



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

R26:1977

Produktkalkylering i byggprocessen

Kostnadsstruktur och kalkylsäkerhet

Jan Söderberg

BYGGDOK

Institutet för byggdokumentation
Hälsingegatan 47
113 31 Stockholm, Sweden
Tel 08-34 01 70
Telex 12563. Telefax 08-32 48 59

Byggforskningen

ser

R26:1977

Produktkalkylering i byggprocessen.
Kostnadsstruktur och kalkylsäkerhet

Jan Söderberg

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 750907-1 från
Statens råd för byggnadsforskning till Malmö Byggläda AB

Detta projekt ingår i BFR-blocket Kostnadskalkylering och kost-
nadsstyrning



Nyckelord:

Byggnadsekonomi
Produktbestämning
Kostnadsanalys
Kostnadsstyrning
Kalkyler
Tillförlitlighet

UDK 69.003.12

R26:1977

Statens råd för byggnadsforskning
ISBN 91-540-2686-5

LiberTryck Stockholm 1977

FÖRORD

Denna rapport avser anslag 750907-1 från Statens Råd för Byggnadsforskning.

Rapporten har utarbetats av Jan Söderberg, Malmö Byggledare ab.

I utredningar och diskussioner har i första hand deltagit Håkan Fjällström, Malmö Byggledare ab, och Lennart Serlow, Åke Grenner Konsult AB, Malmö.

En stor stimulans för projektarbetet har varit de diskussioner som förts med medlemmarna i det angränsande projektet Dataförsörjning för Produktkalkylering i Byggprocessen, Göran Milton och Claes Grunewald, båda Centralkonsult, samt Berndt Svensson, Byggnadsekonomi, Stockholm.

Ett mycket stort tack riktas till de kalkylatorer vid olika byggföretag i Malmö-regionen, som bidragit med underlaget till avsnittet om Kostnadsstruktur, samt till alla övriga, som i olika sammanhang välvilligt ställt upp och låtit sig intervjuas.

Det kan i detta sammanhang vara på sin plats att nämna den positiva inställning, som från många entreprenörsföretag visats för detta projekt. Man upplever det inte som någon konkurrensbegränsning, att byggherren och dennes konsulter får ökade kunskaper om kostnader för byggprojekt. Snarare betraktar man det som en fördel, att byggherren på ett tidigt stadium vet, vad projektet kommer att kosta. Därigenom slipper man som entreprenör att uppleva att projekt, där budgeten överskrids vid anbudsöppnandet, läggs ner eller omarbetas helt, vilket innebär tidsspillan och onödiga kostnader för entreprenörerna.

Malmö i april 1977

Jan Söderberg

INNEHÅLL

1	BAKGRUND	6
1.1	BFR-blocket för kostnadskalkyler och kostnadsstyrning	6
1.2	Produktkalkyleringsprojektet	10
1.2.1	Allmän bakgrund	10
1.2.2	Kalkylbehov	10
1.2.3	Kalkylsäkerhet	12
2	SYFTE OCH AVGRÄNSNINGAR	15
2.1	Syfte	15
2.2	Avgränsningar	15
3	GENOMFÖRANDE	16
4	KARTLÄGGNING KALKYLMETODER	18
4.1	Konsulter	18
4.1.1	Projektörer	18
4.1.2	Kalkylkonsulter	21
4.1.3	Kalkylhandböcker	23
4.2	Entreprenörer	29
4.2.1	Byggnadsentreprenörer	29
4.2.1.1	Anbudskalkyl på färdiga handlingar. Ambitionsnivå 1	31
4.2.1.2	Kalkylering med lägre beskrivnings- och ambitionsnivå	40
4.2.2	Betongelemententreprenader	43
4.2.3	Markarbeten	44
4.2.4	Målningsarbeten	51
4.2.5	Plåtarbeten	56
4.2.6	Papptäckningsentreprenörer	58
4.2.7	Smidesentreprenörer	60
4.2.8	Golv- och väggbeklädnadsentreprenörer	62
4.2.9	Glasmästare	64
4.2.10	VS-entreprenörer	65
4.2.11	Ventilationsentreprenörer	72
4.2.12	El-entreprenörer	79
5	KOSTNADSSTRUKTUR	90
5.1	Inledning	90
5.2	Upprättande av enkät till byggnadsentreprenörer	91
5.3	Bearbetning av enkäter	96
5.3.1	Resursernas procentuella fördelning i förhållande till arbetsplatsens totala självkostnad	96
5.3.2	Resursernas procentuella fördelning i förhållande till arbetsplatsens totala självkostnad exklusive installationer och utvändiga arbeten	105
5.3.3	Huvudaktiviteternas procentuella fördelning i förhållande till arbetsplatsens totala självkostnad exklusive utvändiga arbeten	114
5.3.4	Kostnadsfördelning på huvudaktiviteter, redovisad som kostnad per kvm våningsyta med kostnadsläge december 1975	123
5.3.5	Arbetsplatsens omkostnader, en specialstudie	143

6	MODELL TILL KALKYLSYSTEM FÖR PROJEKTERINGSPROCESSEN	155
6.1	Problemidentifikation	155
6.2	Skedesindelning	160
6.3	Redovisningssystem	165
6.3.1	Bakgrund	165
6.3.2	Kalkylsystemets anpassning till redovisningssystemet	167
6.4	Projektadministration	171
6.4.1	Bakgrund	171
6.4.2	Mängd	171
6.4.3	Kvalitet	175
6.4.4	Sammanfattning	175
6.4.5	Riktlinjer för projektadministration	176
6.5	Målsättning för kalkylmodellen	182
6.6	Avgränsningar för kalkylmodellen	182
6.7	Förslag till kalkylsystem	183
6.7.1	Allmän bakgrund	183
6.7.2	Kalkyler, baserade på kostnader eller priser	183
6.7.3	Kalkylering enligt entreprenörmodell	186
6.7.4	Kalkylering med sammansatta data	194
6.7.5	Kalkylering på olika nivåer	202
6.7.6	Beräkning av olika kostnadsposter	204
6.7.7	Principiella rutiner, produktindelning	208
6.7.8	Alternativalskalkylering	216
7	KALKYLSÄKERHET	217
7.1	Allmänt	217
7.2	"Sannolikhetsbedömning" av kalkylsäkerhet	218
7.3	Test av möjlig kalkylsäkerhet för olika kalkyl- och ambitionsnivåer	232
7.3.1	Kalkylnivå 4, ambitionsnivå 2	233
7.3.2	Kalkylnivå 2, ambitionsnivå 2	234
7.3.3	Kalkylnivå 2, ambitionsnivå 1	237
7.3.4	Kalkylnivå 1, ambitionsnivå 1	241
7.3.5	Bedömning av erhållen kalkylsäkerhet	242
8	RESULTAT	247
8.1	Kartläggning kalkylmetoder	247
8.2	Kostnadsstruktur	248
8.3	Förslag till kalkylsystem	250
8.4	Möjlig kalkylsäkerhet	252
8.5	Förslag till fortsatt forskning	253
9	BILAGOR	
9.1	Enkät till byggnadsentreprenörer för kostnadsstruktur	255
9.2	Kortfattad karaktäristik över kartlagda byggobjekt	262
9.3	Sammanställning över fördelning av övriga underentreprenader i procent av arbetsplatsens självkostnad exklusive utvändiga markarbeten och installationer	272
9.4	Sammanställning av kostnader per kvm vy för målning respektive golv- och väggbeklädnader med kostnadsläge december 1975	273
9.5	Fördelning av arbetsplatsomkostnader	274
9.6	Beräkning av "standardavvikelser" för olika aktiviteter	276
10	LITTERATURFÖRTECKNING	283

1. BAKGRUND

1.1 BFR-blocket för kostnadskalkyler och kostnadsstyrning

Byggherrforskningsrådet, BFR, startade i början av 1974 ett forskningsblock med uppgift att ägna sig åt frågor som sammanhänger med kostnadsstyrning och kostnadskalkylering. För blocket tillsattes en referensgrupp, bestående av 18 ledamöter, representerande byggherrar/förvaltare, konsumenter, projektörer, installationsentreprenörer, materialtillverkare samt forsknings- och utbildningsinstitutioner.

Ordförande för referensgruppen är arkitekt SAR Jon Höjer, Höjer & Ljungkvist Arkitektkontor AB. Han ingår också i den ledningsgrupp, som dessutom består av överingenjör Erik Brunskog, KFAI, samt ingenjör Kent Juvén, REPAB.

En projektledargrupp, bestående av Björn Wikberg och Göran Milton, Centralkonsult, samt Leif Sundsvik, REPAB, genomförde under våren och sommaren 1975 en förundersökning för blockets arbete. Denna förundersökning resulterade i en arbetsplan.

I denna arbetsplan uppställdes följande mål för blockets arbete:

Mål 1

- att skapa ändamålsenliga metoder för kostnadskalkylering och kostnadsstyrning i byggherrens/förvaltarens projektadministration och i praktisk planering - programmering, projektering (produktbestämning).

Förundersökningen visar att få byggherrar/förvaltare har egna system för kostnadskalkylering och kostnadsstyrning. Även de byggherrar som har väl utvecklade arbetsformer för styrning och kontroll av produktbestämningsarbetet tar hjälp av konsulter med egna kalkylmetoder och dataunderlag.

I byggherrens/förvaltarens projektadministration ingår därför, som målgrupp för blockets arbete, även de (konsulter m fl.) som biträder byggherren/förvaltaren i kostnadsstyrningsarbetet.

Mål 2

- att säkerställa erforderlig tillgång till data så att metoderna kan användas.

Att lösa problemet med bristen på enhetlighet och tillgänglighet i dataförsörjningen är en av blockets centrala arbetsuppgifter. Målformuleringen "att säkerställa erforderlig tillgång till data . . ." har uppfattats så att det ingår i blockets arbete att i kontakt med intressenterna i byggprocessen utarbete och prova ett system för insamling, bearbetning och spridning av data för investerings- och årskostnadskalkylering. Vidare ingår att stimulera bildandet av operativa arbetsenheter som säkerställer att dataförsörjningen kommer att fungera.

Mål 3

- att få metoderna i praktisk användning.

När mål 1 och 2 uppnåtts återstår att få metoderna använda i praktiskt projektarbete. Det bör i första hand ske genom frivillig tillämpning av nyttjarna - byggherrar/konsulter/entreprenörer.

Vid genomförandet av blockets arbetsprogram måste detta beaktas redan från början, bl a genom:

- att utvecklingsarbetet inriktar sig på slutprodukter som baseras på det bästa som redan finns etablerat i branschen.
- att fortlöpande under arbetet hålla kontakt med marknaden på alla nivåer för att informera, initiera, "sälja in", inhämta erfarenheter och goda råd
- att stimulera branschgemensamma utvecklingsorgan och tunga byggherreorganisationer, så att utvecklade metoder förankras hos dessa och att de kommer att stödjas, rekommenderas eller föreskrivas.

Möjligheterna till normering och standardisering bör underhand utredas.

Blocket bör ha ansvar för att här avsedda produkter och resultat dokumenteras på sådant sätt att de kan användas i praktisk projektarbete och som utbildningsmaterial. Ansvaret för direkt utbildning/undervisning uppfattas inte ligga på blocket.

Följande avgränsningar för blockets arbete formulerades:

- o Blockets arbete med utveckling av metoder för kalkylering och kostnadsstyrning skall avgränsas att avse de ekonomiska frågorna gällande ett byggobjekt, d v s kalkyler och ekonomiska värderingar som hänför sig till arbeten för ett byggnadsverk (eller grupp av byggnader) inom en tomt.
- o Ekonomiska frågor angående exploatering av ett större markområde där kommunalekonomiska eller nationalekonomiska värderingar påverkar beslutsprocessen anses ligga utanför blocket.

Det förväntade resultatet av blockets arbete beskrevs på följande sätt:

- A. Råd och anvisningar för projektstyrning och kostnadsstyrd projektering som
 - o skall ge byggherren anvisningar om hur han från sin sida skall hantera byggobjektet och hur han skall ställa krav på och rätt utnyttja den grupp av konsulter han valt att arbeta med
 - o skall utgöra ett hjälpmedel vid utformning av arbetsprogram för utrednings- och projekteringsarbetet.
- B. System för indelning av investerings- och årskostnader, redovisning av kalkyler och registrering av data
 - o skall fastlägga innebörden av byggekonomiska och fastighetstekniska termer och begrepp

- o skall utgöra system för sortering av till ett byggprojekts utförande och drift hänförliga kostnader i samband med kalkylering, kostnadsuppföljning och datafångst.

C. Kalkyleringsanvisningar för investeringskostnader

- o skall ge råd och anvisningar för val av kalkylmetod sett mot tillgängligt underlag vid kalkyltillfället och kraven på kalkylen
- o skall redovisa lämpliga kalkylmetoder och krav på och avgränsningar av data för dessa kalkyler
- o skall redovisa enhetlig avgränsning av olika kostnadslag i kalkylen
- o skall ge råd och anvisningar för hur alternativvalskalkyler skall göras för olika tekniska lösningar.

D. Kalkyleringsanvisningar för årskostnader

- o skall ge råd och anvisningar för kalkylering av underhålls-, drifts- och kapitalkostnader (på underlag av en investeringskostnadskalkyl) för ett projekt i utredning- och projekteringsarbetet
- o skall redovisa enhetlig avgränsning av olika kostnadslag i kalkylen
- o skall ge råd och anvisningar för hur jämförelser skall göras mellan olika tekniska lösningar vid alternativval.

E. Försörjningssystem för data till investerings- och årskostnadskalkyler

- o skall ange riktlinjer för systematisk insamling och bearbetning av data för investerings- och årskostnadskalkylering
- o skall ange riktlinjer för spridning av data till olika brukare av dessa

Blocket indelades i ett antal delblock, varav ett, benämnt 2 B,

skulle svara för forskning inom området Produktkalkylering, Dataförsörjning, Kostnadskontroll.

Föreliggande projekt, "Produktkalkylering i byggprocessen. Kostnadsstruktur och Kalkylsäkerhet", ingår som en del av detta delblock.

1.2 Produktkalkyleringsprojektet

1.2.1 Allmän bakgrund

Som nämnts under avsnitt 1.1 syftar blockets arbete bl a till att för investeringskostnader skapa kalkyleringsanvisningar som

- o ger råd och anvisningar för val av kalkylmetod sett mot tillgängligt underlag vid kalkyltillfället och kraven på kalkylen
- o redovisar enhetlig avgränsning av olika kostnadsslag i kalkylen
- o ger råd och anvisningar för hur alternativvalskalkyler kan göras för olika tekniska lösningar.

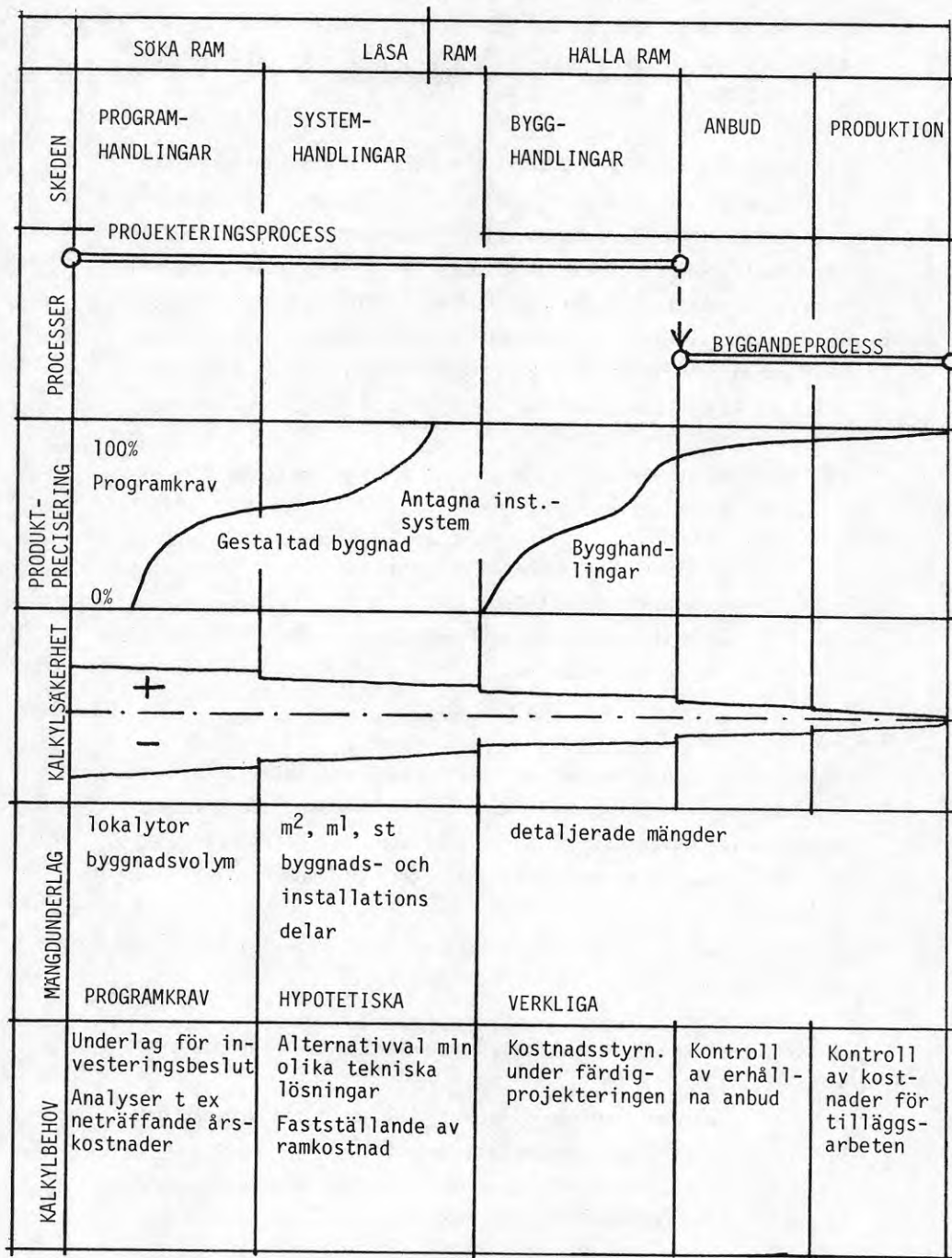
1.2.2 Kalkylbehov

Under projekteringsprocessen föreligger behov av kalkyler som beslutsunderlag i olika situationer (jämför figur 1.2:1):

- o för investeringsbeslut
- o för analyser under "söka ram"-skedet
- o för läsande av ramkostnad
- o för alternativval mellan olika tekniska lösningar
- o för kostnadsstyrning under "hålla ram"-skedet

Vilka metoder använder idag beställare och deras konsulter för dessa kalkyler?

En översiktlig bedömning i inledningen av detta projektarbete gav vid handen att nuvarande kalkylmetoder i projekteringsprocessen är osystematiserade och i hög grad varierar med kunskapsnivån och kalkylerfarenheter hos den befattningshavare, som handlägger dessa frågor.



Figur 1.2:1

I hög utsträckning använder man sig av jämförelsekostnader från liknande objekt, räknade per kvm våningsyta eller kubikmeter byggnadsvolym för programskedet och a-priser från kalkylböcker eller från entreprenörer i övriga skeden.

Dessa metoder måste anses alltför osäkra för att kunna bidra till en effektiv kostnadsstyrning av ett byggprojekt. Jämförelsekostnader från liknande objekt är oftast missvisande och alltför grova. A-priser från kalkylböcker är i regel relaterade till en viss objektstyp och en viss objektsstorlek och svåra att över-sätta till avvikande objektstyper och -storlekar. A-prislistor från entreprenörer är oftast taktiskt sammansatta (tänkta avdrags- eller tilläggspriser) och speglar sällan verkliga produktpriser.

Ett klart behov föreligger således att för projekteringsprocessen skapa ett kalkylsystem, som ger

- o större verklighetsförankring
- o säkrare resultat
- o bättre möjlighet att anpassa kalkyler efter objekts-
typ och -storlek.

1.2.3 Kalkylsäkerhet

Kalkyler för byggnader kan utarbetas med olika detaljeringsgrad, från den allra grävsta, när i princip endast byggnadens volym och framtida användning är känd, till den mest detaljerade, på det sätt, som entreprenörer normalt utför sin anbudskalkyl.

I figuren 1.2:1 har schematiskt angivits kalkylsäkerhetens förändring enligt traditionell uppfattning.

Kalkylsäkerheten ökar successivt under projekteringsprocessens gång

- när programkrav omformas till gestaltad byggnad och antagna installationssystem
- när gestaltad byggnad och antagna installationssystem omformas till bygghandlingar
- när bygghandlingar resulterar i anbudspris.

En rad olika faktorer påverkar exaktheten hos de kalkylresultat

man uppnår. Den första och kanske viktigaste är detaljeringsnivån på produktbeskrivningen. Vid fullt färdiga bygghandlingar finns det tillräckligt med data för att man skall kunna förutse den produktionsprocess under vilken objektet kommer att utföras. Därigenom finns det goda förutsättningar att fastställa kostnaden för uppförandet av den aktuella byggnaden.

För att bestämma priset på produkten erfordras emellertid ytterligare bedömningar av påverkande marknadskrafter m m. Detta gör entreprenören i sin fullständiga anbudskalkyl.

Anbudskalkylen sammansätts av

- direkta lönekostnader
- indirekta lönekostnader
- materialkostnader
- underentreprenadkostnader
- arbetsplatsens omkostnader
- pålägg för centraladministration
- pålägg för risk och vinst
- korrektion för marknadssituation (konjunktur, konkurrensläge).

Ovanstående kostnader är beroende av bl a

- objektstyp - vanliga byggnader contra udda samt byggnadens framtida användning
- produktbeskrivningens detaljeringsnivå
- valt produktionssystem
- tillförlitligheten hos tillgängliga produktionsdata
- lönesystem
- tillgång till arbetskraft på orten
- objektets storlek
 - serieeffekter, inlärning påverkar lönekostnaderna
 - volymen påverkar arbetsplatsens omkostnader
 - volymen påverkar rabatt och fraktkostnader för material
- arbetsplatsens effektivitet (organisation, administration, arbetsplatsdisposition m m)
- marknadssituation

De flesta av dessa påverkande faktorer kan av entreprenörerna bedömas vid fullt färdiga handlingar för ett speciellt projekt på en bestämd plats och vid en bestämd tidpunkt.

På beställare- och konsultsidan saknas idag i stor utsträckning kunskap om dessa påverkande faktorer.

För att kunna skapa ett kalkylsystem för projekteringsprocessen, som bättre återspeglar verkligheten än dagens kalkylmetoder, erfordras en kartläggning av dels hur olika kostnadsposter konstitueras, dels hur stor andel dessa utgör av helheten och dels med hur stor säkerhet man kan fastställa kostnaden för dessa olika poster i olika skeden i processen.

2 SYFTE OCH AVGRÄNSNINGAR

2.1 Syfte

Detta projekt syftar till att

- o kartlägga befintliga kalkylmetoder hos konsulter och entreprenörer i byggprocessen
- o analysera olika kostnadsslags andel av totalkostnaden vid olika objektstyper, objektstorlekar och olika grenar av byggnadsindustrin
- o bedöma de olika kostnadsslagens spridning och kartlägga möjlig kalkylsäkerhet
- o utveckla modell till system för kalkylering i projekteringsprocessen. Modellen ska bilda underlag för krav på ändamålsenliga kalkylsystem för projekteringsprocessen.

Populärt uttryckt kan man säga att det primära syftet är att skapa större förståelse för och medvetande om kostnader hos byggherrar och projektörer och ge riktlinjer för hur man ska kunna styra ett byggprojekt mot en fastställd ramkostnad.

2.2 Avgränsningar

Förutom de avgränsningar, som gäller för hela blockets arbete och som redovisats i avsnitt 1.1, gäller följande begränsningar för det här projektet:

1. Endast entreprenadkostnader behandlas, dvs kostnader för produktionen på arbetsplatsen med tillhörande entreprenörsarvoden.
2. Endast investeringskostnader behandlas, således ej årskostnader.
3. Hänsyn tas ej till eventuella variationer vid olika upphandlingsformer (totalentreprenad contra delad entreprenad etc.).
4. Endast nyproduktion behandlas, således ej ombyggnad eller reparation.

3 GENOMFÖRANDE

Projektet startade med en litteraturinventering samt sonderande diskussioner med olika befattningshavare inom byggbranschen och deltagare i andra projekt inom Kostnadsblocket.

Litteraturinventeringen visade, att det finns många utredningar, som tangerar gränserna för detta projekt, och några, som mera direkt anknyter till projektet. De senare finns angivna i samband med redovisningen av olika avsnitt i rapporten. I vissa publikationer finns förslag till system för kostnadsstyrning redovisade, bl a från Byggnadsstyrelsen. För att inte låsa projektarbetet i någon fast ram från början genomfördes emellertid forskningsarbetet utan snegling mot existerande kostnadsstyrningssystem för projekteringsskedena.

De inledande diskussionerna med olika befattningshavare resulterade i en första grundläggande hypotes:

Ett kalkylsystem för projekteringsprocessen måste grundas på metoder, som så nära som möjligt ansluter sig till de metoder, som entreprenörer använder sig av vid anbudskalkylering.

Med denna hypotes som utgångspunkt upprättades en modell för byggnadsentreprenörers kalkylering i generalentreprenadsituation. Modellen testades genom intervjuer med kalkylansvariga vid åtta större entreprenadföretag. Resultatet av intervjuerna användes sedan till att analysera möjligheterna för att genomföra kalkylering enligt entreprenörsmode

För att kartlägga kostnadsstrukturen för olika objekt utarbetades en enkät, som överlämnades till ett antal kalkylatorer vid några större byggföretag. Anbudskalkyler från huvudsakligen erhållna uppdrag redovisades med uppdelning dels på olika resurslag och dels på olika huvudbyggheter (även benämnda huvudaktiviteter i rapporten). Erhållna svar bearbetades, redovisades i diagramform och analyserades med hänsyn till påverkande faktorer och kostnadsbetydelse.

De erhållna enkätsvaren från anbudskalkyler användes också för bedömning av rimlig kalkylsäkerhet. Med hjälp av uppgifter om

rimlig spridning för olika typer av data till kalkylerna genomfördes en "sannolikhetsbedömning" av den totala spridningen för några av anbudskalkylerna. Angivna "standardavvikelser" för olika typer av data utgör krav på precision och statistisk säkerhet för de data, som så småningom ska tillhandahållas av det färdiga kalkylsystemet.

Parallellt med ovan beskrivna arbetsuppgifter genomfördes diskussioner med olika intressenter om lämplig utformning av ett kalkylsystem för projekteringsprocessen. Vissa ideer prövades på konkreta projekt, bl a testades möjlig kalkylsäkerhet med några olika typer av kalkyler i olika projekteringsskeden.

Förekommande kostnadsstyrning och kalkylmetoder hos projektörer undersöktes översiktligt med hjälp av en enkät. Resultatet av denna undersökning tillsammans med diskussioner med kalkylkonsulter gav vid handen att synen på administrationen av byggprojekt måste förändras, om ett kalkylsystem ska kunna bli till avsedd nytta. Olika metoder och rutiner för kostnadsstyrning, kopplade till ett redovisningssystem, analyserades och förslag till kalkylmodell presenterades.

Utöver byggnadsentreprenörers kalkylmetoder har också översiktligt kartlagts kalkylmetoder hos olika specialentreprenörer och installationsföretag.

4 KARTLÄGGNING KALKYLMETODER

4.1 Konsulter

Kartläggningen av konsulters kalkylmetoder redovisas för två kategorier, dels projektörer och dels sådana konsulter som enbart sysslar med bygglledning, kostnadsberäkningar och projektadministration. I avsnitt 4.1.3 beskrivs också några vanliga kalkylverk, som används av konsulter.

4.1.1 Projektörer

Undersökning av projektörers kalkylmetoder har gjorts i mycket begränsad omfattning i detta projekt och har endast varit avsedd att spegla tendenser i fråga om förekommande kostnadsstyrning från byggherrens sida och använda metoder vid kalkylering från projektörernas sida. En enkät utsändes till ett 40-tal projektörer i Malmöhus län, huvudsakligen arkitekter och byggnadskonstruktörer. Endast från 15 av dessa erhöles svar, trots påminnelser. Av dem, som inte svarat, uppgav sex vid telefonförfrågan, att de hade så liten verksamhet, att de inte ansåg sig vara representativa som svarare. Här redovisas frågor och svar från enkätundersökningen tillsammans med kortfattade kommentarer.

Byggherrens kostnadsstyrning

Fråga 1: "Hur ofta anger byggherren en ramkostnad för projektet vid projekteringsstart, ungefärlig andel av totala antalet projekt?"

Erhållna svar: 14 st,	0-20%	20-40%	40-60%	60-80%	80-100%
fördelade sålunda:	4	3	2	2	3

Kommentar: Erhållna svar tyder på att det alltför sällan anges någon kostnadsram från byggherrens sida.

Fråga 2: "Om byggherren angivit en ramkostnad, hur följer han då upp denna under projekteringen, ungefärlig andel av totala antalet projekt?"

Erhållna svar: 13 st.		Medel- värde
a. Ingen kostnadskontroll	ca	17%
b. Kostnadskontroll i slutet av projekteringen		37%
c. Genom periodvisa kontroller av totalkostnaden under projekteringen		36%
d. Genom att följa upp en detaljerad budget med angivande av mängd, kvalitet och kostnad för olika byggdelar		10%

Kommentar: Påfallande hög andel av svaren anger ingen kostnadskontroll alls eller enbart kontroll i slutet av projekteringen (totalt 54% av fallen). I enbart 10% av fallen säger man sig göra en detaljerad budget.

Projektörens kalkyleringsteknik

Fråga 3: "Om Du är ansvarig för kostnadsstyrningen, hur beräknar Du då kostnaden för projektet?"

Erhållna svar: 11 st.

Metod	Program	Förslags- handl.	Huvud- handl.	Bygg- handl.
a. kr/m ² vy alt. kr/m ³ byggn.vol.	82%	42%	25%	10%
b. Mängd ggr byggdelspriser	4%	31%	34%	26%
c. Mängd ggr å-priser på detaljeringsnivå typ kvm formsättning	3%	14%	23%	28%
d. Produktionskalkyl (arbetskostnad via tidåtgång etc)	3%	5%	5%	15%
e. Annat sätt	8%	8%	13%	21%
	100%	100%	100%	100%

"Annat sätt": Anlitande av kostnadsberäkningsföretag (2 svar)
Priser från entreprenörer (1 svar).

Fråga 4: "Var hämtas data till kalkyler enligt fråga 3?"

Svar:	Alt. a	Alt. b	Alt. c	Alt. d
Referensobjekt	52%	11%	0%	0%
A-prislistor från tidigare objekt	20%	36%	25%	5%
Kalkylhandböcker	26%	51%	72%	10%
Datablad för arbetstidåtgång, t ex Byggförbundets Arbetsdata	2%	2%	3%	85%
	100%	100%	100%	100%
Antal svar:	11	9	6	2

Kommentar: Det är väsentligt att notera, att endast två svarat angående data till alternativ d. Av svaren i övrigt kan utläsas, att a-prislistor från tidigare objekt samt kalkylhandböcker dominerar dataförsörjningen till kalkyler typ b och c, medan naturligt nog referensobjekt är den vanliga informationskällan, när det gäller överslagskalkyler per kvm våningsyta eller liknande.

Fråga 5: "Upplever Du ett behov av förbättrade kalkylmetoder i projekteringsprocessen?"

Erhållna svar: 13 st, varav 8 JA och 5 NEJ.

Kommentar: Av dem, som svarat nej, erhåller en arkitektfirma kostnadsuppgifter från ett kalkylföretag, medan en konstruktionsfirma får kostnadsuppgifter från entreprenörer. I övrigt är det svårt att bedöma motiven till att man inte önskar bättre kalkylsystem. Ett skäl skulle ju vara, att man har så bra metoder, att de inte kan bli bättre, men eftersom man samtidigt angivit att man i hög grad använder sig av a-prislistor från tidigare objekt, så är det svårt att tro på detta. Sådana prislistor är ju - som för övrigt påvisas i projektet "Dataförsörjning för produktkalkylering i projekteringsprocessen" - oftast mycket osäkra underlag för kostnadsberäkningar. Förklaringen till det klena intresset dels att överhuvudtaget svara på enkäten och dels att få tillgång till ett bättre kalkylsystem, bör vara att informationen om fördelarna med ett sådant system varit för knapphändiga.

Önskemål och synpunkter

Från dem, som ställt sig positiva till ett nytt kalkylsystem, har några synpunkter och önskemål ställts:

1. Gärna ett kalkylsystem av typen Sektionsfakta men med aktuella kostnadsinformation. (Se avsnitt 4.1.3.)
2. Datablad från referensobjekt.
3. Lättarbetat system, som utan överdriven detaljeringsgrad visar hur totalkostnaden förändras under projekteringen. En successiv uppdelning i lämpliga huvuddelar av den vid projekteringsstarten angivna totalkostnaden.
4. Komplement med omräkningsfaktorer för objektsstorlek, -läge etc.
5. Kontinuerlig utgivning (3-4 ggr pr år) av kostnader per kvm vy resp. kbm byggnadsvolym för olika objekt.

Sammanfattning

Trots att enkätundersökningen är av mycket begränsad omfattning bekräftar den dock misstanken om att kostnadsstyrning i någon mera systematiserad form är sällsynt. Samtidigt framgår också av undersökningen att projektörers kalkyler i regel grundas på antingen referensobjekt, å-prislistor eller kalkylhandböcker. Kunskapen om byggnadsentreprenörers sätt att kalkylera (bl a med tidåtgång som utgångspunkt för arbetskostnadsberäkning) förefaller inom projektörskåren att vara ringa.

I sammanhanget måste påpekas, att det hos vissa byggherrekategorier, bl a Byggnadsstyrelsen, finns system för kostnadsstyrning av projektering men att dessa system inte kommit till någon allmän användning. Dessa system är också i regel grundade på uppföljning av erhållna anbudspriser och å-prislistor, vilket - som framgår av analys i avsnitt 6.7.2 - är en tveksam utgångspunkt för kostnadsberäkningar.

4.1.2 Kalkylkonsulter

Med kalkylkonsulter avses i första hand sådana konsulter, som enbart sysslar med byggledning, kostnadsberäkningar och projektadministration. Vid intervjuer har framkommit, att det finns företag, som beräknar installationskostnader på i princip samma sätt som entreprenörer såväl för VS-arbeten, ventilationsarbeten som El-installationer. Eftersom dessa företag med all sannolikhet kommer att medverka i blockets fortsatta arbete, ska någon redogörelse för deras metoder inte redovisas här. Däremot kommer en kort information om kalkylmetodiken hos några byggledningsföretag att lämnas.

Två av dessa företag är lokalt orienterade i Malmö-regionen medan det tredje är rikstäckande. De intervjuade befattningshavarna företräder närmast sina egna uppfattningar och konsekventa företagsgenerella kalkylsystem saknas.

Samtliga tre intervjuade kalkylatorer har tidigare erfarenhet från kalkylarbete i byggnadsentreprenörsföretag, vilket medför, att kalkylmetoderna i hög grad liknar entreprenörers beräknings-

sätt. Detta innebär att man åtminstone vid färdiga handlingar genomför en fullständig produktionskalkyl. Med produktionskalkyl menas då, att arbetskostnader beräknas via tidsdata och att arbetsplatsens omkostnader beräknas med bedömd resursåtgång. Indelningen av kalkylen varierar något mellan de tre företagen. Två använder aktiviteter som indelningsgrund (jämför avsnitt 6.3), medan det tredje använder en modifierad form av BSAB:s produkt-tabell P2.

Materialkostnader bestäms via officiella prislister från leverantörer med hjälp av kunskap om rådande rabattsatser. Vid icke kostnadstunga materialposter används i bland också kalkylböcker för bestämning av materialpriser.

Gemensamt för alla tre kalkylatorerna gäller följande uppfattningar:

1. A-prislister ger inte korrekt kostnadsinformation, beroende på taktiska skäl från entreprenörer och/eller alltför schematisk fördelning av gemensamma kostnader på olika delprodukter.
2. Av existerande kalkylböcker ger Sektionsfakta (se avsnitt 4.1.3) mest korrekt kostnadsinformation, dock kan sättet att relatera gemensamma kostnader enbart till arbetslönedelen ge felaktiga resultat.
3. Jämförelsekostnader per kvm vy eller liknande parametrar från erhållna anbud måste behandlas med stor försiktighet. I regel är förutsättningarna för sådana jämförelsekostnader alldeles för dåligt angivna för att korrekta jämförelser ska kunna göras mellan olika objekt.
4. Om byggprojekt ska kunna kostnadsstyras på ett meningsfullt sätt, måste kalkylarbetet ges en högre status i projektarbetet än vad som nu är fallet. Kalkylkonsulterna ska med andra ord inte vara underkonsulter till projektorerna.
5. Kontinuerlig uppföljning av kostnader under projekteringen måste ske med regelbundna avstämningar.
6. Ett fungerande kalkylsystem för projekteringsprocessen måste så mycket som möjligt efterlikna entreprenörsmodellen.
7. Distributionen av kostnadsdata till ett sådant system måste ske kontinuerligt (ca 4 ggr pr år) för att ge tillräcklig aktualitet åt kostnaderna.

4.1.3 Kalkylhandböcker

I marknaden förekommer några olika kalkylhandböcker, som används av byggherrar, konsulter och mindre byggmästare. Här ska en kortfattad karaktäristik göras över tre av dessa kalkylverk, Sektionsfakta, Husbyggnadspriser och Byggmästarnas kostnadskalkylator. Under avsnittet 4.2.4 beskrivs också ett kalkylverk för målningsarbeten.

Sektionsfakta 76/77

Detta kalkylverk, som utges av Wickells Byggberäkningar AB i Växjö, innehåller priser för färdiga byggdelar (sektioner).

Boken är uppdelad i 15 olika huvudavsnitt:

Utvändig mark
Schakter
Golv på mark
Kantbalkar
Yttergrundmurar
Innerväggar
Ytterväggar
Mellanbjälklag
Altanbjälklag
Trapplöp
Yttertak
Snickerier
Stommar
Renoveringsarbeten
Undertak

Till varje huvudavsnitt hör även en "ä-prislista" med kompletterande kostnader för material och tidåtgång för arbete. Ett exempel på en sektion ur boken visas i nedanstående figur.

7

ytterväggar

7:23

SSAB	SrB		Mtrl	Tid	Arb	S:a
Bb.76	SrB	Fasadstättning	6:--	0,25	7:50	13:50
F4.2	Fg2	1/2sten fasadtegel vanligt fog- bruk. Inkl. frakt 3:-- kr/m ²	43:60	0,90	27:--	70:60
F	Fh2	Rostfria kramlor 4 st/m ²	2:--	0,06	1:80	3:80
K2	Km1	30 mineralullsskiva	5:45	0,08	2:40	7:85
H5.11	Hi	48 x 95 regler c 600, 3,5 m/m ²	11:05	0,20	6:--	17:05
K2	Km1	100 mineralullsskiva	7:70	0,08	2:40	10:10
H5.15	Hi2	17 glas panel c 300	4:90	0,15	4:50	9:40
L5.1	Ln6	Plastfolie	0:60	0,03	0:90	1:50
L1.5	Rf7	13 gipsskiva	7:05	0,17	5:10	12:15
			88:35	1,92	57:60	145:95
		Byggmästarepålägg				71:42
						217:37
		Mervärdesskatt 9,80 %				21:50
		Sektionskostnad			kr/m ²	238:87

vikt: 235 kg/m² K-värde 0,25
Energiklass B 30 (ebkj) M-värde 3,27
Energiklass G 30 (bkj)
Byggnadsklass V2

Som framgår av figuren, så redovisas arbete dels med tidåtgång och dels med kostnad. Kostnaden är baserad på en timlön för arbetare på 30:-. Angivna materialkostnader är normala byggmästarepriser utan hänsyn till större mängdrabatter och "gott inköpsarbete". Följande förutsättningar gäller rent allmänt för angivna sektionskostnader:

Kostnadsläge: November-december 1975.

Sociala kostnader: 1976 års pålägg.

Objektsstorlek: Gruppvillor: 8 st

Bostadshus: 8.000 kbm byggnadsvolym

Kontors- och affärshus: 11.000 kbm

Industrier: 10.000 kbm

Ort: Större landsortsstad, 60.000 - 80.000 invånare.

Byggmästarpålägget beräknas med arbetslönen som bas. Följande pålägg används:

Lönebikostnader: 48%

Indirekta kostnader (arbetsplatsens omkostnader): 55%

Materialspill + oförutsett: 5%

Centraladministration + risk + vinst + mättningsarvode:
13%.

Totalt påslag på arbetslönen: 124%.

För underentreprenader (UE) används ett byggmästarpålägg på 10%.

Fördelar med Sektionsfakta:

Lätt att finna kostnaden för frekventa sektioner

"A-prislistan" möjliggör även kombinationer, som inte finns upptagna i sektionerna.

Lätt att korrigera för förändrade arbetslöner, eftersom tidåtgången finns angiven.

Väsentliga kompletterande uppgifter, rörande K-värde, vikt, brandklass och byggnadsdelklass samt mervärdesskatt, finns redovisade för de flesta sektionerna.

Nackdelar med Sektionsfakta:

Blir relativt snabbt inaktuellt (kompletterande "kostnadsbevakningsblad" utsändes dock flera gånger per år, men tappas lätt bort, eftersom de inte går att sätta in i den inbundna boken).

Innehåller inga regler för korrigerig vid varierande objektsstorlek eller ort.

Sättet att beräkna alla omkostnader (utom för UE) som påslag på arbetslönen kan ge felaktiga resultat, speciellt vid objekt, som kräver liten del eget arbete.

Sammanfattande omdöme:

Sektionsfakta är den kalkylhandbok, som mest efterliknar entreprenörers sätt att kalkylera och kan med korrigerig av ovan nämnda nackdelar bilda modell för system att kalkylera på grövre nivå.

Komplettering erfordras också av mängden kostnadsdata.

Husbyggnadspriser 75-76

Husbyggnadspriser, som utges av Svenska Byggdata AB i Stockholm, innehåller å-kostnader för olika AMA-kodade utföranden. Kostnaderna är uppdelade i material (varor, hjälpmateriel och UE) och arbete. Arbetskostnaden är hämtad från ackordsprislistan. De båda kostnaderna sammanförs med hjälp av en formel till färdiga å-priser. Formeln, som innehåller pålägg för sociala kostnader, arbetsplatsomkostnader, centraladministration, risk och vinst, ser ut på följande sätt:

$$1,16(1,24M + 2,37Ax1,299 + 1,05U) = \text{å-pris}$$

där M är materialkostnad, A är arbetskostnad enligt ackordsprislista och U är underentreprenadkostnad. Exempel på sådana å-priser visas i nedanstående figur.

Hus-AMA Kod	DELPRODUKT	A-KOSTNADER MATERIAL				ARBETE			SUMMA Mtrl Arbete	Å-PRIS Enl formel*
		Enh.	Varor	Uentr	Hjälp	Grov.	Mur.	Snick.		
F4.22	Väggar av fasadtegel									
F4.22	Vägg av fasadtegel 250x120x50									
	Löpförband 1/2-sten	rött gul	m2	42.05 43.30		1.96 1.96	6.09 6.29	42.05 43.30	8.05 8.05	48.50 51.00
	Löpförband 1-sten	rött gul		91.55 92.75		2.51 2.51	7.59 7.59	91.55 92.75	10.10 10.10	168.00 170.00
	Munkförband 1/2-sten	rött gul		47.45 48.25		1.96 1.96	6.29 6.29	47.45 48.85	6.25 8.25	96.00 100.00
	Munkförband 1-sten	rött gul		99.95 101.55		2.51 2.51	7.59 7.59	99.95 101.55	10.10 10.10	186.00 183.00
F4.22	Vägg av fasadtegel 250x120x65									
	Löpförband 1/2-sten	rött gul rött svängd gul svängd		32.15 33.15 32.15 33.15		1.81 1.81 1.81 1.81	5.44 5.44 5.94 5.94	32.15 33.15 32.15 33.15	7.25 7.25 7.75 7.75	72.50 74.00 74.00 75.50

*Å-PRIS = 1,16 (1,24 M + 2,37 A x 1,299 + 1,05 U)

I Husbyggnadspriser finns dessutom byggdelspriser, redovisade på i princip samma sätt som i Sektionsfakta, uppbyggda genom sammanslagning av å-priser. Slutligen finns en sammanställning av materialpriser, som kompletterar bokens å-priser.

Följande förutsättningar gäller allmänt för prisuppgifterna:

Kostnadsläge: Januari 1975.

Materialkostnader: Normala byggmästarrabatter och normalstort objekt.

Arbetslöner: Ackordsprislistor (årtal ej angivet) samt ortsgrupp 4.

Sociala kostnader: Kan ej identifieras i kalkylverket.

Objektsstorlek: 10.000 - 15.000 kbm.

Ort: Referensort: Västerås.

Hur formeln för beräkning av de färdiga å-priserna är framtagen går ej att få besked om, vare sig i kalkylboken eller genom förfrågningar. En kvalificerad gissning ger följande svar: Koefficienten 1,24 framför materialpriset korrigerar antagligen för spill och lagerhållningskostnader på arbetsplatsen. 2,37 framför arbetskostnaden tar troligen hänsyn till sociala kostnader, s k dagtidsarbeten och gemensamma arbeten och hjälpmedel. 1,299 korrigerar listan för ortsgruppen. 1,05 framför UE-kostnaden korrigerar för hjälparbeten åt underentreprenörer. 1,16 tar hänsyn till arbetsledning, centraladministration, risk och vinst.

Fördelar med Husbyggnadspriser:

Innehåller stor mängd å-priser på detaljerad nivå.
Separat redovisning av materialpriser.

Nackdelar med Husbyggnadspriser:

Blir fort inaktuell. Ingen kontinuerlig kostnadsbevakning.
Använder ackordsprislistor för beräkning av arbetslönekostnader. Dessa ackordsprislistor används i dag allt mindre och har nästan helt ersatts av tidsbaserade ackordsuppgörelser, som bättre speglar verklig arbetskostnad. Faktorerna i å-prisformeln är dels oklart grundade och dels alltför schablonartat utnyttjade.
Omöjligt att korrigera för ändrade löner och sociala kost-

nader

Svårt att anpassa priser till varierande konjunktursituationer.

Sammanfattande omdöme:

De nackdelar, som beskrivs ovan, innebär att Husbyggnadspriser alltför mycket avviker från entreprenörers sätt att kalkylera för att vara användbar i ett kalkylsystem utan betydande korrigeringar.

Byggmästarnas kostnadskalkylator 1976

Byggmästarnas kostnadskalkylator utges av M. Gustafsson, Frösön.

Detta kalkylverk anger totala kostnaden för utföranden, i huvudsak uppställt enligt AMA. Två kostnader anges, dels netto- och dels brutto-å-kostnad. Dessutom anges även priser för vanligen förekommande underentreprenadsarbeten, såsom plåt, smide, sten och glas.

Följande förutsättningar gäller för Byggmästarnas Kostnadskalkylator (i fortsättningen benämnd BK):

Kostnadsläge: Troligen juli 1975.

Materialkostnader: Normala bygmästarrabatter vid större inköp.

Arbetslöner: Redovisas ej separat men troligen används ackordsprislstan. 22-28 kr/tim anges.

Sociala kostnader: Redovisas på separat blad.

Objektsstorlek: Ej angiven.

Ort: Ej angiven.

Definition av netto- respektive brutto-kostnad:

Netto: Materialkostnad exkl. moms + arbetslön (direkt) + dagtid.

Brutto: Nettopris + sociala kostnader och arbetsplatsomkostnader + centraladministration, risk och vinst + vissa försäkringspremier. Moms är exkluderad.

I figuren nedan visas ett utdrag ur BK:

Arbete	enhet	netto- pris	brutto- pris
Murblock, tjocklek 30 cm	m ²	72:00	100:80
Plattor, tjocklek 5 cm	m ²	19:50	27:20
Plattor, tjocklek 7 cm	m ²	24:00	33:00
Plattor, tjocklek 10 cm	m ²	32:00	44:80
Mursten, 65×125×250 mm.			
1/2-stens vägg, 50 sten pr m ²	m ²	54:00	75:60
1-stens vägg, 100 sten pr m ²	m ²	91:00	127:40
Väggar av mur- och fasadtegel:			
Murning till puts:			
Massivt 75 mm tegel.			
1/2-stens vägg, 43 sten pr m ²	m ²	56:00	78:40
1-stens vägg 86 sten pr m ²	m ²	95:00	133:00
1 1/2-stens vägg 129 sten pr m ²	m ²	135:00	189:00
2-stens vägg 172 sten pr m ²	m ²	175:00	245:00
Massivt 65 mm tegel.			
1/2-stens vägg, 50 sten pr m ²	m ²	59:00	82:60
1-stens vägg 100 sten pr m ²	m ²	100:00	140:00
1 1/2-stens vägg, 150 sten pr m ²	m ²	143:00	200:00
2-stens vägg, 200 sten pr m ²	m ²	185:00	259:00
Massivt 50 mm tegel.			
1/2-stens vägg, 58 sten pr m ²	m ²	63:00	88:20

Arbete	enhet	netto- pris	brutto- pris
Kryss- och blockförband: Håltegel.			
25×7,5 cm röd fasad:			
1/2-stens mur, 70 tegel pr/m ²	m ²	78:00	100:80
25×7,5 cm brun fasad:			
1/2-stens mur, 70 tegel pr/m ²	m ²	86:00	120:40
25×6,5 cm röd fasad:			
1/2-stens mur, 78 tegel pr/m ²	m ²	81:00	113:10
25×6,5 cm brun fasad:			
1/2-stens mur, 78 tegel pr/m ²	m ²	90:00	126:00
25×5 cm röd fasad:			
1/2-stens mur, 96 tegel pr/m ²	m ²	96:00	134:40
Mankförband:			
25×7,5 cm röd fasad:			
1/2-stens mur, 55 tegel pr/m ²	m ²	72:60	100:80
25×7,5 cm brun fasad:			
1/2-stens mur, 55 tegel pr/m ²	m ²	73:90	100:80
25×6,5 cm röd fasad:			
1/2-stens mur, 63 tegel pr/m ²	m ²	74:00	103:60
25×6,5 cm brun fasad:			
1/2-stens mur, 63 tegel pr/m ²	m ²	81:00	113:20
25×5 cm röd fasad:			
1/2-stens mur, 78 tegel pr/m ²	m ²	84:00	117:80

Fördelar med BK:

Innehåller i princip samma fördelar som Husbyggnads-
priser.

Dessutom en del intressanta bilagor med kostnadssta-
tistik m m.

Nackdelar med BK:

Innehåller i princip samma nackdelar som Husbyggnads-
priser, möjligen ännu svårare att korrigera för änd-
rade förutsättningar.

Sammanfattande omdöme:

Samma omdöme gäller som för Husbyggnadspriser.

Kalkylhandböcker för installationer

Trots efterforskningar har det inte gått att finna någon all-
mänt tillgänglig kalkylhandbok för installationer i Sverige.
Möjligen beror detta på att ett sådant separat verk har för
få avnämare för att bli lönsamt att marknadsföra. Å andra sidan
har flera byggkalkylatorer vid intervjuer efterlyst sådana kal-
kylverk för att kunna kontrollera erhållna offerter vid general-
entreprenadanbud.

4.2 Entreprenörer

Huvudvikten vid kartläggningen av entreprenörers kalkylmetoder har lagts vid byggnadsentreprenörerna, eftersom de har störst möjlighet att ge en totalbild över anbuds-kalkyler i generalentreprenads-situation, dvs den situation i vilken byggherren upplever den totala produktionskostnaden för byggprojektet. Med produktionskostnad avses då givetvis kostnaden för samtliga arbeten på byggnadsplatsen.

Vidare har kartlagts kalkylmetoderna för några väsentliga specialentreprenörer, normalt underentreprenörer åt byggnadsentreprenören. Följande specialentreprenörers metoder har kartlagts:

- Prefabricerad betongstomme
- Markarbete
- Målning
- Plåtarbeten
- Papptäckning
- Smidesarbeten
- Golv- och väggbeklädnader
- Glasmästeri

Slutligen har kalkylmetodikerna beskrivits för installationsentreprenörer, uppdelade på VS-, Ventilations- och EI-installationer.

4.2.1 Byggnadsentreprenörer

Kalkylcheferna eller motsvarande befattningshavare vid åtta större entreprenadföretag har intervjuats. Som underlag vid intervjuerna användes en modell över antagen metodik, baserad på forskningsgruppens egna erfarenheter samt förhandsintervjuer med några kalkylchefer. Modellen användes dock endast som checklista för kompletterande frågor. I princip fick varje kalkylchef själv beskriva kalkylmetodikerna utan styrning från intervjuaren. Utgångsläget var att beskriva kalkylmetodikerna vid färdiga handlingar med högsta ambitionsnivå på kalkylprecisionen ("anbudskalkyl för projekt med stora möjligheter att erhålla kontrakt"). Denna metodik har i fortsättningen kallats "Anbudskalkyl på färdiga handlingar. Ambitionsnivå 1", jämför matrisuppställning av olika beskrivningsnivåer och ambitionsnivåer i fig. 4.2:1.

Efter beskrivning av kalkylering enligt 1.1 i nämnda matris, fick den intervjuade redogöra för metodikerna vid övriga beskrivnings- och ambitionsnivåer.

Beskrivningsnivå	Ambitionsnivå på kalkyl		
	1 (Högsta)	2	3
1. Färdiga handlingar	1.1 Metodik I princip enligt modellen	1.2 Metodik Skillnad mot 1.1	1.3 Metodik Skillnad mot 1.2
2. Systemhandlingar (Fråga till entreprenörer: Vilka handlingar erfordras vid totalentreprenad för kalkyl?)	2.1 Metodik Skillnad mot 1.1 Vilka data?	2.2 Metodik Skillnad mot 2.1	2.3 Metodik Skillnad mot 2.2
3. Lokalprogram (Geometrisk figur och programkrav)	3.1 Metodik Skillnad mot 2.1 Vilka data?	3.2 Metodik Skillnad mot 3.1	3.3 Metodik Skillnad mot 3.2
4. Funktionsprogram (Typ barndaghem för 50 barn)	4.1 Metodik Skillnad mot 3.1 Vilka data?	4.2 Metodik Skillnad mot 4.1	4.3 Metodik Skillnad mot 4.2

Figur 4.2:1. Beskrivningsnivåer och ambitionsnivåer för kalkyler. Underlag för intervju med entreprenörskalkylatorer.

4.2.1.1 Anbudskalkyl på färdiga handlingar. Ambitionsnivå 1

Den modell, som bildade utgångspunkt för intervjuerna, framgår förenklat återgivet av figur 4.2:2.

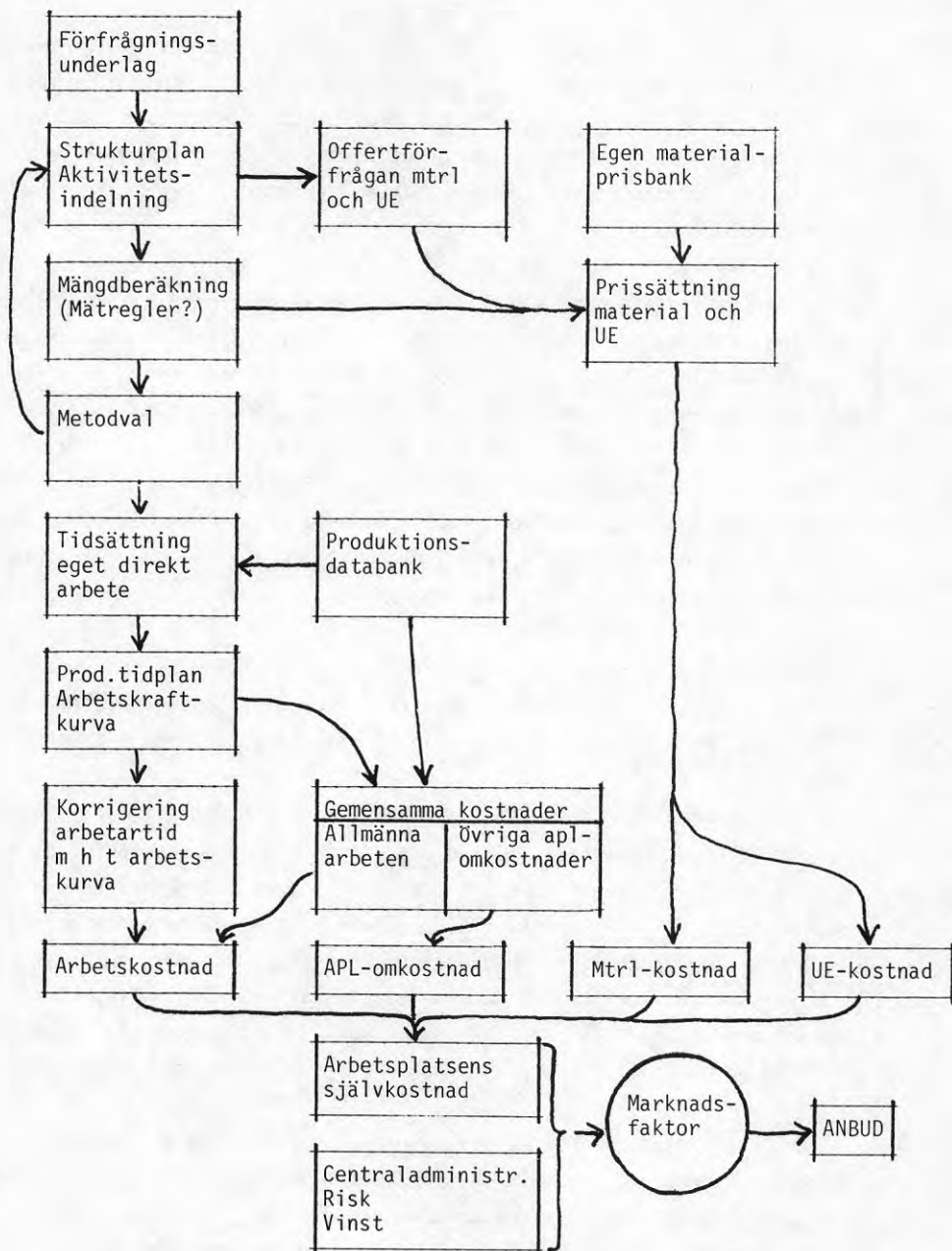


Fig. 4.2:2. Modell över anbudskalkyl på färdiga handlingar. Ambitionsnivå 1

Modellen byggde på den i varje fall utanför entreprenörsleden rådande uppfattningen om hur produktionskalkylering genomförs. I korthet kan modellen - och därmed också metodiken - förklaras på följande sätt:

På grundval av erhållet förfrågningsunderlag (ritningar, beskrivningar, Administrativa Föreskrifter, grundundersökningsutlåtande etc) upprättas en grov strukturplan över hur projektet kan komma att bedrivas på arbetsplatsen med en lämplig aktivitetsindelning (exempelvis markarbeten, grundläggning, stomme, taklag, fasader och invändig stomkompilering).

Aktivitetsindelningen utgör underlag för uppdelningen av mängdberäkning. I detta sammanhang är gällande mätregler av stort intresse (exempelvis: Räknas fasadytor brutto utan avdrag för fönster? Räknas schaktvolymer i teoretiskt fast mått eller verkligt löst mått?).

Samtidigt med mängdberäkningen utsändes offertförfrågan gällande material och underentreprenader. Vissa materialpriser kan hämtas ur företagets egen materialprisbank, i regel i form av gällande prislistor från leverantörer eller centrala avtal.

Mängdberäkningen följes av metodval, där produktionsmetoder för objektet analyseras och beslutas. Därefter sker tidsättning av eget direkt arbete med hjälp av tidsdata från företagets produktionsdatabank.

Sedan tidberäkningen av eget arbete är klar och uppgifter om tidåtgång för olika UE inhämtats, kan en produktionstidplan, baserad på strukturplanen och med antagen resursfördelning, upprättas. Tidplanen kompletteras med en arbetskraftkurva, som redovisar resursbehovet för olika yrkeskategorier under byggnadstiden. I regel ger summering av arbetskraftkurvan flera timmar än den teoretiska beräkningen från mängder och produktionsdata. Korrigering av kalkylens timantal kan därför behöva göras i detta skede.

Arbetsplatsens gemensamma kostnader kan grovt uppdelas i allmänna arbeten, som består av dels sådana arbeten som enligt förfrågningsunderlaget ska utföras åt sidoentreprenörer och dels sådana arbeten som erfordras för skötsel av arbetsplatsens gemensamma anordningar, och i

övriga arbetsplatsomkostnader, som utgörs av kostnader för arbetsledning, bodar, maskiner, handverktyg, tillfällig elförsörjning etc. En stor del av dessa kostnader är beroende av byggtiden och objektets storlek. Kostnader för olika resurser erhålls i regel från företagets produktionsdatabank.

Arbetskostnaden beräknas på basis av totala tidåtgången genom att bedöma aktuell timkostnad för arbetare, som består av dels direkt lön och dels sociala kostnader, dvs semesterersättning, försäkringar, arbetsgivareavgifter etc.

Under tiden har offerter erhållits för material och UE, varför materialkostnad och UE-kostnad kan beräknas.

Summan av hittills framräknade kostnader utgör arbetsplatsens självkostnad.

Kostnader för centraladministration, risk och vinst beräknas antingen var för sig eller totalt, normalt enligt givna regler från företagsledningen. Via en bedömning av marknadssituationen - här symboliskt markerad som marknadsfaktor - och eventuell korrigeringsfaktor erhålls den totala summan erhålles nu den slutliga anbudssumman.

Det bör observeras, att ovanstående beskrivning av metodiken är den teoretiska modell, som bildade utgångspunkt för intervjuerna med kalkylatorerna. Redan innan intervjuerna genomfördes var forskargruppen medveten om att vissa av de uppräknade aktiviteterna mycket sällan genomförs i en anbuds-kalkylsituation, men för att få en så bred information som möjligt om kalkylmetodiken bibehölls de ändå i modellen.

Här ska nu göras en kortfattad sammanfattning av intervjuresultatet rörande åtta större entreprenadföretags metodik att kalkylera vid färdiga handlingar och med ambitionsnivå 1. Sammanfattningen har uppställts efter den antagna modellens struktur.

Som ett allmänt omdöme om intervjuresultatet kan sägas, att kalkylatorernas redovisning av metodiken stämde väl med den uppställda modellen. De avvikelser, som förekom, redovisas under respektive avsnitt fortsättningsvis, där också övriga kompletterande upplysningar av intresse noterats.

Strukturplan med aktivitetsindelning

Endast två av de intervjuade kalkylatorerna sade sig alltid upprätta en strukturplan och då endast med uppdelning i grova tillverkningskedan. Tre svarade "aldrig" och tre "nästan aldrig". Aktivitetsindelning sker i stället mera rutinmässigt, i varje fall vid normala byggobjekt. Nivå på aktivitetsindelningen varierar men normalt delar man upp bygget i huvudaktiviteter, typ markarbeten för byggnad, grundläggning, stomme, tak, fasader, stomkomplettering, inredning (HusAmas X- och Y-kapitel samt målning och golvbeläggningsarbeten), installationer samt markarbeten för tomt. Olika grader av underindelningar förekommer.

Mängdberäkning

Använda mätregler vid mängdberäkningar varierar mellan de olika företagen. Följande svar erhöles beträffande mätregler:

BSAB:s mätregler	2 st
BSAB:s mätregler delvis	2 st
Konsekvent nettoytor och -volymer	3 st
Delvis bruttoytor och -volymer	1 st

Några hänvisade dessutom till de mätregler som större mängdberäkningsfirmor brukar använda.

Offertförfrågan

Omfattningen av förekommande offertförfrågningar i anbudsstadiet varierade enligt nedanstående sammanställning:

	Företag nummer							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Material								
1. Offertter på allt förekommande material:	X	X						
2. Lika 1. men ej mtrl enligt centralavtal:			X	X				
3. Lika 2. men vissa mtrl via riktpislista:					X	X	X	X
Underentreprenader								
Antal offertter i anbudsstadiet:								
1-4 st:	X	X	X	X	X	X	X	
mer än 4 st:								X

Metodval

Beträffande metodval ställdes kompletterande frågor om omfattningen av sådant val med tanke på att det ofta poängteras hur svårt det är att kalkylera, när man inte vet vilken produktionsmetod, som ska användas. Följande svar erhöles från de åtta företagen:

1. Alternativval genomförs beträffande:
 - a. Resultat (sidoanbud): Alltid något på varje objekt. Ingen särskild systematik.
 - b. Metod: Normalt sker metodval "i huvudet på kalkylatorn". I första hand genomförs metodval för besvärliga och nya moment.
2. Metodvalet i regel givet av handlingarna.
3. Allt oftare genomförs alternativval (sidoanbud) till förfrågningsunderlagets lösningar. I övrigt är metodvalet ganska givet av handlingarna, endast lyft- och transportanordningar diskuteras.
4. I regel gör kalkylatorn metodvalet "spontant".
- 5, 6, 7 och 8: Vid speciella projekt med tunga kostnadsposter diskuteras metodval. I övrigt sällan.

Tidsättning

Tidsättning av arbete görs med hjälp av produktionsdata från egen databank i samtliga utfrågade företag. I ett av företagen förekommer fortfarande viss användning av ackordprislistor.

Vid samtal kring produktionsdata framkom att ca 90% av de drift-enhetstider, som används vid beräkning av arbetstiden för normala objekt, finns lagrade i kalkylatorns eget minne. Databanken rådföras i regel endast vid ovanliga moment eller när det gäller beräkning av serieeffekten (inlärning) vid stora projekt med återkommande arbetsmoment.

Eftersom företagens databanker ej är åtkomliga för beställaren och dennes projektörer, tillfrågades kalkylatorerna hur de uppfattar precisionen hos produktionsdata i den allmänt tillgängliga "Arbetsdata", utgiven av Byggförbundet. Följande betyg lämnades:

Bra för normala arbeten:	3 svar
OK i stora drag:	2 svar
För höga värden:	1 svar
Ingen uppfattning:	2 svar

Produktionstidplan med arbetskraftkurva

Vid anbudsräkning förekommer mycket sällan att företagen upprättar en detaljerad produktionstidplan. Följande svar erhöles:

Grov tidplan utan arbetskraftkurva:	3 svar
Grov tidplan med arbetskraftkurva:	2 svar
Grov tidplan med arbetskraftkurva ibland:	2 svar

Av de fem företag, som upprättar arbetskraftkurva i anbudsskedet, är det bara ett, som säger sig ta viss hänsyn till denna genom komplettering av i produktionskalkylen framräknade arbetartimmar. De problem, som kan uppstå på en arbetsplats genom överbemanning under vissa skeden av byggtiden, löses normalt genom arbetskraftutbyte mellan arbetsplatser inom regionen.

Arbetslön

Uppgifter om aktuella lönekostnader (direkt lön = utbetald lön) per timme erhålls normalt från egen personal (produktionspersonal, löneingenjör, planerare eller kalkylatorer). I två av företagen sa man sig dessutom använda statistik från Byggmästareföreningar. Inget av företagen räknar lönebikostnader som direkta kostnader. Normalt beräknas sociala kostnader som procentpåslag på slutsidan av kalkylen (slutsidan motsvaras i modellen av aktiviteterna Arbetskostnad t o m Anbud). Semester beräknas ibland som procentpålägg, ibland som påslag per timme. Resor och traktamenten bedömes med hänsyn till arbetsplatsens belägenhet och tillgången på arbetskraft samt beräknas som påslag per timme. Denna senare post finns praktiskt taget alltid medtagen i någon utsträckning.

På frågan, om det inte skulle gå lika bra att inräkna sociala kostnader och semester i den direkta lönekostnaden, svarade samtliga kalkylatorer, att det inte finns något hinder för detta. Att man inte gör det nu beror mest på invanda rutiner.

Prissättning material och underentreprenader

Material

Normalförfarandet vid kalkylering av materialspill är att höja å-kostnaden. Detta beror på att mängder räknas teoretiskt enligt ritning såväl för ackordsuppgörelse som vid reglering med å-priser. För inköp av material vid erhållet uppdrag förekommer korrigering av mängder på grund av spill av naturliga skäl, eftersom det då gäller att beställa rätt mängd till arbetsplatsen.

Underentreprenader

Prissättning av underentreprenader görs efter genomgång av leveransvillkor för erhållna offerter. De intervjuade kalkylatorerna erkände en viss osäkerhet vid bedömningen av mera komplicerade underentrepren-

naders prisnivå. "Tvärfackliga följdkostnader", dvs sådana kostnader, som uppstår exempelvis på byggnadsentreprenaden på grund av en viss underentreprenad, försöker man kalkylera i mesta möjliga mån. Vissa sådana kostnader kunde ibland bortglömmas.

Gemensamma kostnader

Allmänna arbeten

Vid sidoentreprenader kalkyleras allmänna arbeten, angivna i Administrativa Föreskrifter eller PM för byggnadsarbeten rörande installationsentreprenader. Övriga allmänna arbeten kalkyleras antingen direkt på aktuell aktivitet eller som arbetsplatsomkostnad. Om förfrågningsunderlagets krav på allmänna arbeten är svåra att kalkylera, brukar man reservera sig mot detta i anbudet. Det är ytterst sällsynt att man använder procentsatser för beräkning av allmänna arbeten.

Arbetsplatsens övriga omkostnader

Övriga omkostnader på arbetsplatsen utgörs av följande huvudgrupper:

- o Utsättningar
Instrument, måttband. Eventuell lön till "pinpojkar"
- o Bodar, förråd, kontor
Manskapsbodar, kontorsbodar, förråd. Städning bodar. Kontorsomkostnader. Eventuell lön till förrådsman.
- o Etableringskostnader
Montering av förråd, bodar etc. Transportvägar, upplagsplatser, inhägnader.
- o Byggmaskiner
Betong-, träbearbetnings-, armeringsmaskiner. Transportanordningar (kranar, hissar, traktorer). Vattenläsningsutrustning. Uppvärmningsanordningar. Ställningar (där sådana ej kalkylerats direkt på aktivitet). Pressningar, intäckningar. Övriga maskiner. Handverktyg.
- o Frakter
Frakter till arbetsplatsen av bodar, förråd, maskiner m m. Löner för lastning och lossning av d:o.
- o Provnings- och undersökningar
Betong- och armeringsprovning. Eventuell grundundersökning.
- o Övriga kostnader
Avslutningsarbeten inkl slutstädning. Vinterkostnader (exklusive uppvärmningsanordningar). Elkostnader (installation

- och drift). Vattenkostnader. Håltagning och efterlagning samt hantlangning åt övriga entreprenörer (om dessa kostnader ej medräknats under Allmänna arbeten). Mätningsavgift till Byggförbundet. Försäkringskostnader.
- o Sociala kostnader m m för arbetare
Semester, försäkringsavgifter, ATP m m.
Skyddskläder, förbandsartiklar m m
Traktamenten och reskostnader.
 - o Kostnader för arbetsledning

De olika intervjuade företagen har i princip samma innehåll i sina gemensamma kostnadsblanketter som den sammanställning, som gjorts ovan. Det är bara uppdelningen, som varierar något från företag till företag. Beträffande det använda begreppet "gemensamma kostnader", så används ibland de synonyma begreppen samkostnader, indirekta kostnader och omkostnader. Samma sak åsyftas i samtliga fall, och i samband med presentationen av modellen till kalkylsystem för projekteringsprocessen som genomförs i avsnitt 7, kommer en rekommendation av enhetligt språkbruk att göras.

Beträffande själva beräkningssättet vid bestämmandet av ovan angivna kostnader, så finns det ingen större skillnad mellan de olika företagen. Bodar, maskiner, arbetsledning etc beräknas med resurskostnad gånger erforderlig tid. Vissa kostnadsposter kan bedömas som överslagskostnad per lämplig parameter, exempelvis slutstädning som kr/kvm våningsyta. Företagen har i regel egna maskinprislistor, som täcker i princip hela det erforderliga behovet av gemensamma maskiner och bodar. Någon reduktion från angivna hyror förekommer enligt uppgift från de intervjuade inte med undantag för vissa rabatter vid långtidsuthyrning. Maskinavdelningarna betraktas som självständiga företag i företaget med krav på lönsamhet.

I vissa, mycket speciella situationer kunde ett av företagen tänka sig att endast medräkna del av kostnaden för arbetsledningen för att öka konkurrenskraften. Man betraktar i ett sådant fall kostnaden för arbetsledning som en, ur företagets synvinkel, samkostnad, som man måste räkna med oavsett om man erhåller uppdraget eller inte. Detta sker dock endast i en situation, då man har brist på uppdrag och inte vill avskeda anställda.

Entreprenörsarvode

Summan av påslagen på arbetsplatsens självkostnad brukar benämnas entreprenörsarvode. I detta arvode ingår kostnader för centraladministration, risk och vinst samt hänsyn till det aktuella marknadsläget genom en s k marknadsfaktor.

Centraladministration, CA

Några av företagen delar upp CA i grupp-, avdelnings- och huvudkontorskostnader. Normalt kräver företagsledningen minst 6% i CA-pålägg, beräknat på arbetsplatsens självkostnad.

Risk

Två av företagen använder enbart procentpåslag för riskkalkylering. Ett företag alternerar mellan procentpåslag och faktisk värdering av risker. Övriga företag kalkylerar riskerna eller reserverar sig i anbudet mot riskförknippade moment i förfrågningsunderlaget.

Vinst

Normalt värde för vinst varierar mellan 0,5% och 2,0% på arbetsplatsens självkostnad.

Marknadsfaktor

Någon mera sofistikerad metod att använda en marknadsfaktor för framtagandet av slutlig anbudskostnad förekommer ej. Normalt byggs denna faktor in i resonemanget kring övriga poster i entreprenörsarvodet.

Summa entreprenörsarvode

Entreprenörsarvodet kan enligt de intervjuade kalkylatorerna variera mellan 3% och 15%, varvid dock normalt minimum för lönsamhet ligger vid 6-7% och normalt maximum med hänsyn till konkurrens ligger vid 10%. Vid intervjutillfället sade kalkylatorerna, att man i stort sett hade samma krav på procentuellt arvode oberoende av andelen underentreprenader. Vid senare kompletterande intervjuer med olika befattningshavare har det dock framkommit att entreprenadföretagen är medvetna om att detta resonemang vid objekt med hög UE-grad kan leda till för höga anbud och att bygg-

herrarna kan komma att föredra en upphandling av sådana objekt i delad eller till och med mycket delad entreprenadform.

Grov kontroll av anbudssumman

För en grov kontroll av anbudssumman använder man normalt kvm- eller kbm-pris från liknande objekt. Kalkylsäkerhet på denna kontroll: Enligt ett företag: 10% och enligt ett annat: 15%. Vissa delkontroller kan också göras av exempelvis lönesummans rimlighet.

4.2.1.2 Kalkylering med lägre beskrivnings- och ambitionsnivå

De intervjuade kalkylatorerna ombads att beskriva metodiken att kalkylera vid varierande beskrivnings- och ambitionsnivå enligt matrisen i figur 4.2:1.

Ambitionsnivå

De flesta kalkylatorerna ansåg att man ska räkna med ambitionsnivå 1 eller också inte alls. Av denna anledning kommer den fortsatta beskrivningen endast att avhandla skillnaden i tillvägagångsätt vid varierande beskrivningsnivåer.

Från en kalkylator erhöles svaret om skillnaden mellan olika ambitionsnivåer, att skillnaden ligger i:

- färre offerter
- mindre metodval
- mera procentberäkningar på gemensamma kostnader

Beskrivningsnivå 2, skillnad mot nivå 1

Först erfordrades en form av definition på begreppet systemhandlingar. Svar på frågan "Vilka handlingar erfordras vid totalentreprenad för kalkyl" (vilket i stort sett bör motsvara begreppet systemhandlingar) gav ungefär följande, sammanfattade resultat: Huvudhandlingar i skala 1:100, kortfattad byggnadsbeskrivning, installationshandlingar. Detaljer för kalkylering erhålls via diskussioner med projektörer.

Beträffande skillnaden mellan beskrivningsnivå 2 och 1 blev svaren:

- | | |
|----------------------------------|-----------|
| Grövre mängdberäkning | 1 företag |
| Kalkyl i stort sett lika 1.1 med | |
| delvis hypotetiska mängder | 7 företag |
| Flera alternativval än 1.1 | 4 företag |

Beskrivningsnivå 3, skillnad mot nivå 2

Ett företag angav, att man ibland kan kalkylera med kvm- och kbm-kostnader, dock endast på kända typer av objekt. Övriga använder i princip samma teknik som på nivå 2, dvs man gör upp skisser över tänkbar utformning, mängdberäknar och kalkylerar med ungefär samma precision på kostnadsdata som på nivå 2. Däremot finns det naturligtvis risk för bortglömda delmängder.

Vid en kompletterande intervju med ett av företagen framkom, att man har ett system för kalkylering med grova data i tidiga skeden, som är under utveckling. Detta system beskrives översiktligt senare i detta avsnitt under rubriken "Kalkylering med grova data".

Beskrivningsnivå 4, skillnad mot nivå 3

På denna nivå har beskrivningsunderlaget definierats som "funktionsprogram". Eftersom detta begrepp kan användas även om t ex kraven på miljö (temperatur, luftfuktighet, belysning etc) har i matrisen tillagts "Typ barndaghem för 50 barn". Rätt begrepp skulle kanske vara "verksamhetskostnad". De intervjuade kalkylatorerna hävdade att det är mycket sällsynt med kalkylering på denna nivå. Vissa parametrar kan dock för speciella objektstyper vara relevanta, exempelvis kostnaden för barndaghem uttryckt i kronor/barn, vilket enligt denne kalkylator ger en kalkylsäkerhet på $\pm 5\%$, om det gäller ett normenligt daghem utan besvärliga eller avvikande förutsättningar.

Kalkylering med grova data

Som nämnts ovan håller ett av de intervjuade företagen på att arbeta fram ett system för kalkylering i tidiga skeden med grova data. Insamlingen av data till detta system sker genom ifyllande av en blankett med uppgifter från varje lämnat anbud. Innehållet i blanketten påminner mycket om den enkät, som användes för insamling av uppgifter till avsnittet 5 Kostnadsstruktur i denna rapport, enkäten redovisas i bilaga 9:2. Företagets blankett innehåller uppgifter om objekt, anbudstidpunkt, byggtid, byggnadsvolym, totalyta och en fördelning av dels arbetartimmar, dels totalkostnad och eventuella tillägg (som behöver göras när blanketten användes för framräkning av ny kalkyl på grov nivå) på olika huvudaktiviteter.

Varje huvudaktivitet klassas i skalan 1 - 5 med avseende på kvalitet. På baksidan av blanketten finns kvalitetsskalorna kortfattat beskrivna.

På baksidan finns också möjlighet att fylla i karaktäristiska data om objektet, exempelvis materialkvaliteter, andelen fönster i fasader, typ av värme-installationer och ventilationsinstallationer.

Uppdelningen av kostnader görs på följande huvudaktiviteter och med följande parametrar:

Terrassering	terrasserad tomtyta
Markutrustning, ytarbeten	markutrustad tomtyta
Hus, schakt, återfyllning	byggnadsyta
Grund	byggnadsyta
Bjälklagsstomning	bjälklagsyta
Balkstomning (prefab btg, stål etc)	bjälklagsyta
Tak	horisontell takyta
Fasad	bruttofasadyta
Invändig stomkompletteringsyta (indelas om så erfordras i flera delar med olika klasser, exempelvis en klass för kontorsdelen och en för lagerdelen i en ind.byggn.)	stomkompletteringstotalyta
Inredning och invändiga ytarbeten (samma kommentar som för invändig stomkomplettering ovan)	inredningstotalyta
Målning	byggnadsvolym eller totalyta

Därefter görs eventuella tillägg för specialutförande etc.

Ovanstående poster summeras och utgör arbetsplatsens självkostnad för byggnadsentreprenaden exklusive gemensamma kostnader.

Därefter redovisas installationer med grov karaktäristik, uppdelade på

Värme

Vatten och avlopp

Ventilation

El

Komplettering sker med eventuella tillägg för installationer.

Arbetsplatsens gemensamma kostnader redovisas med arbetsledningen för sig.

Slutligen redovisas centraladministrations-, risk- och vinstpålägg, varefter anbudssumman är fullständig.

4.2.2 Betongelemententreprenader

Kalkylchefen på ett större betongelementföretag har intervjuats, varvid bl a följande framkommit.

Företaget lämnar tre typer av prisuppgifter:

1. Telefonanbud, då säljare har kontakt med konsulter eller beställare (bygherrar och entreprenörer), som får ett cirka-
pris, vanligen baserat på kr/kvm byggnadsyta.
2. Förhandsofferter (ej bindande), som kalkylmässigt byggs upp
på samma sätt som 3. nedan men med lägre krav på dimensionering
(ej exakt mättsättning eller armering).
3. Offerter. Från ritningar mängdmätas och specificeras alla ele-
ment med av konstruktionsavdelningen framräknade dimensioner
och armering. Produkterna är standardiserade till
 - typ
 - tvärsnitt
 - anslutningsdetaljer
 - smides- och ingjutningsdetaljer
 - armeringsvarianter

Mängdförteckningen uttryckes i en elementspecifikation (ES) av "anbudskonstruktören", där man förutom "elementdata" enligt ovan även kodar "produktdata", såsom lönekostnader och lokala produktionstekniska förutsättningar.

Mängdförteckningen kompletteras med en detaljspecifikation (DS), i vilken alla smides- och ingjutningsdetaljer förtecknas.

ES och DS kostnadsberäknas sedan antingen manuellt eller numera allt vanligare via ADB. Till hjälp har man en prisbank, som är uppbyggd på resursmängder för olika material och arbeten. Prisbanken uppdateras, när resurspriserna förändras.

Den färdiga kalkylen från prisbanken är komplett med ett "normaltäckningsbidrag". Detta bidrag marknadsanpassas, innan offert lämnas.

Kostnaden för konstruktionsarbetet beräknas i förhållande till objektets komplexitet.

4.2.3 Markarbeten

Materialet i detta avsnitt har framtagits i samarbete med en examensarbetare vid Tekniska Högskolan i Lund, Ingmar Jansson. Det fullständiga examensarbetet kommer att publiceras vid avdelningen för Byggproduktionsteknik, LTH. Här kommer endast ett sammandrag av innehållet att redovisas.

Grunder för kostnadsberäkningar av markarbeten

Vid noggrann kalkylering av markarbeten erfordras kännedom om det område, där entreprenaden ska genomföras, och om ingående material och dess uppträdande under olika betingelser. Man måste känna till de arbetsmetoder, som står till buds samt olika maskiners arbetssätt, förutsättningar och begränsningar. Slutligen måste man också kunna översätta alla fakta i tid och kostnader.

En markaentreprenad är sammansatt av en mängd delarbeten (t ex viss typ av schakt eller fyllning). I kalkylerarbetet ska varje delarbets kostnad minimeras. Dock måste man ha i minnet, att för att nå total kostnadsminimering måste resurserna utnyttjas över de gränser, som delarbetena utgör. Man försöker använda samma maskin till så många typer av arbete som möjligt, så att maskinen blir fullt utnyttjad under den tid den finns till förfogande. Det är i regel inte optimalt att för varje typ av arbete använda en specialmaskin, som inte duger till andra arbeten. Till varje maskin hör en fast inställelsekostnad, som måste medtas i kalkylen, speciellt vid arbeten med liten omfattning.

En mycket stor del av en markentreprenad är direkt beroende av maskiner. Det är således viktigt att välja rätt maskin till rätt uppgift. Huvudanvändningen för några maskintyper framgår av följande uppställning.

Maskintyp	Huvudsakligt användningsområde
Grävmaskin	Vägbyggnad, trånga schakter, hus- och ledningsschakter.
Bandschaktare	Planschakter och terrasseringar.
Bandlastare	Som bandschaktaren samt till lastningsarbeten.
Hjullastare	Planschakt i vissa friktionsmaterial. Sämre till terrassering. Lastning och transport.

Maskintyp	Huvudsakligt användningsområde
Traktorgrävare	Mindre ledningsschakter, kabelarbeten samt mindre schaktarbeten.

Marken innehåller i sig stora osäkerheter, vilket framgår av det exempel på faktorer, som styr maskinvalet vid schaktningsarbeten, som redovisas i följande uppställning.

1. Schaktens geometri.

Vid sneda och djupa ledningsschakter går vissa maskiner inte alls att använda, exempelvis bandschaktare. En djup schakt kan grävas direkt av grävmaskin, medan den måste tas i pallar med bandlastare.

2. Markbärigheten.

Bärigheten kan sätta en övre gräns på maskinstorleken eller medföra behov av förstärkningsarbeten. Den kan också tvinga till val av bandmaskiner i stället för hjulgående. Bärigheten kan också avgöra, hur nära schaktkanten maskinen kan gå.

3. Markens schaktbarhet.

Schaktbarheten speglar både komprimeringsgraden och kornstorleken. Den påverkar både maskintyp och maskinstorlek.

4. Transportsträckans längd.

Massorna kan förflyttas med olika schakt-, last- och transportmaskiner. Vanliga transportfordon är lastbilar och dumprar. Olika transportsätt är förknippade med olika kapaciteter, vilka i sin tur beror av transportsträckans längd.

5. Marklutningen.

Viktigt att notera är om maskinen bär massorna uppför eller nedför. För hjulburna maskiner tas även hänsyn till rullningsmotståndet.

6. Framkomligheten.

Framkomligheten eller markgreppet påverkar hjul eller band på olika sätt.

7. Schaktmassornas svällning.

Massornas volym ökar, när man genom grävning eller lossrivning

stör det tillstånd de hade i marken. Uppgiften behövs för att man ska kunna beräkna schakt-, last-, och transportmaskinernas volym och kapacitet, omräknade via teoretiskt fasta kbm (tfm^3).

8. Materialets rasvinkel.

Rasvinkeln kan medföra att mera material än den teoretiska volymen måste chaktas bort.

9. Väderleken.

Regn kan medföra att markbärigheten och framkomligheten försämras samt att skopfyllnadsgraden minskar. Is och tjäle ger sämre schaktbarhet. Tjälen kan dock påverka i positiv riktning genom förbättrad bärighet.

10 Grundvattennivån

Vatten påverkar materialets egenskaper. Det kan bli aktuellt med spontning eller grundvattensänkning.

11 Maskinens skapatid.

Med skapatid menas den tid, som åtgår för att fylla skopan, manövrera, tömma skopan samt återgå till utgångsläget. Skapatiden är beroende av schaktmaterialet, grävdjupet, svängningsvinkeln, grävinkeln och maskintypen.

12 Transporthastigheten.

Maskiners transporthastighet varierar under olika förhållanden.

13 Lastförmågan.

Maskiners lastförmåga varierar både volymmässigt och viktmässigt.

14 Förhållande mellan lastmaskinens skopsstorlek och transportfordonets lastförmåga.

Man bör se till att lastmaskinen hela tiden kan arbeta med full skopa.

15 Effektiv arbetstid.

Effektiv arbetstid anger hur många minuter maskinen arbetar per verklig timme.

16. Anordning av lastningsplats.
Utformningen av lastningsplatsen påverkar effektiviteten i utnyttjandet av lastare och lastfordon.
17. Maskinpris.
Kostnader för maskiner uppdelas i en inställelsekostnad och en kostnad per timme.
18. Tidsramar.
De tidsramar, som gäller för entreprenaden, påverkar givetvis kostnaden, i synnerhet vid snäva ramar och vitesbelagda förseningar.
19. Förarskicklighet.
20. Maskintillgänglighet.
Kalkylen styrs av vetskapen om tillgängliga maskiner.
21. Service.
För att slippa stilleståndskostnader är det viktigt med snabba reparationer.
22. Faktorer utanför själva arbetet.
Tillgängligt utrymme på arbetsplatsen och störningar av allmän trafik.

Som synes så påverkas kalkylen för schaktningsarbeten av en mängd olika faktorer. Liknande uppräkningsarbeten kan ställas upp för exempelvis fyllningsarbeten, komprimering, rörläggning, beläggingsarbeten och planteringar.

Alla de uppräknade faktorerna för schaktningsarbeten är i sin tur beroende av en mängd faktorer. Dessutom har många faktorer ett inbördes beroende. I detta virrvarr av beroenden måste man göra för-
enklingar för att finna en praktisk lösning. Huvudsaken med en sådan lösning (modell) är inte att den speglar det teoretiska resonemanget bakom den utan att den ger i praktiken användbara värden. I nämnda examensarbete har vissa teoretiska modeller för schaktningsarbeten uppställts, där hänsyn tagits till 7 av ovan uppräkn-

nade påverkande faktorer. Trots att således 15 faktorer mer eller mindre lämnats åt sidan, visar det sig vara svårt att få en enkel modell, som ger generellt godtagbara resultat. Vidare utvecklingsarbete efterdras inom detta område.

Intervjuer med projektörer och entreprenörer

Intervjuer har genomförts med fem projektörsföretag och fyra entreprenadföretag.

Projektörer

Projektören använder i regel gamla å-prislistor från liknande objekt som underlag för kalkyleringen. Denna metod anser han ge tillräcklig noggrannhet och han varken vet eller önskar någon bättre kalkylmetod. I bland används kalkylböcker typ Husbyggnadspriser och Sektionsfakta. Kontakten med entreprenörer och materialförsäljare varierar för olika projektörer, från ingen kontakt alls till ett mycket livligt utbyte.

Kalkylnoggrannheten vid detaljprojekterade handlingar uppges till ca 10%. Vid kalkylering på grövre nivå anges kalkylsäkerheten till ca 20%. Åsikterna om hur de flesta kalkylerna låg i förhållande till verkliga kostnaden gick isär. Några sa att de generellt låg för högt för att undvika negativa överraskningar. Andra sa att de hamnade för lågt på grund av gamla å-priser och för stor optimism vid bedömningen.

Entreprenörer

Maskinvalet och maskinkapaciteten är centrala begrepp för entreprenören och styr i huvudsak kalkylerandet. Alla intervjuade entreprenörer baserar sina kostnader på kapacitetsdata, i regel från egna uppföljningar men i bland från exempelvis Vägverket eller maskintillverkare. Ofta beräknas tunga poster genom kapacitetsbedömningar och övriga poster med erfarenhetsmässiga å-priser. Det förekommer också att man kontinuerligt räknar fram gällande å-priser för olika arbetsmoment och kontrollerar dessa mot uppföljningar. I botten av sådana å-priser ligger dock i regel alltid kapacitetsbedömningar. I vissa fall kan man ta hänsyn till vilket arbetslag, som ska handha den eventuella entreprenaden.

Kalkylsäkerheten angavs av de olika entreprenörerna till mellan 2% och 10% vid färdiga handlingar.

Generellt tyckte man att projektörerna tog alldeles för litet kontakt med dem. Ökad kontakt skulle kunna medföra bättre kvalitet på anbudsunderlaget.

Efterkalkyler utförs inte alltid utan mest då faktorerna ledig kalkylator och intressant objekt eller förlustbringande arbete samverkar.

Test av priser enligt kalkylböcker

För att testa giltigheten hos två kalkylböcker, Sektionsfakta och Husbyggnadspriser, fick tre entreprenörskalkylatorer prissätta 19 sektioner ur Sektionsfakta. Erhållna resultat jämfördes dels med Sektionsfaktas priser och dels med motsvarande priser från Husbyggnadspriser. Alla priser omräknades till samma tidpunkt, 1976-12-01. Medelvärdet för entreprenörernas priser för de olika sektionerna har beräknats och spridningen dels inom entreprenörgruppen och dels i förhållande till kalkylböckerna har redovisats. I tabell, figur 4.2:3, visas dels kalkylböckernas medelavvikelser i förhållande till entreprenörsmedelvärdet för samtliga sektioner och dels för vissa utvalda sektioner.

Sektionerna 1-19	Positiv avvikelse	Negativ avvikelse	Snitt
Husbyggnadspriser	+ 53%	- 18%	± 46%
Sektionsfakta	+ 32%	- 12%	± 29%
Entreprenörer (max avvikelse)			± 15%
Utvalda poster			
Husbyggnadspriser	+ 59%	- 22%	± 44%
Sektionsfakta	+ 45%	- 19%	± 33%
Entrepr. (max avvikelse)			± 20%

Figur 4.2:3. Medelavvikelser i förhållande till entreprenörsmedelvärdet för utvalda sektioner och delposter.

Som väntat visar tabellen i figur 4.2:3, att variationen är stor mellan de olika priserna. Det bör observeras, att ingen hänsyn tagits till tyngden hos olika kostnadslag. Alla prisavvikelse har betraktats som likvärdiga. Trots undersökningens begränsningar ger den ändå antydningar om hur svårt det är att finna generella priser med god kalkylsäkerhet.

Ytterligare några tester har genomförts varav en ska redovisas här. Den avser kalkylering av markarbeten för ett hus med yttermått 7x13 meter på en tomt med arean 400 kvm. Huset förutsätts ingå i en större grupp. Följande arbetsmoment ska kalkyleras:

1. Matjordsavtagning över hela tomten, 0,2 m djupt.
2. Schakt för husgrund. Djup 3.0 m ger ca 400 kbm.
3. Dränering 100 mm tegelrör, en sträng, totalt ca 45 m.
4. Återfyllning med dräneringsgrus, 55 kbm.
5. Återfyllning med befintliga massor, 70 kbm.
6. Borttransport överskottsmaterial inom arbetsområdet, 330 kbm.

I tabell, figur 4.2:4 redovisas resultatet från två av entreprenörerna, E1 och E2, samt från Husbyggnadspriser (HP) och Sektionsfakta (SF).

Arbetsmoment	Beräknad kostnad enligt			
	E1	E2	HP	SF
1. Matjord	800	800	960	1420
2. Schakt	4810	4800	2780- -3280	3210
3. Dränering	1220	900	820	830
4. Återfyllning	3970	1930	2320	2710
5. Återfyllning	980	560	380	560
6. Borttransport	2480	3300	2500	2850
Summa	14260	12290	9760- -10260	11640
Avvikelse från entr.-medelv.	7%	-7%	-23-26%	-12%

Figur 4.2:4. Jämförelse mellan kalkylresultat från entreprenörer och kalkylböcker för markarbete till hus.

Liksom tidigare är avvikelserna angivna i förhållande till entreprenörernas medelvärde. I exemplet ligger Husbyggnadspriser ungefär 25% under detta medelvärde, medan Sektionsfakta ligger betydligt närmare medelvärdet, 12% under.

Sammanfattning

Kostnadsberäkning av markarbeten tillhör utan tvekan de svåraste avsnitten vid kalkylering av byggnader. När det gäller markarbeten för själva huskroppen, så spelar inte osäkerheten så stor roll, på grund av dess ringa andel av totalkostnaden (jämför diagram, figur 5.3:16-18). För utvändiga markarbeten och vid exceptionella grundläggningsförhållanden kan dock inverkan på totalkostnaden bli ganska betydande. Det är därför av stor vikt, att man i blockets fortsatta arbete utvecklar system, som ger bättre kalkysäkerhet än nu befintliga kalkylböcker och å-prislistor. Systemet bör grundas på kapacitetstänkande.

4.2.4 Målningsarbeten

Liksom för markarbeten har materialet i detta avsnitt framtagits i samarbete med examensarbetare vid Tekniska Högskolan i Lund, Dan Bäckman och Max Engqvist. Det fullständiga examensarbetet kommer att publiceras vid avdelningen för Byggproduktionsteknik, LTH. Här kommer endast ett sammandrag av innehållet att redovisas.

Syftet med examensarbetet var att kartlägga kalkylmetoder, kostnadsfördelning, kalkylsäkerhet samt utveckla förslag till modell för kalkylering av målningskostnader i projekteringsprocessen. Följande steg genomfördes: Litteraturstudier, intervjuer med målningskonsulent och -entreprenörer, framtagande av kostnader för olika behandlingar, test av dessa kostnader samt förslag till modell för kalkylering i projekteringskedena.

Resultatet har blivit en översikt över måleriföretagens kalkylmetoder och kalkylering med hjälp av kalkylböcker. Kostnadsfördelningen för olika resurser och kostnadslag har sammanställts. Vidare ges förslag till överslagskalkyler och till ett generellt

kalkylsystem. Detta senare bygger på en å-prisbok för målningsarbeten och har kompletterats med korrigeringsfaktorer.

Entreprenörers kalkylmetoder

Måleriföretagen kalkylerar vid färdiga handlingar enligt följande sammanställning.

1. Mätning av ytor.

Från ritningar och beskrivningar uppmätes ytor och fastställs aktuell kvalitet. I regel sammanställs detta i tabellform, antingen rumsvis eller sorterat efter behandlingstyp.

2. Kostnader för arbete.

Direkt lön till målare fås ur ackordsprislsta. Denna kompletteras med erforderlig timlön (för arbeten ej prissatta i listan). Den direkta lönen används sedan som utgångspunkt för beräkning av semesterlön, sociala kostnader och "täckningsbidrag" (centraladministration, risk och vinst). Hur detta byggs upp visas i diagram, figur 4.2:5.

3. Kostnader för material.

Materialåtgång bedöms, exempelvis latexfärg ca 4 kvm/liter, och prissättning sker antingen via intern materialprislsta eller via färgfabrikants lista. Priserna anges med aktuell rabatt frändragen (ca 50% på färghandlarnas priser över disk). I vissa fall inräknas spill, exempelvis för väv ca 10%.

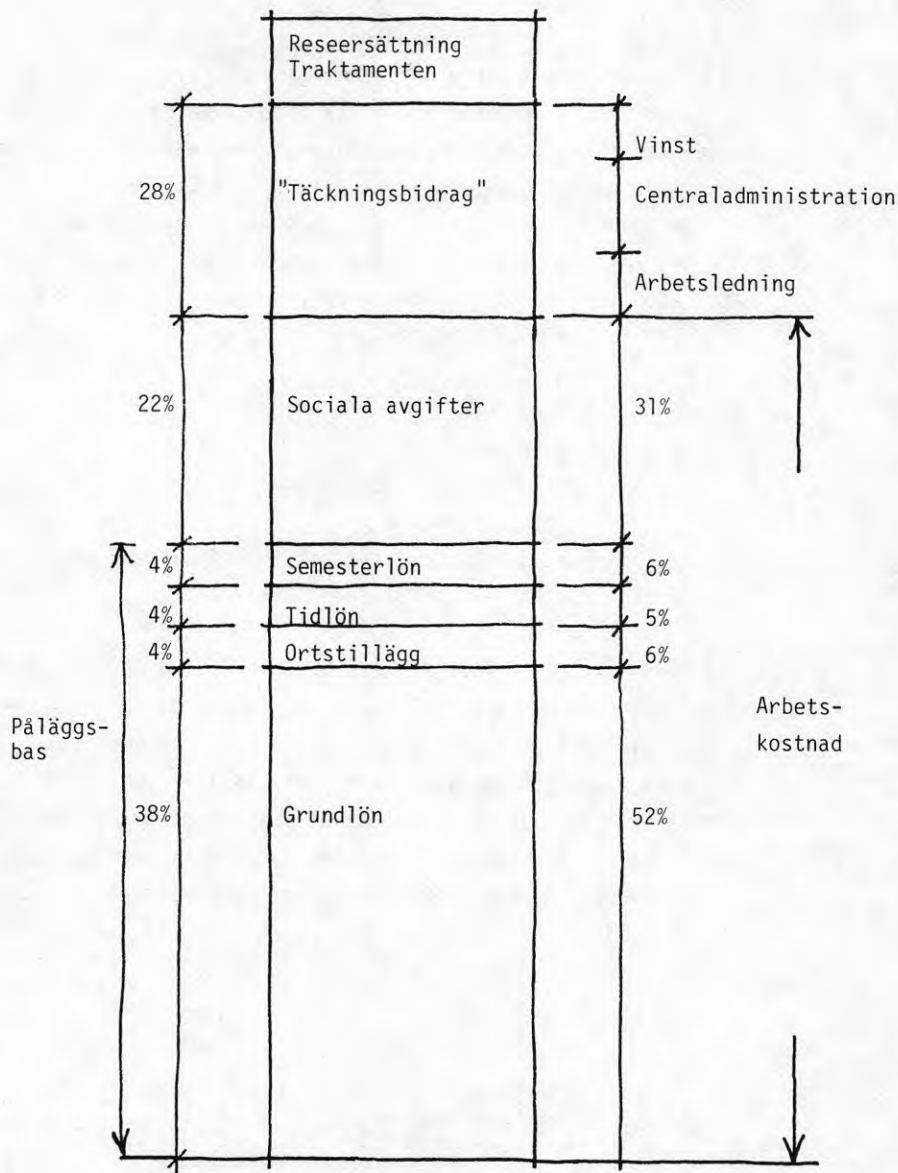
I den slutliga kalkylen läggs inget pålägg på dessa nettopriser. Alla pålägg görs i förhållande till arbetslönen i regel. Hjälpmateriel kalkyleras separat, oftast som procentpåslag på direkt material. Vid sprutmålning kan hjälpmaterielkostnaden uppgå till ca 10% av materialkostnaden.

4. Övriga direkta kostnader.

Övriga direkta kostnader kan vara transportkostnader och ställnings- eller maskinhyror.

5. "Täckningsbidrag"

Bidrag till arbetsledning, centraladministration och vinst beräknas normalt som ett procentpåslag på den sk påläggsbasen, se figur 4.2:5. I bland förekommer att bidraget räknas som ett procentpåslag på samtliga direkta kostnader. Det bör observeras att beteckningen täckningsbidrag ej överensstämmer med företagsekonomisk nomenklatur.



Figur 4.2:5. Diagram över arbetskostnadens sammansättning och relationen till täckningsbidraget för målningsarbeten.

Förslag till kalkylmetoder för projekteringsskedena

För kalkylering på färdiga handlingar har utnyttjats en kalkylbok, "A-priser för måleriarbeten", som utges av Olof Hagbom, Västra Frölunda. Denna bok utgör genom sin mångfald av olika behandlingstyper och lättheten att hitta rätt i den ett mycket bra hjälpmedel vid målningsskalkylering. Kostnaderna redovisas hela tiden uppdelade på material och arbete. I figur 4.2:6 visas ett utdrag ur å-prisboken, hämtat från avsnittet som avser målning på väv. När man använder denna bok, måste man emellertid ha klart för sig att materialpriserna är något höga (beroende på rabattsatserna) samt att följande kostnader ej ingår:

- timtidsarbeten
- resekostnader
- traktamenten
- ställnings- och maskinhyror
- företagsarvode

För att kompensera dessa brister har framräknats en korrektionsfaktor för arbetslönen på följande sätt:

Grundlönen enligt ackordsprislistan används som bas. På grundlönen tillkommer ett ortstillägg, som för närvarande i Malmö-Lund-regionen är 11%. Genom intervjuer har framkommit att tidlöndelen utgör ca 10% av grundlönen. Semesterlön utgör 9% av grundlön+ortstillägg+tidlön. De sociala kostnaderna är 1976 ca 44% av påläggsbasen. Vid nybyggnadsmålning läggs ett täckningsbidrag på ca 55% av påläggsbasen. Beräkningarna systematiseras i följande sammanställning

Grundlön	100,00	
Ortstillägg (OT)	11,00	
Tidlön (TL)	10,00	
Semesterlön (SL)	10,89	
<hr/>		
Påläggsbas	131,89	
Sociala kostnader (SK)	58,03	
Täckningsbidrag (TB)	72,54	
<hr/>		
K x grundlön	262,46	K = 2,63

Om man räknar med en rabattsats på 20% på i kalkylboken angivna materialpriser, kan en generell formel uppställas för beräkning av kostnader för en viss behandlingstyp, se nästa sida.

Kostnad för viss behandlingstyp = $2,63 \times A + 0,8 \times M$

där A = arbetslönekostnad enligt A-priser för måleriarbeten

M = materialkostnad enligt "- "- "-

Den framtagna formeln har testats på några olika behandlingstyper och befunnits ha en kalkylsäkerhet, som ej överstiger gränserna $\pm 10\%$. Detta kan jämföras med måleriföretagens angivna kalkylsäkerhet, ca 5%.

För kalkylering i tidiga skeden kan tänkas antingen grova data med kr/kvm vy från väl dokumenterade jämförelseobjekt eller också syntetiskt framräknade kostnader med angivande av gällande kvalitetsnivåer och omfattning av måleriarbeten.

GLASFIBERVÄV + MÅLNING på puts (vägg)				NYMÅLNING INOMHUS				
Hus AMA 1972	Av- tals- punkt	BEHANDLING	Grund- lön	Måte- riät	Totalkostnad i olika dyrtorsgrupper			
					IV	V Gbg	Sthlm	Upps Kiruna S-tälje Malmö
16-00025	101	Avslipning	10		19	20	21	20
	265	Inlimning	33	50	114	114	120	117
	* 255A	Vävklistring	250	650	1133	1138	1180	1158
	430	Strykning	86	150	316	318	332	325
	268	Tillägg 10 %	9		17	18	19	18
	261	Avslipning	15		29	29	32	30
	440	Strykning	115	190	412	414	434	423
		S:a	518	1040	2040	2051	2138	2091
16-01025	101	Avslipning	10		19	20	21	20
	* 108	Bredspackling	125	100	341	344	365	354
	303	Avslipning	22		42	43	47	45
	265	Inlimning	33	50	114	114	120	117
	* 255A	Vävklistring	250	650	1133	1138	1180	1158
	430	Strykning	86	150	316	318	332	325
	268	Tillägg 10 %	9		17	18	19	18
	261	Avslipning	15		29	29	32	30
	440	Strykning	115	190	412	414	434	423
		S:a	665	1140	2423	2438	2550	2490
16-01525	101	Avslipning	10		19	20	21	20
	* 108	2 ggr bredspackling	250	200	683	688	730	708
	303	Avslipning	22		42	43	47	45
	265	Inlimning	33	50	114	114	120	117
	* 255A	Vävklistring	250	650	1133	1138	1180	1158
	430	Strykning	86	150	316	318	332	325
	268	Tillägg 10 %	9		17	18	19	18
	261	Avslipning	15		29	29	32	30
	440	Strykning	115	190	412	414	434	423
		S:a	790	1240	2765	2782	2915	2844

Figur 4.2:6. Utdrag ur A-prisbok för måleriarbeten.

4.2.5 Plåtarbeten

För kartläggning av metoder för kalkylering av plåtarbeten intervjuades en kalkylansvarig vid ett företag, som arbetar med såväl stålstommar, tak och väggar av korrugerad plåt som normalt bleckslageri. Eftersom den senare delen av verksamheten utgör en mycket liten del av kostnaderna för ett byggprojekt och stålstommar redovisas separat under avsnitt 4.2.7, koncentrerades diskussionen till arbeten med överläggsplattor av plåt.

Mängdberäkning

Ytor mätes brutto med avdrag för öppningar endast där man kan spara plåt (i regel tas mindre öppningar upp efter montage av plåten). Beslag mätes per löpmeter med angivande av klippbredden.

Offertintagande och materialpriser

Man tar i regel inte in offerter på plåtmaterialet varje gång men bevakar noga prisutvecklingen (från 1975 till 1976 steg plåtpriserna med ca 25%). Ofta använder man sig av riktpislistor från leverantörer och bedömer aktuell rabattsats. Antalet möjliga leverantörer varierar med föreskrifter i anbudsunderlaget. För vanlig galvaniserad takplåt finns det många leverantörer medan preciserade förutsättningar om kvalitet och kulör kan begränsa urvalet till ett fåtal tänkbara leverantörer. Vid precisering av plåtkvalitet till bestämt fabrikat riskerar man att som byggherre få betala ca 10% högre materialpris, eftersom leverantörerna brukar känna till, när dom är exklusivt föreslagna i handlingarna för ett objekt.

För olika plåtkvaliteter gäller följande ungefärliga samband med utgångspunkt från omålad galvaniserad plåt:

Tillägg för enkel lack: ca 10:- per kvm

Tillägg för dyrare lack: ca 20:- per kvm.

Kostnader för beslag (hörnplåtar, krönplåtar etc) ligger normalt inom ca 10% av kostnaden för den täckande plåten.

Arbetskostnader

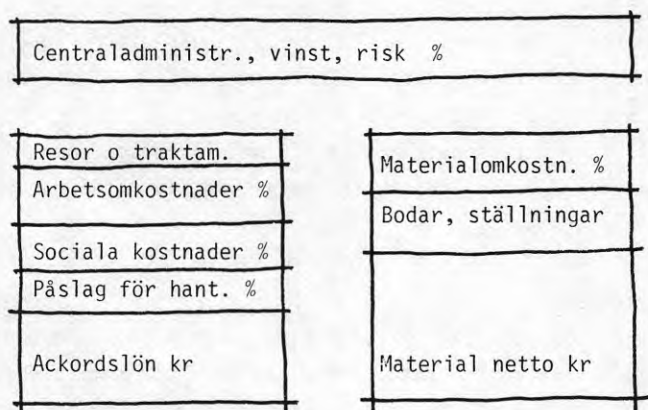
Arbetskostnaden är normalt oberoende av vald materialkvalitet på plåten och utgör ca 25% av totala kostnaden för en plåtentrepren-

nad med vanlig standard (omålad plåt i tak och enkel lack på väggplåt).

Arbete beräknas enligt en av företaget framtagna ackordsprislis-
ta, som baserats på tiduppföljning men uttrycks i kronor per en-
het i form av premieackord. Normalförtjänsten ligger på totalt
ca 26 - 28:- per timme. Utöver ackordslönen kommer ett generellt
påslag för hantering av material på arbetsplatsen. Sociala kost-
nader beräknas i form av procentpåslag på arbetslönen.

Sammanställning kalkyl

Den principiella sammanställningen av den fullständiga kalkylen
framgår av diagram i figur 4.2:7.



Figur 4.2:7. Sammanställning av anbuds-kalkyl för arbeten med över-
läggsplattor av plåt.

I arbetsplatsomkostnaderna ingår bl a arbetsledning. Centralad-
ministration och vinst brukar vara ett av företaget bestämt pro-
centpåslag medan riskpåslaget varierar med svårighetsgraden på
objekten.

4.2.6 Papptäckningsentreprenörer

En kalkylator vid ett större papptäckningsföretag har intervjuats om kalkylmetoder.

Förekommande produkter

Den egna entreprenadverksamheten består av papptäckning och isolering i samband med papptäckning. Därutöver säljer man även lanterniner, brunnar etc. Dessa produkter monteras i regel av byggnadsentreprenören, eftersom de kommer in mycket tidigare i bygget än pappläggningsen. Beträffande isolering av tak är det i dag vanligt, att byggherren eller byggnadsentreprenören anskaffar isoleringsmaterialet på grund av långa leveranstider.

Mätregler

Uppmätning sker av kvm nettoyta. Öppningar större än 2 kvm borträknas. Uppvikningar större än 20 cm ingår ej i pappläggarnas pris för horisontell yta.

Spillet är erfarenhetsmässigt för underlagspapp ca 5 - 10% och för ytpapp ca 20%. Spillet kontrolleras vid slutmätningar för varje entreprenad.

Arbetskostnad

Premielista uttryckt i kronor finns. Den fasta lönedelen är i dag 12:27. Detta ger en total lön på ca 27:- per timme, vilket anses för dåligt och medför rekryteringsproblem. Ny premielista är under utarbetande. Vissa försök har gjorts att med produktionsuppföljningar skapa produktionsdata för arbetstidåtgång för olika arbetsmoment.

Materialkostnader

Riktprislister finns för material men inte för hela entreprenadarbeten, dvs inklusive arbete. För etablering läggs till ca 800:- per arbetsplats.

Övriga kostnader

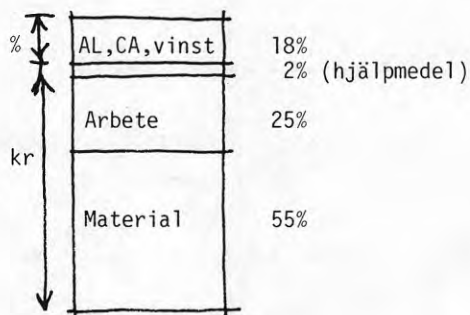
Kostnader för arbetsledning, centraladministration, risk och vinst beräknas som ett procentpåslag på summan av arbete och material. I förekommande fall offereras krankostnader separat. Normalt håller

byggnadsentreprenören med kran. Övriga hjälpmedel beräknas som kostnad per kvm takyta.

Objektsstorleken påverkar kostnaderna på så sätt, att läggarna får bättre inkörförhållanden vid stora objekt och alltså kan tjäna bättre, vilket gör att man kan hålla lägre kalkylpris.

Kostnadsstruktur

I diagram, figur 4.2:8, visas en ungefärlig bild av kostnadsstrukturen för en normal papptäckning exklusive isolering.



Figur 4.2:8. Ungefärlig bild av kostnadsstruktur för normal papptäckning.

Normal tvålagstäckning kostar ca 25:- och trelagstäckning 35-40:-/kvm.

Kalkylsäkerhet

Kalkylsäkerheten är mellan 2 och 4% på totalsumman. Den blir bättre ju större entreprenaden är. Största osäkerhetsfaktorn är vädret.

Kostnadsvariation med varierande kvalitet

Enligt den intervjuade kalkylatorn så använder man alltid bästa kvalitet för respektive funktionskrav (exempelvis taklutning eller höjd på stående vatten), beroende på 15-årsgarantin. Detta innebär att kostnadsvariationen endast beror av funktionskraven.

Råd till projektörer

Till projektörer riktades följande råd:

1. Gör så få öppningar som möjligt.
2. Avvattna alltid i lågpunkter.
3. Den ökande isoleringstjockleken på plåttak innebär problem med infästning i randfälten.
4. Använd inte cellplast som isolering, eftersom krympningar i materialet kan slita sönder pappen.

4.2.7 Smidesentreprenörer

Kalkylchefen för ett större byggnads- smidesföretag intervjuades. Redan under ett tidigt skede av intervjun påpekade han avsaknaden av ett branschgemensamt kalkylsystem. Anledningen till detta torde vara att verksamheten är så blandad med både tillverkning i verkstad och montage på byggsplatsen, att man har svårt att finna gemenskap både med verkstadsindustrin och med byggnadsindustrin.

Metodik vid anbudskalkylering

Mängder mätes från ritning och specificeras med mått, dimensioner, bearbetning och målningens behandling.

Kostnader för verkstadsarbete och montagearbete kalkyleras var för sig.

Materialkostnader erhålls från grossisters officiella prislista (i stort sett samma hos alla grossister). Maximal rabatt enligt uppgift: 2 1/2 %. Om man köper direkt från stålverk kan rabatten uppgå till 6-8 %. Bult och skruv mängdbekräknas också och prissättes men har låg kostnadsandel (ca 1 %).

Arbetskostnad beräknas genom uppföljning av tidigare arbeten. Ackord sättes som premie per timme multiplicerad med beräknad tidåtgång. Arbetslönedelen är svårast att kalkylera rätt (utgör ca 30 % av färdigt pris).

Målning beräknas med kr per m^2 målade yta, när det gäller tvärsnitt som innehåller $0,3 m^2$ per 1m, och med kr per 1m för mindre tvärsnitt. I regel ingår endast blästring och grundmålning i offerten.

Kostnadsstruktur

Kalkylen för arbete med stålbalkar har i stora drag följande struktur.

Verkstadsarbete	
Stål från grossist	33 %
Balkar kapade till rätt längd	4 %
Blästring o grundning	7 %
Gas o elektroder	2 %
Transport till arb plats, normalt	2 %
Arbete i verkstad	8 %
Sociala kostn o omkostn	8 %
Adm och vinst	9 %
Arbete på byggplatsen	
Mobilkran	7 %
Div transporter	1 %
Arbetslön vid montage	4 %
Sociala kostn och arbetsledn	4 %
Adm och vinst	3 %
Färdigmålning	7 %
Adm och vinst på måln	<u>1 %</u>
	100 %

För varmgalvanisering tillkommer ca 20 %.

Användande av RHS-profiler ökar priset med ca 20 %.

Rostfritt stål SIS 2343 syrafast ger ett färdigt pris som är ca 5 gånger så högt som vanligt stål (mesta kostnadsökningen ligger på materialsidan).

Kostnadspåverkande faktorer

Följande råd gavs till projektörer (mera utförliga regler finns i stålbyggnadsinstitutets Detaljutformning):

Svetsning:	TK-svetsar och liknande ger högre kostnader.
Borrning:	Hål i plåtar upp till 20 mm godstjocklek och med diameter mellan 10 och 30 mm kan stansas, vilket är billigare än borrning, som erfordras för övriga hål.
Fotplåtar:	Hellre grov fotplåt än fjädrar på tunn plåt.

Kalkylsäkerhet

Total kalkylsäkerhet vid anbud uppskattades till 5-10 %. Den stora osäkerheten ligger på arbetslönedelen (som enligt tidigare utgör ca 30 % av det färdiga priset). Med bättre system för uppföljning av arbete borde man kunna få bättre kalkylprecision. För närvarande har man dock inga resurser för en sådan uppföljning.

4.2.8 Golv- och väggbeklädnadsentreprenörer

Kalkylatorn hos ett större entreprenadföretag, som utför hårda golv såsom klinker och marmor samt mjuka golv såsom textil- och plastmattor, har intervjuats.

Arbetskostnader

Det finns en ackordsprislista, som dock sällan används på grund av att den ger för dåligt förtjänstläge. Företaget använder i stället produktionsdata i form av tidsdata, som erhållits genom uppföljning av genomförda entreprenader.

Materialkostnader

Materialspillet är för hårda golv ca 3% och för mjuka golv ca 10%. Kostnader för olika materialslag fås dels genom offertförfrågningar och dels genom prislistor.

Sammanställning kalkyl

Den framräknade tidåtgången och materialkostnaden förs in på en slutsida, där uppställningen kan se ut som i figur 4.2:9.

Material			370.000
Arbetslön	5.239 tim à 27:-	141.453	
Semester	5.239 tim à 4:74	24.833	
Soc. kostn.	51,4% på 141.453	72.707	
Mättningsavgift 4%	på 141.453	5.658	
Arbetsledning	5.239 tim à 3:-	15.717	
Resor o trakt.		<u>64.776</u>	325.144
Summa			695.144
Centraladministration och vinst 18%			125.126
Tillägg för "Amanlagen" 5.239 tim à 1:-			<u>5.239</u>
Anbudssumma			825.509

Figur 4.2:9. Exempel på slutsida för kalkyl rörande golvbeläggningssentreprenad.

Grundprincipen är således att alla arbetsplatsomkostnader beräknas som ett pålägg på arbetslönedelen, medan materialkostnaden "endast" får ett påslag på 18% i form av CA- och vinstpålägg. Här bör naturligtvis noteras, att man vid hårda konkurrenslägen måste pruta ned kravet på 18% i pålägg.

Kalkylsäkerhet

För färdiga handlingar anges kalkylsäkerheten till \pm 3%, vilket baseras på uppföljningar av genomförda arbeten.

Övrigt

Några riktpriser för olika slags golvbeläggningar gavs i form av å-priser (fullt färdiga priser):

Plastmattor:	Billigaste: 40:-	Dyraste: 60:-
Keramik:	Billigaste: 100:-	Dyraste: 200:-
Tunt golvbruk:	10:-/kvm	
Sättbruk:	10:-/kvm	

4.2.9 Glasmästare

Chefen för ett större glasmästareföretag i Malmö intervjuades, varvid följande synpunkter framkom.

Allt mer av glasarbetena för nyproduktionen kommer färdigglasat från snickerifabrik, uppskattningsvis ca 80-85%. Glasmästarnas insatser har mer och mer fått inriktas på reparationsarbeten. Kvarvarande arbeten i nybyggen är i regel bara glaspartier.

Vid kalkylering mäts material i kvm och arbete i "förenade centimeter", vilket innebär bredd + höjd på aktuell ruta. I arbetskostnaden inräknas även tätningsmaterial, typ fogmassa och enkla lister. Speciallister vid partier räknas dock som material.

Arbetslöner beräknas enligt ackordslista med premieackord, total normal timförjänst ca 26-28:-. Normalt tillämpas dock ren timlön eftersom entreprenaderna i regel i dag är så små att ackordslistan ger för låg timförtjänst. Glasmästeriförbundet (GSAB) har för förenkling av kalkylering utarbetat en prislista med färdiga arbetspriser för olika fönsterstorlekar och olika kvaliteter. I dessa priser ingår även sociala kostnader, centraladministration och vinst samt tätningsmaterial enligt ovan.

För material inhämtas offerter. På materialkostnaden läggs i regel en omkostnadsprocent. Vid svåra konjunkturlägen får detta påslag slopas.

I princip läggs alla omkostnader och vinst ovanpå arbetslönedelen enbart i form av procentpåslag. Relation arbete/material = ca 25/75.

Priser på fönsterglasning beror dels av rutans storlek (och därmed glasets tjocklek) och dels av antalet enheter av samma storlek.

I figur 4.2:10 har sammanställts några riktpriiser för olika typer.

Antal enheter	Riktpriiser, kr/kvm för färdigt arbete				Treglas isolerrutor	
	Tvåglas, kopplade		Tvåglas isolerrutor		≤ 4 kvm	> 4 kvm
	≤ 4 kvm	> 4 kvm	≤ 4 kvm	> 4 kvm		
1-2 st	160	200	275	320	395	470
10-99 st	110	150	225	270	310	390

Figur 4.2:10. Riktpriiser för glasarbeten vid varierande storlek och antal.

4.2.10 VS-entreprenörer

Beskrivningen av VS-entreprenörers kalkylmetoder genomförs i två steg. Först granskas modell 4 enligt BFR Rapport R18:1976, "Kostnadsstyrning av installationer under projekteringskedet - - statistik- och beräkningsmodeller" (i fortsättningen benämnd Kostnadsstyrning av installationer). Därefter redogörs för en intervju med en kalkylator vid ett större VS-entreprenadföretag.

Modell 4 enligt Kostnadsstyrning av installationer

Modell 4 avser en kostnadsberäkningsmetod enligt entreprenörsmodell, vilket för rörinstallationer innebär R:s kalkylerings- och debiteringsnormer 0.10 och 0.11, vilka redovisas i Kostnadsstyrning av installationer. Dessa normer är de i branschen vedertagna och behandlas endast översiktligt här. Denna kalkylmetod täcker alla kostnader, som ska ingå i ett anbudspris, sålunda inte bara kostnaderna för materiel och arbete utan de s k omkostnaderna, t ex kostnader för företagarens eget arbete, räntekostnader, kostnader för arbetsledning och för värdeminskning samt påslag för skälig vinst.

Följande kostnader ska ingå i anbudspriset P:

$$P = M + MO + A + AO + D + E + V$$

där

- M = materiel till nettopriser inkl spill, frakter och transporter och med avdragen kvantitetsrabatt.
- MO = materielomkostnadspålägg, anges i procent av inköpspriset och ska täcka administration- och kapitalkostnader.
- A = arbetskostnad enligt R-multiplikator + grundtimkostnad.
- AO = arbetsomkostnadspålägg.
- D = dagtraktamenten, resekostnads- och restidsersättning.
- E = eventuella andra kostnader.
- V = värdeminsknings- och vinstpålägg.

Materielpriser erhålls i första hand ur R:s nettoprislista och

beroende på inköpt mängd erhålls olika rabatter. För specialmateriel infordras vanligen anbud för prissättningen. Rörledningskostnader anges i kr/meter rårör och för att täcka kostnader för formstycken, rördelar, svets- och lödningsmedel m m görs ett rördelspåslag i procent av rårörskostnaden.

Storleken av rördelspåslaget är beroende av bl a rörmaterial och förlägningsställe.

Arbetsvolymen uttrycks enligt kollektivavtalet mellan Rörledningsfirmornas Arbetsgivareförbund och Svenska Byggnadsarbetarförbundet för s k mätbara arbeten i tids- eller prestationsenheten partimmar Pt (definition: En partimme är lika med den arbetsprestation som en yrkesarbetare med lärling utför och vars sammanlagda timlön är en krona och som beräknas ge ett genomsnittligt överskott av 50%).

Med utgångspunkt från antalet partimmar, RAF-blandackordsmultiplikator (fastställd i avtal), timlön (fastställd i avtal) samt uppskattad timförtjänst kan den totala arbetslönen beräknas.

För ytterligare information angående kalkylmodell 4 hänvisas till Kostnadsstyrning för installationer.

Intervju med kalkylator från VS-entreprenadföretag

En kalkylator vid ett större VS-företag i Malmö intervjuades, varvid först diskuterades kalkylering vid färdiga handlingar, motsvarande punkt 1.1 i matrisen, figur 4.2:1.

Metodik vid färdiga handlingar, ambitionsnivå 1

Normalt förfarande vid anbuds-kalkylering på färdiga handlingar:

1. Offerter inhämtas för sakvaror från grossister (i regel tillfrågas åtminstone 2 st). Underlag: Mängdbeskrivning.

2. Rörmätning på ritningar med trissa samt anteckningar per st angående T-rör, grenrör etc. Isolering mäts på samma sätt, oftast parallellt med rörmätningen.

3. Smidesarbete (konsoler, fixar etc) beräknas per kg. Vid större omfattning på smidesarbeten infordras offerter från smidesföretag. Montage på platsen görs dock i regel alltid av egna montörer (ej prissatta arbeten i ackordslistan).

4. Arbetskostnader beräknas med hjälp av partimmar (pt) enligt ackordslistan och genom uppskattning av tidåtgång för i ackordslistan ej prissatta arbeten (verklig tidåtgång för dessa omräknas till partimmar i kalkylen).

5. Materialkostnader prissätts efter offerter för sakvaror och andra specialleveranser och efter R's nettoprislista med hänsyn till gällande rabatter för övrigt materiel.

6. Summering sker av antalet partimmar och nettokostnader för materiel enligt kalkyl.

7. Slutberäkning av kalkylen görs i sammandrag i princip uppställt enligt R's Kalkylsammandrag, se figur 4.2:11 och 4.2:12.

Redovisningen uppdelas i regel i Värme, Sanitet och Utvändiga ledningar i var sin kolumn. Detta beror bl a på att dessa olika arbeten har olika svårighetsgrad och måste särbehandlas vid bestämning av förtjänstläge (position ö , Rörlig del per arbetstimme).

I fig. 4.2:11,12 visas ett exempel på beräkning av kalkyl för en VS-entreprenad. Beräkningen genomförs dels med fullständiga delberäkningar i kolumn, märkt F, och dels med den s k direktmetoden i kolumn, märkt D. Någon uppdelning på olika typer av installationer, Värme, Sanitet etc, görs inte här.

Utgångsvärdena för partimmar och material är de samma för båda beräkningarna. Partimmarna enligt kalkylen ökas med 15% för transporter, väntetid m m. Rörlig del, r, fås genom multiplikation med den s k blandackordsmultiplikatorn, som för närvarande är 4,00 för aktuella installationer. Timlön enligt avtal har satts till 12:50 och semesterören + 5% har satts till 3:-. Genom att anta en rörlig del per arbetstimme till 12:-, kan antalet arbetstimmar, t, beräknas. Från dagtraktamenten och reseersättningar bortses i beräkningen. I sammandraget angivna procenttal och R-faktor fås ur R:s Kalkyle-

		F	D		
pt	Partim. prissatta arbeten	11.260			
	Partim. ej prissatta arbeten	600			
	Tillkommer:				
	Transp. inom arbetspl. <i>mm</i> <i>15</i> %	1.780			
				
				
				
	Summa partimmar	13.640	13.640		pt
r	Blandackordsmultiplikator enl. avtal <i>4,00</i>				
	Rörlig del: $r = pt \times \text{ba-mult.}$	54.560	54.560		r
g	Ackordslaget:				
s	Sammansättn. mont./lärl. <i>1/0</i>	1	1	1	1
	Genomsnittl. timlön enl. avtal <i>12:50</i>				g
	Genomsnittl. sem.ören + 5% <i>3:-</i>				s
ö	Rörlig del per arbetstimme kr	12	12		ö
t	Antal arbetstimmar: $t = \frac{r}{ö}$	4.546	4.546		t
ba	Blandackord: $ba = t \times g + r$				ba
d	Antal traktaments-/arbetsdagar $d = \frac{t}{e}$				d
M	MATERIAL:				
	Material inkl. spill	426.000	426.000		
				
				
	Summa				
	Frakter och transporter <i>2</i> %	9.000	9.000		
				
	Summa material	435.000	435.000		M
A	ARBETSKOSTNAD: <i>Ack.komp. t x 6:-</i>	27.280	27.280		
	Rörlig del	54.560			
	Kostnader 2-8 på r <i>79,5</i> %	65.060	21.690		
	Timlön + sem.ören $t(g+s)$ <i>15:50</i>	70.460			
	Kostn. 2-7 på timlön + sem.ören <i>77,5</i> %	54.610			
	DIREKTMETOD: $pt \times R\text{-fakt.}$ <i>16,3</i>		222.330		
	Ackordstagare- och lagbastillägg inkl. R 2-3				
	Bergrumstillägg inkl. R 2-3				
	Summa arbetskostnad	271.970	271.300	272.000	A

Figur 4.2:11. Exempel på sida ur kalkylsammmandrag, VS.

D	DAGTRAKTAMENTEN m m:					
	d x dagtrakt.					
					
	Reseantal x bilj.pris					
	Restidskostn. mont. x restid x antal					
	Restidskostn. lärl. x restid x antal					
	Summa dagtraktamenten m m		—			D
M	Summa material		435.000			M
A	Summa arbetskostn.		272.000			A
D	Summa dagtrakt. m m		—			D
E	EVENTUELLA KOSTNADER					
	Bodar inkl. uppvärmn. och el		8.000			
	Maskiner och specialverktyg					
	Ritningar		3.000			
	Besiktningar					
	Byggmöten					
	Arbetsledn. utom hemort					
	Eldvakt					
	Röntgenkontroll		4.000			
					
					
					
					
MO	MATERIALOMKOSTN. 3. % av M ...		13.000	Oftn = 0		MO
AO	ARBETSSOMKOSTN: TO x t. 31,15		142.000	Enligt R		AO
	Summa		877.000			
	Brandförsäkring		—			
	Bankgaranti		—			
S	SJÄLVKOSTNADSPRIS		877.000			S
V	VÄRDEMINSKNING och VINST 5. %		44.000			V
P	ANBUDSPRIS		921.000			P
MVS	MERVÄRDESKATT					
					
					MVS
	ANBUDSPRIS + MVS					

Figur. 4.2:12. Exempel på sida ur kalkylsammandrag, VS.

rings- och debiteringsnormer (exempel på dessa normer finns i Kostnadsstyrning för installationer).

Beräkningen av arbetskostnaden fordrar en särskild kommentar. Den vid position ö angivna rörliga delen, i detta fall 12:-, stämmer överens med ackordslistans ersättning men ger för litet för att de kollektivanställda ska vara nöjda. Verkligt ackord bör vara kring 18:-, vilket tillsammans med timlönen ger ett för-tjänstläge kring 30:- per timme. Av denna anledning måste en ackordskompensation läggas till med i detta fall 6:- per timme, vilket sker på första raden under A ARBETSKOSTNAD. Dessutom måste sociala kostnader etc, rad 2-8 enligt R:s normer, läggas till på raden inunder. Vid beräkning enligt direktmetoden medtas endast dessa två poster på dessa rader, medan man enligt den fullständiga modellen här också måste medta hela beloppet r.

Skillnaden mellan de olika beräkningsmetoderna blir som synes inte särskild stor, ca 600:-. Arbetskostnaden avrundas här till 272.000 och införes på sammandragets nästa sida. Där redovisas endast ett av beräkningssätten eftersom skillnaden i metoder endast ligger i beräkning av arbetskostnader.

Enligt den intervjuade kalkylatorn brukar man sällan använda sig av något materialomkostnadspålägg (MO), vilket innebär, att endast arbetskostnaderna ger underlag för centraladministrations-, arbetslednings- och andra liknande bidrag. På en entreprenad med mycket dyrbart material och liten mängd arbete får man således lägre bidrag till verksamheten i övrigt. Han omtalade vidare att man inte gör upp sin budget i relation till omsättningen utan till antalet arbetartimmar, dvs man anger vid årets början, hur många arbetartimmar det erfordras totalt under året med fastställt bidrag per timme för att man ska få täckning för sina fasta kostnader plus någon vinst. Sedan följs kontinuerligt antalet arbetartimmar upp för erhållna uppdrag (naturligtvis också "täckningsbidraget" per timme).

Värt att notera är att kostnaden per arbetartimme enligt denna beräkning blir så hög som 96:- inklusive alla påslag.

Det angivna vinstpåslaget, 5%, som rekommenderas av R, är att betrakta som högt och kan inte användas vid hård konkurrens, om man vill erhålla uppdrag. Ofta får detta påslag sättas till noll.

Kalkylering på grövre nivå

För vissa typer av objekt med återkommande standard, exempelvis bardaghem och bostäder, kan man kalkylera relativt väl i tidiga skeden med kr per kvm vy från liknande objekt. Alla genomförda objekt kontrolleras med efterkalkyl.

Andra möjligheter till överslagskalkylering är att beräkna sanitet med kronor per apparat. Exempel på "apparater":

Dusch med tillhörande brunn

Badkar

Tvättställ

WC

Ungefärlig kostnad per apparat i dag: 2000:- - 2.500:- inklusive tillhörande ledningar.

För varmvattenuppvärmning finns motsvarande riktvärden, 800:- till 900:- per radiator plus eventuellt fast tillägg för panna vid extremfall (exempelvis liten byggnad med få radiatorer i förhållande till den fasta installationen av panna m m).

Kalkylsäkerhet

Kalkylsäkerheten vid färdiga handlingar är nära nog 100-procentig vad gäller material, medan avvikelserna beträffande arbetskostnad kan bli ca 10%. Totalt angavs 4% som rimlig kalkylsäkerhet vid färdiga handlingar. För överslagskalkyler gavs inga mått på kalkylsäkerheten.

4.2.11 Ventilationsentreprenörer

Beskrivningen av Ventilationsentreprenörers kalkylmetoder genomförs i två steg. Först granskas modell 4 enligt BFR Rapport R18: 1976, "Kostnadstyrning av installationer under projekteringskedet - statistik- och beräkningsmodeller" (i fortsättningen benämnd Kostnadstyrning av installationer). Därefter redogörs för en intervju med en kalkylansvarig befattningshavare hos ett riksomfattande ventilationsföretag.

Modell 4 enligt Kostnadsstyrning av installationer

Modell 4 avser en kostnadsberäkningsmetod, som bygger på de metoder, som entreprenörer använder vid anbuds kalkylering.

Underlaget utgörs då av förfrågningsunderlag, bestående av tekniska beskrivningar, mängdbeskrivningar och ritningar, som visar installationens omfattning, förläggningssätt m m.

Anbudspriset innehåller kostnader för materiel och arbete, samtliga omkostnader jämte vinst.

Inom luftbehandlingsbranschen förekommer ej gemensamma prislistor för materiel och arbete. Förekommande listor är interna, dvs de avser det egna företagets specifika produkter. Olika rabatter och försäljningsvillkor tillämpas.

Kalkylmetoderna varierar också mellan olika företag inom luftbehandlingsbranschen. Kostnaderna uppdelas vanligen i kostnaderna för egen eller inköpt materiel, arbetskostnader, dvs kostnader för montörer på arbetsplatsen samt omkostnader och vinst.

Här följer en kort beskrivning av hur man i Kostnadstyrning av installationer tänkt sig att kalkylera enligt modell 4 (avser således kalkylmetoder för projektörer).

Ledningsnät

Materielpris för kanaler hämtas ur prislistor från tillverkare med tillämpade rabatter. Kanalerna är standardiserade beträffande mått och kvalitet.

Arbetskostnader för kanaler hämtas från mängdförteckningar, dels prissatta med materiel- respektive arbetskostnader, dels med sammanlagd materiel- och arbetskostnad från vilken känd materielkostnad reducerats.

Materiel- och arbetskostnad för olika typer av isolering uppbyggs på i princip samma sätt.

I dessa nämnda materiel- och arbetskostnader ingår samtliga omkostnader jämte vinst. I entreprenörernas egna kalkyler specificeras däremot oftast direkt kostnad för materiel respektive lön samt lönebikostnader, övriga omkostnader och vinst.

I Kostnadsstyrning av installationer redovisas i ett antal diagram kanalkostnadens variation med dimensionen på trumman, dels för cirkulära och dels för rektangulära kanaler. För cirkulära kanaler har man uppställt en modellekvation, som väl stämmer överens med insamlade kostnader. För rektangulära kanaler, monterade vid tak, redovisas motsvarande kostnader som funktion av kanalomkretsen eller kanalsidorna AxB . Detta ger vissa diskontinuiteter i kostnadsfunktionen, men man tror sig nu kunna erhålla funktionssamband, som bättre visar kostnaden som funktion av kanalomkretsen.

Vid beräkning av kostnader för isolering av ventilationskanaler kan förhållandet att isoleringskostnaden är proportionell mot isoleringens största omkrets utnyttjas.

Centralutrustning, platsutrustning

Priser för central- och platsutrustningar hämtas dels från prislister, dels från prissatta mängdförteckningar. Produkter från olika tillverkare är ej helt jämförbara beträffande kvalitet och utformning. Inom detta område är det därför svårt att hitta teoretiska modeller med tillräckligt liten osäkerhetsspridning.

I övrigt hänvisas beträffande kalkylmodell 4 till Kostnadsstyrning för installationer.

Intervju med kalkylansvarig från ventilationsföretag

En kalkylansvarig befattningshavare från ett riksomfattande ventilationsföretag intervjuades, varvid i första hand kalkylmetod vid färdiga handlingar (motsvarande punkt 1.1 i matrisen, figur 4.2:1) diskuterades.

Metodik vid färdiga handlingar, ambitionsnivå 1

Företaget har en central kalkylavdelning vid huvudkontoret, dit anbudshandlingar sändes. Den centrala kalkylavdelningen beräknar kostnader för egna produkter samt plåttrummor inklusive montage (det senare arbetet räknas som en underentreprenad till företagets lokalkontor, som i regel inte har någon egen monteringspersonal). I kostnaden ingår även gemensamma kostnader såsom bodar etc.

Kalkylsammandraget, som görs på lokal nivå, innehåller följande poster (FN = försäljningspris netto, IN = inköpspris netto):

Kalkylposter		Kommentar
1. Egna produkter	FN	Montagekostn. utgör ca 15-20%
2. Plåttrummor + eget montage	FN	Färdig UE inkl. bodar etc.
3. Plåttrummor + främmande montage	IN	Relativt vanligt att man köper av lokal plåtslagare.
4. Motorutrustningar	IN	
5. Regulatorutrustningar	IN	
6. Övriga främmande produkter	IN	Exempelvis tilluftsdon.
7. Konstruktionskostnader	FN	Inte så mycket vid färdiga handlingar.
8. Frakt och emballage		Vid speciella anläggningar.
9. Resor		
10. Injustering		Ingår i regel i pos. 2 (ca 10% av 2)
11. Eventuella krankostnader		
12. Vakant		
<hr/>		
13. Summa nettokostnader		
14. Pålägg	%	Centraladm., arb.ledn., risk o vinst (lägre vid mycket egna produkter)
<hr/>		
15. Kalkylpris		
16. Anbud		Marknadsanpassas.
<hr/>		

Kostnad för runda plåttrummor beräknas per lm i relation till diametern. Tillägg sker sedan för olika detaljer. Exempel på å-priser för olika diametrar och tillägg för olika detaljer visas i sammanställning i fig. 4.2:13. Priserna får ej betraktas som generella.

Detalj	Diameter i cm						
	6	10	20	40	80	100	125
Rakrör, kr/lm	17	20	25	49	109	143	173
Böj, kr/st	10	10	22	57	450	558	822
T-rör, kr/st		17	30	79			
Avstick, kr/st	10	13	19				
Spjäll, kr/st		23	29	38			
Lock, kr/st		5	8	16	60	84	120
Stos, kr/st		9	16	23			
Övergång "-"		10	14	49	103	132	227
Dämpare, L=600 kr/st		67	86	148			

Figur 4.2:13. Sammanställning över exempel på å-priser för runda trummor med detaljer.

Kostnad för rektangulära trummor beräknas per kvm med variation, beroende av måttet på största sidan. Formförändringar beräknas med tillägg, varvid anges pris för helformförändring som utgångsvärde. Detta utgångsvärde multipliceras med olika koefficienter, beroende på typen av formförändring. I figur 4.2:14 visas exempel på å-priser för rektangulära trummor med tillhörande koefficienter. Priserna bör inte betraktas som generellt giltiga utan endast som exempel på relationer och variationer. I figuren visas också exempel på å-priser för isolering av trummor.

Som framgår av sammanställningen i figur 4.2:14 så anges tillägget för hel formförändring under rubriken Tillverkning. Denna kostnad multipliceras sedan med koefficienten för aktuell formförändring, angiven i kolumnen med rubriken Antal. Exempelvis gäller för en trumma med största sidan 30 att en S-böj med olika mått i kanaländar ger ett tillägg på 4,0x22:- = 88:-.

Metodik vid systemhandlingar, ambitionsnivå 1

Vid kalkylering enligt punkt 2.1 i matrisen, figur 4.2:1, vilket i regel motsvarar arbetsgången vid deltagande i totalentreprenad, gör man upp grova skisser över trumdragning, beräknar erforderliga luftmängder och dimensionerar därav storlek och antal på apparater. Den största osäkerheten ligger i mängden trummor. Denna kalkylpost kan variera med 20-25%, medan kostnader för apparater kan fastställ-

3155-3418				
A-prislista för Kommunalhus				
Lista OBT (Rekt. trummor)	Största sida cm			
Specifikation	20	30	80	140
<u>Tillverkning</u>				
Kanalpris kr/m ²	29:50	27:-	26:50	30:-
Tillägg för hel form- förändring kr/m ²	19:50	22:-	34:-	58:-
<u>Tillverk + mont</u> inkl dagtraktamente kr/m ²	65:50	63:50	53:-	57:-
<p>Priserna gäller vid normalt montageutförande. För fläktrum, schakt, tak- höjder över 4 m, eller under 1,8 m tillkommer 25 % på summapriserna. Vid revideringar tillkommer 25 % på summapriserna. Vid avgående redan beredda arbeten 15 % lägre priser. För täthetsnorm B tillkommer 10 % på priserna.</p>				
Bestämning av formförändringenheter				Antal
Skarvdel				0,5
Gavel				0,5
Cirkulär stos				0,5
Rektangulär stos utan radie				0,5
Rektangulär stos med en radie				1,0
Rektangulär stos med två radier				2,0
Liksidig böj				1,0
Liksidig S-böj				2,0
S-böj med olika mått i kanaländar				4,0
Övergång med ändring av ena kanalmåttet				1,0
Övergång med ändring av båda kanalmåtten				1,0
Symmetrisk övergång från rektangulär till rund form				1,5
Osymmetrisk övergång från rektangulär till rund form				5,0
Stos för anslutning till undertak				2,5
Trottelspjäll				1,0
Invändig isolering	kr/m ²	Utvändig isolering	kr/m ²	
1,2 cm Ultraliner	22:-	3 cm nätmatta	28:-	
2,5 cm Ultraliner	31:-	5 cm nätmatta	32:-	
3,0 cm Rockwool	33:-	7 cm nätmatta	36:-	
5,0 cm Rockwool	35:-			
10,0 cm Rockwool	44:-			
A 30 Rockwool	42:-			
Perforerad plåt	29:-			

Figur 4.2:14. Sammanställning av exempel på å-priser för rekt. trummor med detaljer.

las med en kalkylsäkerhet på cirka 5%.

Problem vid kalkylering i totalentreprenad är i första hand den dåliga samordningen mellan bygg, VS och Ventilation. Exempelvis förekommer ofta onödiga extra böjar på grund av betongbalkar eller kolliderande rörstråk från VS. Vid totalentreprenadkalkyler påläggs i regel en extra post för risktagande i punkt 12 i sammanställningen.

Metodik vid programhandlingar, ambitionsnivå 1

Vid kalkylering enligt punkt 3.1 i matrisen, figur 4.2:1, använder man antingen kostnader per kvm vy från jämförelseobjekt eller också kostnader per kbm omsatt luft per timme. Precisionen på dessa kalkyler blir vid normala, väldefinierade objekt överraskande god.

Kalkylsäkerhet

Vid normala objekt anges följande uppskattning av erhållen kalkylsäkerhet (efterkalkyler görs på alla entreprenader):

1.1	± 2%
2.1	± 8%
3.1	± 10%

Kostnadsstruktur

För normala objekt gäller följande ungefärliga fördelning:

Apparater	ca 33%
Trummor	ca 50%
Reglerutr.	ca 17%

Relationen arbete - material är ungefär 50-50.

För kostnadspåverkande faktorer gäller följande överslagsmässiga relationer:

Enbart mekanisk frånluft	1,0
Från- och tilluft	3,0
Även kyla	4,0 - 5,0

Isolering fördubblar plåtpriset för trummor på aktuell sträcka. Andra faktorer, som påverkar installationskostnaden, är ljuddämpning och värmeåtervinning.

Tvårfackliga följdkostnader

Vid projekteringsarbetet måste för ventilationsinstallationerna hänsyn tas till bl a följande faktorer:

- Rördragning
- Fläktrum
- Undertak
- Placering bärande konstruktioner (balkar etc)
- Håltagningar, ursparingar
- Avväxlingar
- Efterlagningar
- El-försörjning till fläktar etc
- Värme till fläktar (varmvatten i VS eller batterier i El).

Kompletterande uppgifter från annat ventilationsföretag

Från ett annat ventilationsföretag har erhållits strukturen från en anbuds kalkyl. Här redovisas olika kostnadsposters procentuella andel av självkostnaden exklusive filial- och företagsbidrag (i princip lika med entreprenörsarvodet).

Material

Sakvaror			
Eget material	6,6		
Främmande mtrl	29,8		
Frakter	2,0		
Injustering mtrl	0,3		
Kyla, övrigt fabr.	2,4		
Materialgaranti	0,6	41,7	
Mängdvaror			
Eget material	17,0		
Främmande material	7,2		
Bodar	0,9	25,1	66,8
Interna tjänster			
Service	1,2		
Projektering	0,4		
Kalkyl- o. förs.kostn.	0,5	2,2	2,2
Arbete			
Direkt lön	12,1		
Löneomkostn.	12,6		
Traktam., reskostn.	6,3	31,0	31,0
Summa självkostnad			100,0

Därutöver tillkommer filialbidrag på 10% och företagsbidrag på 10% i normalkalkylen. Beroende på marknadsläge kan dock de senare bidragen minskas. I det aktuella fallet var totala påslaget på självkostnaden ca 16,8%, vilket ska jämföras med normalkalkylens 21% ("ränta på ränta").

4.2.12 El-entreprenörer

Beskrivningen av El-entreprenörers kalkylmetoder genomförs i två steg. Först granskas modell 4 enligt BFR Rapport R18:1976, "Kostnadsstyrning av installationer under projekteringskedet - statistik- och beräkningsmodeller" (i fortsättningen benämnd Kostnadsstyrning av installationer). Därefter redogörs för en intervju med kalkylchefen hos ett större El-entreprenörsföretag i Malmö. Vissa jämförelser görs mellan modell 4 och entreprenörsföretagets metoder.

Modell 4 enligt Kostnadsstyrning av installationer

Två stycken kostnadsberäkningsmetoder redovisas i Kostnadsstyrning av installationer för entreprenörskalkyler:

1. Enligt EIO:s Kalkylnyckel
2. Enligt EIO:s Cirkaprisurant.

EIO står för Elektriska Installatörsorganisationen.

EIO:s Kalkylnyckel

EIO:s Kalkylnyckel är avsedd att utnyttjas för anbudskalkylering enligt nedanstående schema.



EIO:s Kalkylnyckel initierades av att vissa moment ständigt återkommer vid anbudskalkylering, t ex

- Skrivande av materielspecifikation
- Prissättning
- Precisering av förläggningssätt
- Ackordsprissättning
- Det ständiga släandet i installationsprislistan med risk för fel och misstag.

Med det nya kalkylsystemet har noggrannheten i kalkylen ökat avse-

värt. Tidigare gjordes påslag för passdelar, märkning, småmateriel etc med 15-20%. EIO:s kalkylnyckel innehåller sådana kostnadsbärare. Ingående antal detaljer i en komponent har beräknats statistiskt ur frekvensstudier på färdiga anläggningar, kalkylunderlag och fakturor.

Underlaget för att utnyttja EIO:s Kalkylnyckel utgörs av förfrågningsunderlag bestående av tekniska beskrivningar, mängdbeskrivningar och ritningar, som visar installationernas omfattning, förläggningssätt m m.

Kalkylmetoden minskar tiden för prissättning vid anbudsräkning samtidigt som en noggrannare kalkyl erhålls. Vidare förenklas och systematiseras prissättningsarbetet, så att onödigt kvalificerad personal ej behöver användas.

Den kodifiering, som används för förläggning och materiel kan utnyttjas för datalagring av priserna.

EIO:s Kalkylnyckel är uppbyggd av:

- 1) Prissatta kalkylscheman, där ca 16.000 ackordspriser är sammanbyggda till enhetspris (t ex gruppcentral med 8-10 delpriser, sammansatta till ett pris).
- 2) Materielprisremсор för olika materielgrupper. Totalt ca 450 prisuppgifter. Ex. kablar. Prisremсорna fästs (självhäftande) på materialprisblankett och byts ut, när priserna ändras. Remсорna är daterade.
- 3) Uppmätningsscheman för mängdning av materiel med hänsyn till förläggning.
- 4) Kalkylsammandrag för sammanställning av kostnader för viss anläggningsdel. Blankett för kalkylsammandrag redovisas på sida 207 i rapporten Kostnadsstyrning av installationer.
- 5) Prissammanställning för objektet. Materielkostnader, arbetskostnader, övriga kostnader, pålägg för vinst, tillägg för moms och eventuellt tillägg p g a fast pris.

Kostnaderna särredovisas i prissammanställningen i tre huvudgrupper:

Materielkostnader

Arbetskostnader

Övriga kostnader

Var och en av dessa kostnadsgrupper beräknas till självkostnadsnivå. Genom denna uppdelning ges möjlighet till differenterade omkostnadspålägg, vilket givetvis förutsätter att företaget har sin omkostnadsredovisning anpassad till detta förfaringssätt.

Prissammanställningen, som redovisas på sidorna 207 och 208 i Kostnadstyrning av installationer, ger anvisningar och påminnelser om kostnader, som bör täckas in för att erhålla ett så tillförlitligt underlag som möjligt för anbudsgivning.

- 6) Materielsumman från scheman utgörs av grundnettopriser = prissteg 1 i grossisternas nettoprislistor. För icke nettopris-satt materiel (kapslad materiel, startkopplare, lysrörsarmatur) är kalkylnettor = cirkapris minus "normalrabatt". På kalkylsammandraget utförs prisjustering efter eget bedömande från fall till fall.

Arbetskostnaden från scheman utgörs av summa verktidspriser. Verktidspriset (å-priset på kalkylscheman) ligger fast och ändras endast om ändringar i monteringen uppkommer (t ex 2 skruvar i stället för 4). Denna summa omräknas till ackordssumma genom multiplikation med gällande totalmultiplikator = = anläggningstypens fördelningsmultiplikator (1,75 eller 1,90) x ortens ackordsmultiplikator (avtalsbunden, ortsbunden). Vid rationalisering i arbetet ändras fördelningsmultiplikatorn.

Prisregister är en katalog med specifikation över den materiel och de ackordspriser, som finns på kalkylnyckelns samtliga scheman.

EIO:s Kalkylnyckel omfattar för närvarande endast starkströmsanläggningar men kalkylnycklar för teleanläggningar m m kommer troligen efter hand.

EIO:s Cirkapriskurant

EIO:s Cirkapriskurant är avsedd att användas för kalkylering av ändrings- och tillägsarbeten. Den innehåller kostnader för arbete och materiel sammantaget.

Arbetskostnaden = verktidspriset (enligt Kalkylnyckeln) x totalmultiplikatorn (genomsnittligt för hela landet) x faktor för sociala kostnader x 1,6 (omkostnader 22,5% och marginal 37,5%).

Materialpriset är detsamma som Cirkaprislistans kolumn A anger.

Den genomsnittliga marginalen mellan Cirkapriskurantens materielpris och grundnettopriset i Kalkylnyckeln varierar för olika materielgrupper. Medelvärdet hos den genomsnittliga marginalen för olika materielslag är 37,5% av grundnettopriset. Variationsbredden är ungefär 7 ä 9% av grundnettopriset.

Vid sammansättning av kostnader till större enheter minskar det därav betingade felet kraftigt, beroende på att olika materielslag sätts samman.

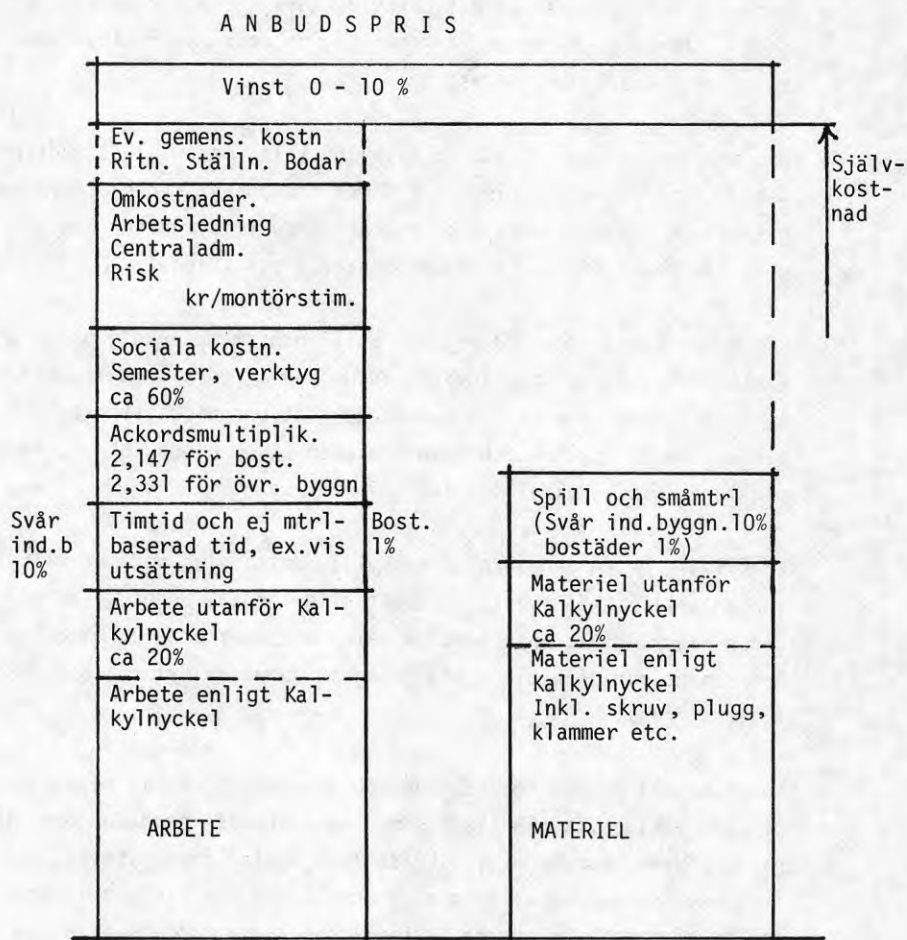
Cirkapriskuranten utgör ett lämpligt underlag för sammansättning av kostnader till större enheter (beskrives i kalkylmodell 3 i Kostnadsstyrning för installationer).

Intervju med kalkylchef vid El-entreprenörsföretag

Kalkylchefen vid ett större El-företag i Malmö intervjuades, varvid först metodiken vid fullt färdigahandlingar med högsta ambitionsnivå på kalkylen (motsvarande punkt 1.1 i matrisen, figur 4.2:1) diskuterades. Inledningsvis berättade kalkylchefen, att man inom företaget helt utnyttjade EIO:s Kalkylnyckel, vilket han uppfattade såsom ganska ovanligt i branschen än så länge. Denna uppfattning grundade han på förfrågningar hos EIO om hur många företag, som dels beställt Kalkylnyckeln och framför allt dels hela tiden beställde kompletteringblad till denna. Antalet företag, som gjorde det senare, var förhållandevis blygsamt. Han betraktade Kalkylnyckeln som ett förträffligt hjälpmedel för säkra kalkyler.

Metodik vid färdiga handlingar, ambitionsnivå 1

Företaget har fyra kalkylatorer, som mängdberäknar enligt Kalkylnyckeln, varefter de lämnar över den kodade specifikationen till en prissättare, som för in gällande priser från Kalkylnyckeln. Eftersom inte allting i en normal kalkyl finns medtaget i Kalkylnyckeln utan endast ca 80%, så prissätter respektive kalkylator resterande arbete och materiel själva. Den principiella uppbyggnaden av anbuds-kalkylen framgår av figur 4.2:15.



Figur 4.2: 15. Modell över anbuds-kalkyl för färdiga handlingar, ambitionsnivå 1.

Av de gemensamma kostnaderna kan ritningar utgöra en stor del, i bland upp till 2% av anbudet, beroende på förfrågningsunderlagets kvalitet. I totalentreprenad blir i regel ritningskostnaden ännu högre, men även i andra entreprenadformer kan relationsritningarna vara så betungande som 2% av anbudet.

Övriga gemensamma kostnader brukar inte vara av så stor omfattning. I regel tillhandahålls man personalbodar och ställningar medan man får betala för materialbod.

Ackordsmultiplikatorn förändras med avtalen och de siffror, som skrivits in i modellen, gäller för hösten 1976. Detta innebär, att övriga arbetslönekostnader i Kalkylnyckeln - den s k verktidskostnaden - förblir oförändrad år från år, om inga rationaliseringar eller metodändringar införs.

Den arbetstid, som ej ingår i Kalkylnyckelns materialbaserade priser, exempelvis utsättningar, bedömes via objektstypen och pålägges som en procentsiffra. För svårare industribyggnader kan den utgöra 10% medan den för bostäder brukar ligga kring 1%.

På samma sätt är det med posten "Spill och småmateriel" på materiel-sidan, där pålägget också varierar mellan i stort sett 1 och 10%. Innan Kalkylnyckeln fanns, var denna post betydligt större, men nu har det mesta spillet och småmaterielen såsom plugg, skruv, klammer inräknats i Kalkylnyckelns priser.

Kalkylsäkerheten på en anbudskalkyl av detta slag bedömer kalkylchefen till max 2% avvikelse uppåt eller nedåt. Denna säkerhet beror naturligtvis inte bara av kalkylsystemet utan av mångårig erfarenhet och effektiv uppföljning av anbudskalkylerna hos företaget i fråga.

För kontroll av den framräknade anbudssumman beräknas kostnaden per kvm våningsyta och jämförs med motsvarande kostnader för liknande objekt. Företaget (kalkylchefen) samlar systematiskt data från såväl anbudskalkyler som efterkalkyler och har därför en ansenlig databank för sådana jämförelser. Kostnaden vid en sådan överslagsberäkning brukar ligga inom 5% från anbudet.

Metodik vid systemhandlingar

Det intervjuade företaget deltar ofta i totalentreprenadupphandlingar och har därför stor vana att arbeta på en nivå, som motsvarar systemhandlingsnivån. Tillvägagångssättet rent principiellt är att man genom att skissa fram lämpliga lösningar skapar ett anbudsunderlag, som liknar färdiga handlingar, och sedan tillämpar man precis samma kalkylteknik som vid sådana handlingar. Skisserna görs ganska grova, när det gäller normala objekt, och mera detaljerade, när det gäller objekt med större svårighetsgrad eller avvikande mönster.

Metodik vid programhandlingar

När beskrivningarna befinner sig på programhandlingsnivån, dvs i stort sett bara består i en översiktlig lay out och övergripande programkrav, använder man sig av två alternativa metoder:

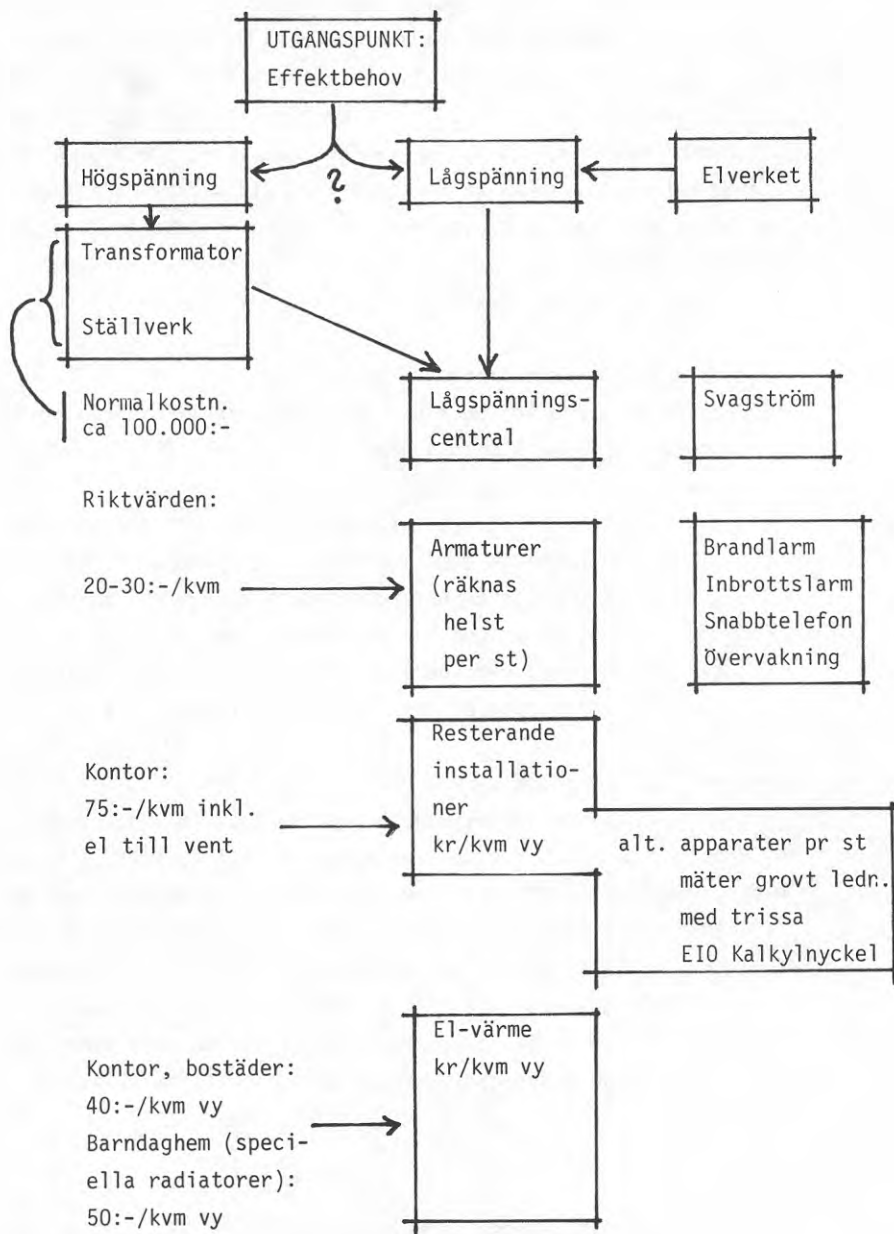
1. Man skissar på motsvarande sätt som på systemhandlingsnivån och kalkylerar med hjälp av Kalkylnyckeln.
2. Man använder erfarenhetsdata i form av jämförelsekostnader per kvm våningsyta från liknande objekt, i bland kombinerat med detaljkalkyler för vissa avsnitt (jämför under Kostnadsstruktur nedan).

Alternativa ambitionsnivåer

Generellt säger den intervjuade kalkylchefen, att man antingen kalkylerar med högsta ambitionsnivå eller också inte alls. I vissa fall kan det dock förekomma, att man - exempelvis på objekt, där man vet att man i stort sett är utan chans till uppdrag p g a någon konkurrens nära relationer till byggherren - minskar på ambitionerna. I sådana fall genomförs på beskrivningsnivå 1 beräkningarna av materiel och arbete på samma sätt som vid högsta ambitionsnivå, medan resterande kostnader beräknas mera överslagsmässigt och med god marginal.

Kostnadsstruktur

I samband med diskussionerna kring kalkylteknik vid programhandlingar framkom vissa synpunkter på kostnadspåverkande faktorer och kostnadsstruktur över huvud taget. Därvid erhöles den principiella bild, som framgår av figur 4.2:16.



Figur 4.2:16. Principiell modell över kalkylmetodik för El-installationer på programhandlingsnivå.

Figuren åskådliggör översiktligt dels arbetsgången och dels för några delar storleksordning på kostnader. Det övergripande beslutet gäller om abonnemanget på elkraft från Elverket ska vara i form av hög- eller lågspänning. Denna valsituation gäller i första hand vid industribyggnader, där driftskostnadsmässigt högspänning kan vara att föredra. I regel är det dock Elverket, som avgör valet. Ur investeringssynpunkt har detta val stor betydelse, eftersom installation av transformator plus ställverk i normalfallet kostar ca 100.000:-.

När det gäller armaturer föredrar man i regel att räkna dessa med kostnad per styck efter en skiss över erforderligt antal. Som riktvärde för armaturer nämndes 20-30:-/kvm vy. Resterande normalinstallationer beräknas på två alternativa sätt, antingen per kvm vy eller genom att man bedömer erforderliga apparater och räknar dessa med kronor/styck samt med hjälp av sk trissa mäter erforderlig längd på kablar (utan att skissa ledningsdragnings) o.beräknar kostnaden för kablar enligt Kalkylnyckeln. Överslagsvärde för denna del bedömdes till ca 75:-/kvm vy för kontor inkl. El till ventilationsinstallationer.

El-värme behandlas i regel separat och kan bedömas till ca 40:-/kvm för kontor och bostäder och ca 10:-/kvm mera för barndaghem, där kraven på radiatorer medför ökade kostnader.

Svagströmsinstallationer utgörs i regel av underentreprenader och behandlas därför för sig. Några Kalkylnycklar finns, som nämnts under tidigare avsnitt, ännu ej för svagströmssidan.

El-installationer för bostäder blir i regel billigare än för kontor, beroende på färre och enklare ledningar och liten ventilationsutrustning och trots normalt stor förekomst av elcentraler. Kontorsinstallationerna blir dyrare p g a bl a att armaturer ofta ingår, att ventilationsinstallationen kräver elförsörjning och att svagströmsinstallationer ofta ingår.

Vissa kostnader kan betraktas som sprängvis fasta, exempelvis servis, huvudcentral och eventuell köksinredning. Dessa kostnader ökar således ej proportionellt med våningsytan.

För bostäder utgör kostnader för ledningar ca 40%, för centraler ca 40% och för apparater ca 20%.

Tvärfackliga följdkostnader

Som avslutning på intervjun diskuterades vilka typer av tvärfackliga följdkostnader, som El-installationer kan ge upphov till. Följande aktiviteter på El-installationssidan ger följdkostnader på andra aktiviteter i en byggnad (listan utgör endast exempel på sådana effekter och gör inte anspråk på att vara fullständig):

El-aktivitet	påverkar	Annan fackaktivitet
Transformator o ställverk	Bygg	Utrymme Oljegropar Installationsgolv Brandkrav
	Vent	Ventilation erfordras
	Mark	Ev. separat grundläggning av transformatoriosk
Belysning	Bygg	Infällning armaturer Infästningar i prefab för armaturer Inhuggningar o efterlagningar
	Vent	Placering trummor o. don Ev ventilerade armaturer
Kraft	Bygg	Utrymme för elcentraler Håltagningar Tätningar (brandceller)
Svagström	Bygg	Utrymme för stativrum Infällning av ex vis brandlarmcentral

Den intervjuade kalkylchefen påpekade hur väldigt ofta många av ovanstående tvärfackliga förhållanden missas i den tidiga delen av projekteringen. Andra missar av liknande natur brukar uppstå beträffande styrsystem för ventilation, där bl a ofta utrymme saknas för styrutrustningen på byggsidan och där lika ofta ventilationssidan har otillräcklig dokumentation som underlag för El-installatörens framtagande av kostnader. Detta senare gäller i lika hög grad övriga data beträffande El-försörjningen, t ex uppgifter om fläkt- och ventilmotorer.

Komplettering angående svagströmsinstallationer

I efterhand har vissa upplysningar angående kalkylering av svagströmsinstallationer inhämtats från samme kalkylchef.

I regel infordras offerter rörande svagströmsanläggningar och det är svårt att ange generella riktlinjer för kostnader för dessa installationer. Några överslagsvärden för tidiga kalkyler angavs dock:

- Brandlarm: Rökdetektorer, ca 600-700:- per st, fullt färdigt pris från UE.
Värmedetektorer är billigare men ej lika effektiva.
- Inbrottslarm: Svårt att kalkylera, kostnader i tidiga skederna tas i regel från referensobjekt.
- Snabbtelefon: Ca 1.500:- per apparat fullt färdigt pris.
- Övervakning: Svårt att kalkylera men ungefär 500:- per larmpunkt.

5 KOSTNADSSTRUKTUR

5.1 Inledning

Ett av syftena med detta projekt har varit att analysera olika kostnadsslags andel av totalkostnaden vid olika objektstyper, objektstorlekar och olika grenar av byggnadsindustrin.

För att få ett arbetsmaterial för dessa analyser tillfrågades kalkylatorer hos sex större byggnadsentreprenadföretag i Malmöregionen, om de kunde bidra med kostnadsfördelningar från anbuds-kalkyler för erhållna uppdrag. Efter konsultation med distriktsledningen för företagen gav kalkylatorerna klartecken för en sådan medverkan.

En enkät upprättades (beskrives under avsnitt 5.2 och redovisas i sin helhet i bilaga 9.1) och distribuerades till berörda kalkylatorer. Framtagande av data från anbuds-kalkyler påbörjades, delvis med hjälp av forskningsprojektets utredare. Cirka 40 objekt av olika typ och storlek planerades att ingå i undersökningen, men efter några veckors arbete fick två av kalkylatorerna direktiv från sina huvudkontor, att efterfrågade uppgifter ej fick utlämnas till forskningsprojektet av sekretessskäl. Samtidigt meddelade några av de övriga kalkylatorerna att bristande tid begränsade möjligheterna till deltagande i någon större omfattning.

Totalt erhöles trots detta 21 ifyllda enkäter. Av dessa var tre enkäter endast delvis ifyllda (bara de två första sidorna i enkäten) men med vissa kompletterande uppgifter kunde de ändå användas i vissa av analyserna.

Objekten presenteras kortfattat i bilaga 9.2. Genom ovan beskrivet bortfall har fördelningen mellan objektstyper blivit något ojämn, med 13 industriobjekt, 5 kontor/förvaltning och barndaghem samt 3 bostadsobjekt. I gengäld är dock flera av industriobjekten av en karaktär, som liknar gruppen kontor/förvaltning.

5.2 Upprättande av enkät till byggnadsentreprenörer

Efter litteraturstudier och intervjuer med kalkylatorer i byggbranschen skissades några förslag till enkäter, avsedda att användas för kartläggning av kostnadsstrukturen för olika byggobjekt.

Efter test av förslagen hos några byggkalkylatorer utarbetades den slutliga enkäten som kortfattad ska beskrivas här.

Följande enkla bild, fig. 5.2:1, utgjorde utgångspunkten för enkäten:

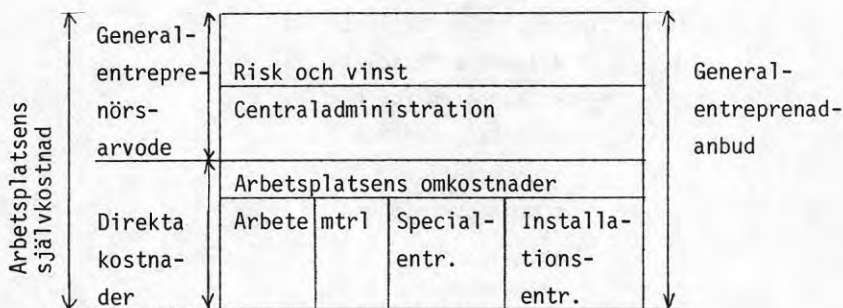


Fig. 5.2:1. Huvudstruktur för generalentreprenadanbud

Av två skäl beslutades att endast efterfråga uppgifter inom arbetsplatsens självkostnad:

1. Generalentreprenörsarvodet färgas av rådande konunktur- och konkurrenssituation och saknar därför intresse för en generell bedömning av kostnadsfördelningar.
2. Uppgiftslämnandet underlättas, eftersom GE-arvodet utgör entreprenörernas affärsmässiga och därmed också mer sekretessbelagda faktor.

Formen generalentreprenad valdes för att ge en så fullständig bild som möjligt av de samordningskostnader, som annars skulle drabba beställaren.

I första hand efterfrågades anbuds kalkyler för erhållna uppdrag, eftersom dessa kalkyler rimligtvis bäst måste spegla kostnadsläget. Efterkalkyler förekommer i så ringa grad på detaljerad nivå (jämför avsnitt 4.2.1), att det inte ansågs meningsfullt att begära in uppgifter, grundade på dessa.

Målsättningen med enkäten var att med en rimlig arbetsinsats kartlägga

- o fördelningen på olika resurser
 - arbete
 - material
 - specialentreprenörer
 - maskiner etc
- o fördelningen på huvudaktiviteter
 - allmänt arbetsplats
 - markarbeten för hus
 - grundläggning hus
 - stomme källare
 - stomme överbyggnad
 - taklag
 - fasader
 - invändig stomkomplettering
 - inredning
 - målning
 - golvbeläggningar, väggbeklädnader
 - markarbeten för tomt inkl VA
 - VS-installationer
 - Ventilationsinstallationer
 - El-installation
 - Övrigt

Indelningen i huvudaktiviteter kräver definitioner för gränsdragning. Eftersom forskningsarbete pågår inom entreprenörskåren med dessa frågor kan man vänta sig att definitionerna av olika huvudaktiviteter (i bland benämnda huvudbyggdelar) kan komma att förändras från de definitioner, som gjorts i denna rapport. Här ska kortfattat anges de gränsdragningar, som bildat underlag för erhållna kostnadsfördelningar.

1. Mark hus
Schakt, återfyllning, dränering för huskropp (inkl. ca 3 m bredd utanför husliv). Ev. grundförstärkning specificeras för sig

2. Grundläggning hus
Källarlösa byggnader:
Allting under färdigt golv (konstruktionsbetongens överyta) inkl. eventuellt uppstickande sockelbalkar eller pelarfundament.
Byggnader med källare:
Allting under färdigt golv i källare (konstruktionsbetongens överyta).

3. Stomme
3.1 Stomme källare
Bärande delar exkl. invändig isolering och ytskikt (dock utvändig asfaltstrykning eller liknande). Omfattning t o m källarbjälklagets överyta exkl. beläggning.
3.2 Stomme överbyggnad
Bärande delar exkl. isolering och ytskikt. Exempel: Väggar, pelare, balkar, bjälklag, takstolar.

- 4 Taklag
Allting ovanför översta bjälklaget inkl. lanterniner, rökluckor o dyl. Exempel: träpanel, papp-täckning, isolering, takpannor, plåtarbeten.

5. Fasader
Färdig yttervägg inkl. fönster, dörrar, plåt, isolering, papp, diff. spärr, invändig beklädnad exkl ytskikt.

- | | | |
|-----------------------|----------------------------------|--|
| 6. | Invändig stomkomplettering | Mellanväggar (och invändig beklädnad av källaryttervägg), bjälklag exkl. stomme, undertak, dörrar inkl. beslagning, inv. partier, undergolv, foder och lister. |
| 7. Inredning, ytskikt | | |
| 7.1 | Inredning | Amas X- och Y-kapitel, skåp, bänkar, utrustning (fönsterbänkar, kapphyllor, toalettpappershållare etc), speciell utrustning såsom hushållsmaskiner. |
| 7.2 | Målning | All byggplatsmålning |
| 7.3 | Golveläggningar, väggbeklädnader | Amas Q-kapitel |
| 8. | Mark, tomt inkl VA | Allt markarbete utanför byggnad samt allt VA-arbete i mark |
| 9. Installationer | | |
| 9.1 | VS-installationer | Alla installationer för värme och sanitet exkl. VA i mark |
| 9.2 | Ventilationsinstallationer | Gränsdragning given |
| 9.3 | EL-installationer | Gränsdragning given |
| 10. | Övrigt | Speciell utrustning och material som ej kunnat medtagas under övriga huvudaktiviteter. |

Ovanstående gränsdragningar är svåra att göra helt entydiga, varför resultatet av enkätundersökningen i några avseenden får betraktas med viss reservation:

Följande exempel på problem kan föreligga vid gränsdragningarna:

- | | | |
|-----|--------------------|---|
| 3.2 | Stomme överbyggnad | Vad inräknas i stommen i en byggnad med regelväggar? Vilka regler |
|-----|--------------------|---|

är bärande? Inräknas exempelvis gipsskivor som avstyvande och nödvändiga för byggnadens stabilitet? Hur vet man vilka innerväggar som är bärande?

Ska lättbetongtaket för en industribyggnad räknas till stomme eller taklag? Betongkassett-tak? Ingår våningstrappor i stommen?

4. Taklag

Var går gränsen mellan taklag och fasad?

Var inräknas skärmtak?

5. Fasader

Ingår entrétrappor i fasad?

Skärmtak över entré?

Lastkajer?

Stuprör?

För att förbättra informationen om gränsdragning mellan huvudaktiviteter och för att få redovisat karaktäristiska egenskaper och kvaliteter hos det aktuella byggnadsobjektet har i enkäten under varje huvudaktivitet redovisats ett antal tänkbara lösningar. Den uppgiftslämnande kalkylatorn har då genom att kryssa i rutor kunnat relativt noggrant ange vilket utförande och vilka delar, som ingår i en viss huvudaktivitet. Vid oklarheter om gränser och/eller utförande har kalkylatorn i efterhand fått lämna kompletterande upplysningar.

I bilaga 9.1 redovisas den fullständiga enkäten.

5.3 Bearbetning av enkäter

Bearbetningen av erhållna enkätsvar har skett i flera etapper:

1. Sammanställning av resursernas procentuella fördelning i förhållande till arbetsplatsens totala självkostnad.
2. Sammanställning av resursernas procentuella fördelning i förhållande till arbetsplatsens totala självkostnad exklusive installationer och utvändiga markarbeten.
3. Sammanställning av huvudaktiviteternas procentuella fördelning i förhållande till arbetsplatsens totala självkostnad exklusive utvändiga markarbeten.
4. Sammanställning av huvudaktiviteternas fördelning, redovisad som kostnad per kvm våningsyta med kostnadsläge december 1975.
5. Fördelning av arbetsplatsens omkostnader, uppdelade på tidsberoende och ej tidsberoende kostnader.

Dessutom har en rad andra data för bedömningen av kostnadstrukturen och förklaring av skillnader mellan objekt hämtats ur enkätsvaren. Vissa kompletterande uppgifter har också successivt insamlats från berörda kalkylatorer.

Här ska nu göras en kortfattad analys av de olika diagrammen. Objektet redovisas normalt i följande ordning: Industribyggnader (I), Kontor/Förvaltningsbyggnader (KF), Barndaghem (BD) och Bostäder (B). Under avsnitt 5.3.4 har en viss omfördelning gjorts för att sammanföra liknande objekt intill varandra. Urvalsprincip för detta förklaras i inledningen till avsnitt 5.3.4.

5.3.1 Resursernas procentuella fördelning i förhållande till arbetsplatsens totala självkostnad

I diagram, fig 5.3:1 - 5.3:5, redovisas den procentuella fördelningen av olika resurskostnader i förhållande till den totala självkostnaden för arbetsplatsen. Begreppet resurs är inte helt konsekvent brukat här, eftersom uppdelningen sker på direkt arbete, direkt material, installationsentreprenader, övriga underentreprenader samt arbetsplatsens omkostnader. Flera av kostnadsposterna innehåller således flera slag av resurser, exempelvis arbete, material, maskiner och arbetsledning i arbetsplatsens omkostnad.

Avsikten med diagrammen är närmast att belysa den strukturella skillnaden i grova drag mellan olika objekt och objektstyper för det som här benämnts resurser. I arbetsplatsens totala självkostnad ingår här även utvändiga markarbeten i avsikt att söka spåra samband mellan dessa arbeten och andra kostnadsposter såsom arbetsledning och andra allmänna omkostnader. I alla andra diagram, redovisade i avsnittet 5.3, har utvändiga markarbeten borträknats. Anledningen till detta är att utvändiga markarbeten kan ge en felaktig bild av fördelningen mellan olika kostnadsposter, eftersom sådana arbeten inte alls står i proportion till kvm våningsyta eller andra geometriska parametrar, hänförliga till byggnadskroppen.

Eftersom den procentuella fördelning, som redovisas här, kan bli snedfördelad på grund av att någon resurs, exempelvis installationer eller som nämnts ovan markarbeten, kan vara av ovanligt stor omfattning, så bör ej alltför generella slutsatser dragas med anledning av dessa första diagram. Några allmänna reflexioner ska dock redovisas här.

Direkt arbete

När det gäller enklare typer av industribyggnader av det slag, som medtagits i denna undersökning, så är insatsen av egen arbetskraft i regel mycket ringa, eftersom en stor del av arbetsuppgifterna utförs av underentreprenörer, exempelvis betongstomme och taktäckning. För de 13 industriprojekten i diagrammen blir medelvärdet för eget direkt arbete 7,3% (om projekt I9, som är ett extremt projekt med hela 74,5% underentreprenad på byggmästerisidan, prefabstomme, väggar och tak av plåt, borträknas, blir medelvärdet 7,8% direkt arbete).

Inte heller gruppen Kontor/Förvaltning - Barndaghem ger så stor andel eget direkt arbete, som man kanske skulle förvänta sig. Medelvärdet på objekten i diagram 5.3:4 blir 12,8% andel direkt arbete.

Antalet bostadsobjekt är så få att några slutsatser inte bör dras i detta sammanhang. Däremot förtjänar det att påpekas, att objekt B3 är ett ombyggnadsarbete, vilket förklarar den höga andelen direkt arbete, 22,4%.

Medelvärde för samtliga objekt exklusive B3 blir 9,4%. Även om ett sådant medelvärde tvärs över alla objektstyper (och dominerat av industribyggnader) inte går att använda generellt, så visar det ändå, att byggnadsentreprenörens egna direkta arbete har en förhållandevis liten betydelse för slutkostnaden. Under avsnitt 6 kommer vissa känslighetsanalyser att göras bl a just beträffande arbetslönedelen.

Direkt material

Av naturliga skäl beror andelen direkt material i första hand på graden av "övriga underentreprenader" liksom andelen direkt arbete gjorde. Andelen material är alltid större än andelen arbete, t o m i extremfallet I9, där relationen är 3,2% mot 2,0%. I övrigt kan man säga att materialandelen normalt är i stort sett dubbelt så stor som arbetsandelen, när det gäller industriprojekten I4-I13 och alla tre KF-projekten samt BD1. Industriprojekten I1 - I3 har drygt tre gånger så stor materialandel som arbetsandel, medan BD2 har 3,7 gånger och B1 respektive B2 ca 2,5 gånger så stor materialandel. Ombyggnadsprojektet B3 medräknas inte i denna jämförelse på grund av sin karaktär (avviker annars från huvudomdömet ovan att materialandelen alltid är större än arbetsandelen).

Som en klar slutsats av ovanstående kan fastställas den i och för sig självklara regeln att det alltid är viktigare att hitta rätt materialkostnader än arbetskostnader

Installationer

När det gäller installationer, är det av naturliga skäl svårt att finna någon generell tendens i fråga om industribyggnadsprojekten, eftersom graden av installationer i hög grad beror av dels verksamheten i verkstads-/lager-/utrymmet och dels hur stor tillhörande kontorsbyggnad är. Beträffande övriga objektstyper kan sägas, att KF2, KF3, BD1 och BD2 visar någorlunda samma andel med en spännvidd från 20,4% till 27,2%, medan KF1 har en väsentligt högre installationsandel. Bostäderna B1 och B2 har nästan exakt samma andel installationer, 14,3% mot 14,6%, medan ombyggnadsprojektet B3 helt förklarligt har en högre andel installationer, 28,1%.

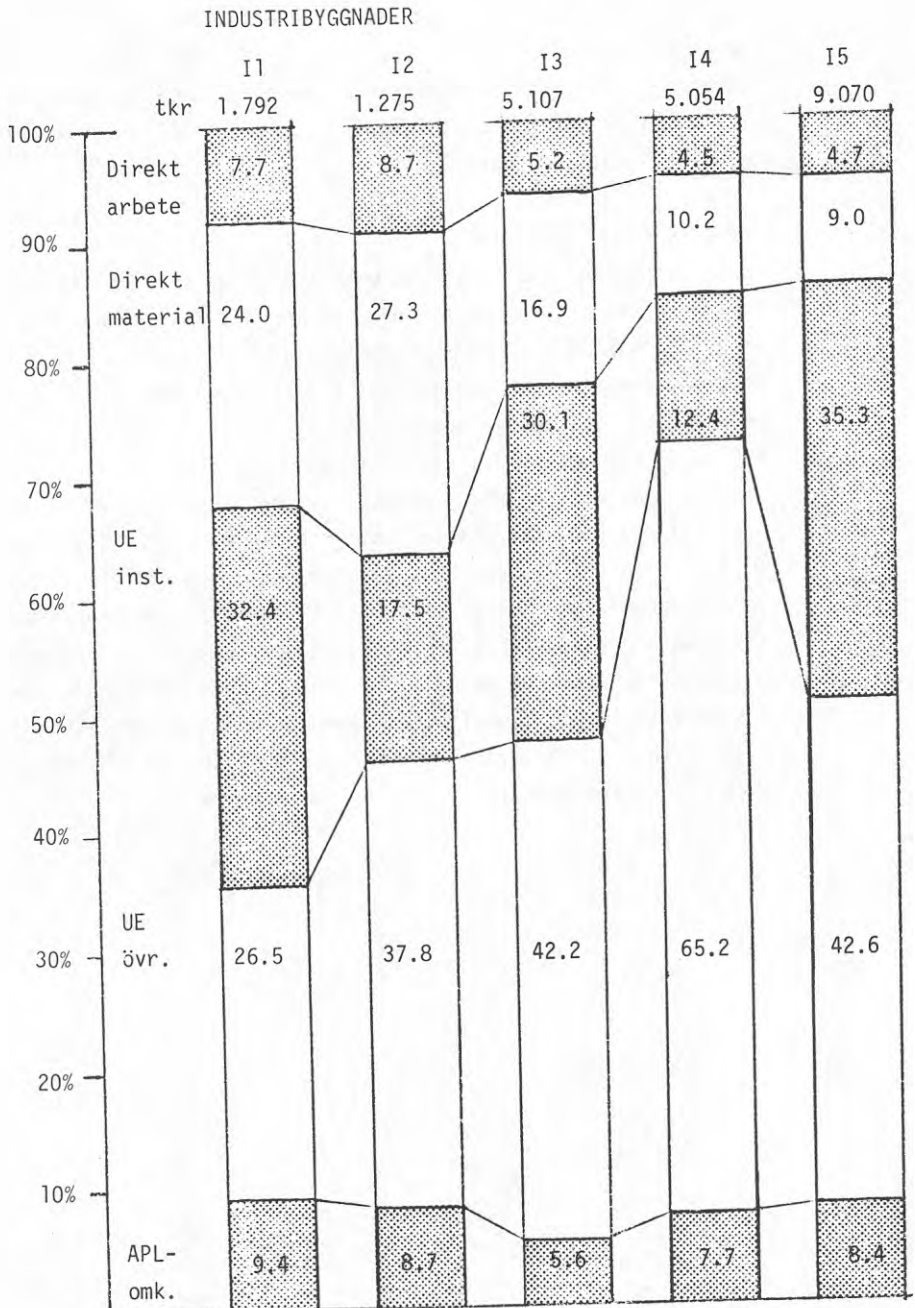
Installationskostnaderna kommer att analyseras djupare i avsnitt 5.3.4.

Övriga underentreprenader

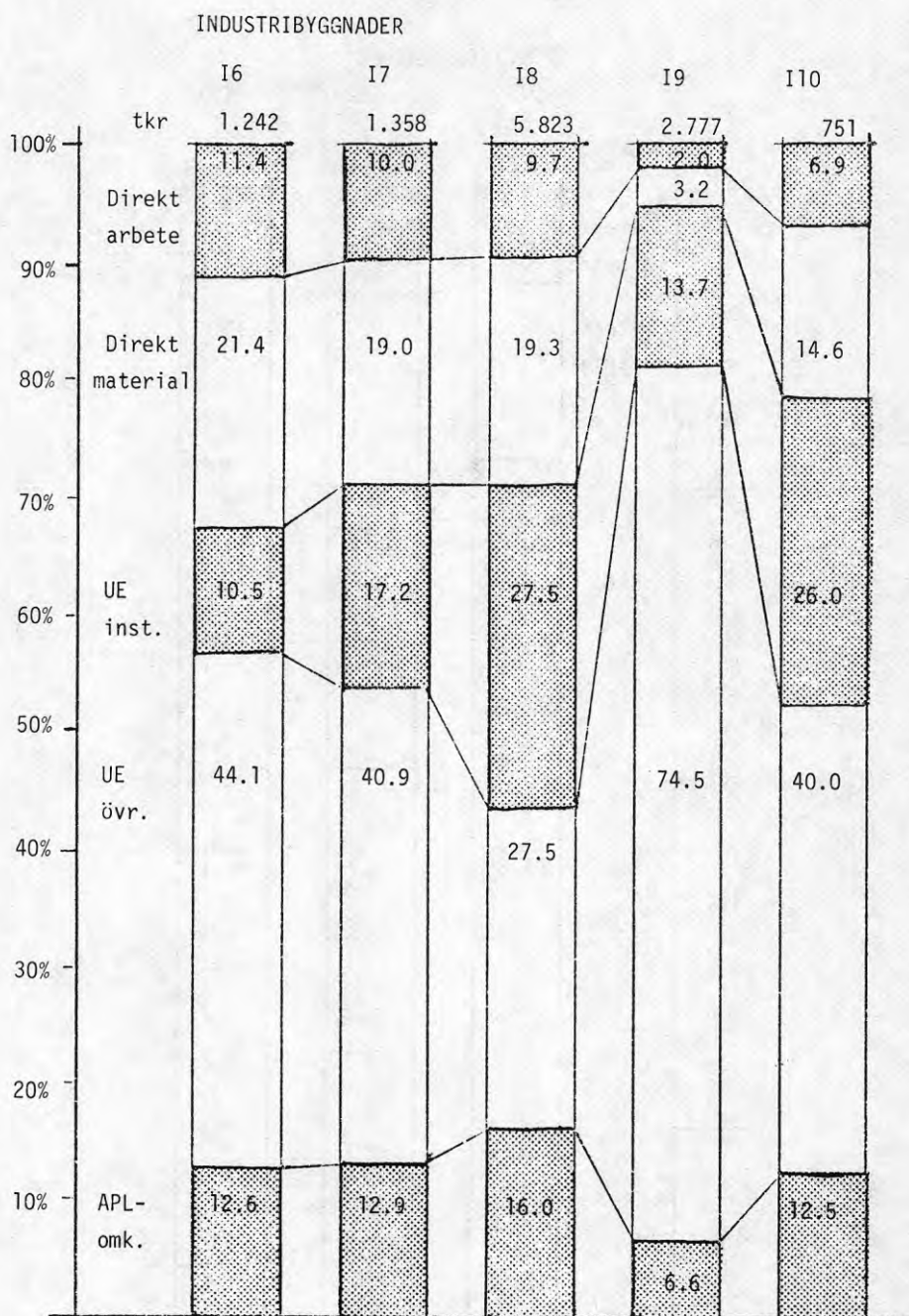
Övriga underentreprenader - eller specialentreprenader, som de benämns i andra sammanhang i denna rapport - har en mycket stor kostnadsandel, när det gäller industribyggnader. Största andelen, 74,5%, har objekt I9, medan lägsta andelen, 26,5%, återfinns hos objekt I1. Eftersom specialentreprenadernas fördelning på olika huvudaktiviteter redovisas först i nästa avsnitt, 5.3.2, avvaktas vidare kommentarer till detta avsnitt.

Arbetsplatsens omkostnader

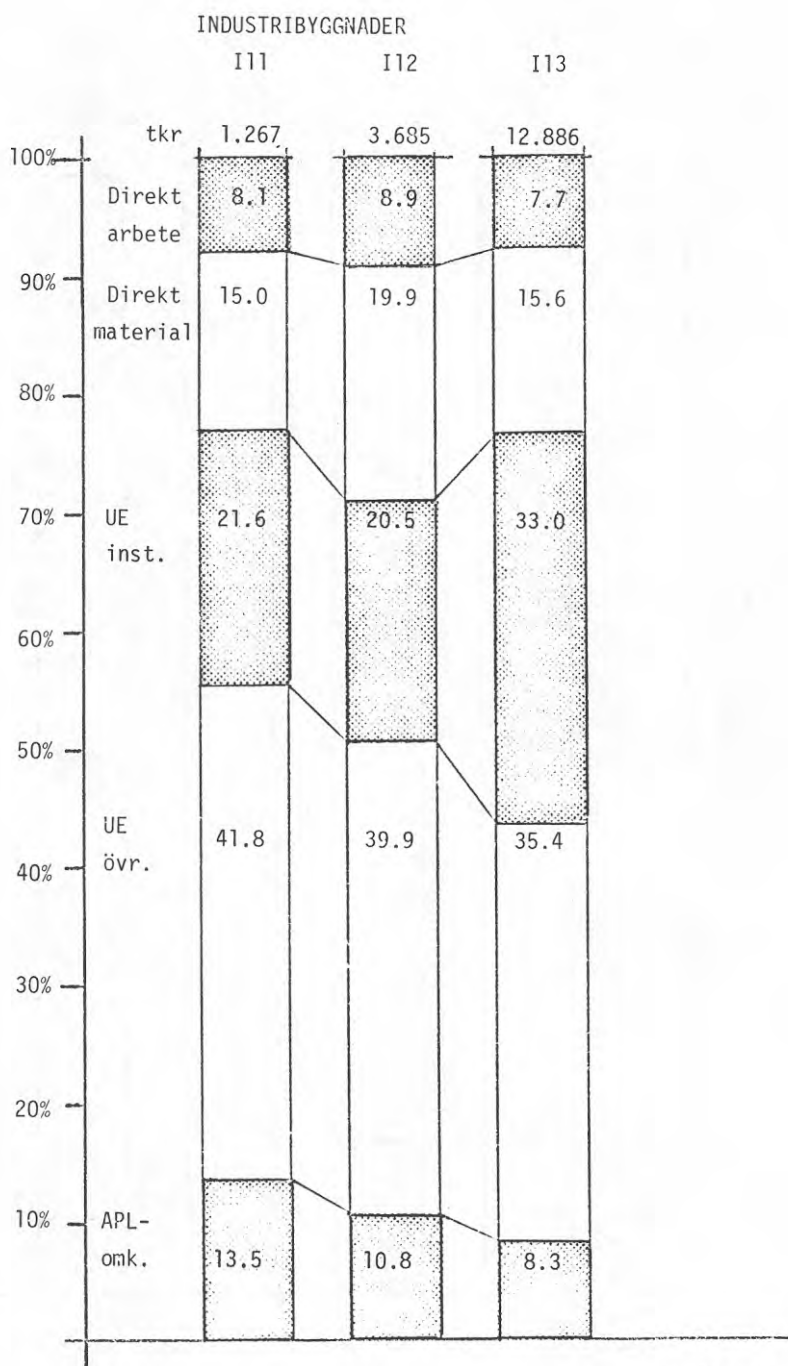
Fördelningen av arbetsplatsens omkostnader på olika kostnadslag samt påverkan från olika faktorer kommer att analyseras noggrannare i avsnitt 5.3.5. Här kan emellertid konstateras, att arbetsplatsens omkostnader, vad gäller industribyggnader, normalt ligger kring 8-10%. De industriobjekt, som har större procentandel i detta avseende, har mer komplicerat utförande med undantag för I11, som är en normal kontor/lagerbyggnad. Exempelvis är I6 (12,6%) en möbelhall, I7 (12,9%) en brandstation, I8 (16%) en bilserviceanläggning i flera plan och I10 en kontor/lagerbyggnad med stor kontorsandel. Samtliga dessa med hög andel arbetsplatsomkostnader kan i stort sett jämföras med kontor/förvaltningsbyggnader, vilket också procentandelarna på dessa objekt (11,8% - 15,1%) antyder. Barndaghem och bostäder har procentandelar, som liknar dem för KF-objekten. Undantaget utgörs av BD2 med endast 8,8%, vilket kommer att analyseras vidare i senare avsnitt.



Figur 5.3:1 Resursernas kostnadsfördelning i relation till arbetsplatsens totala självkostnad.

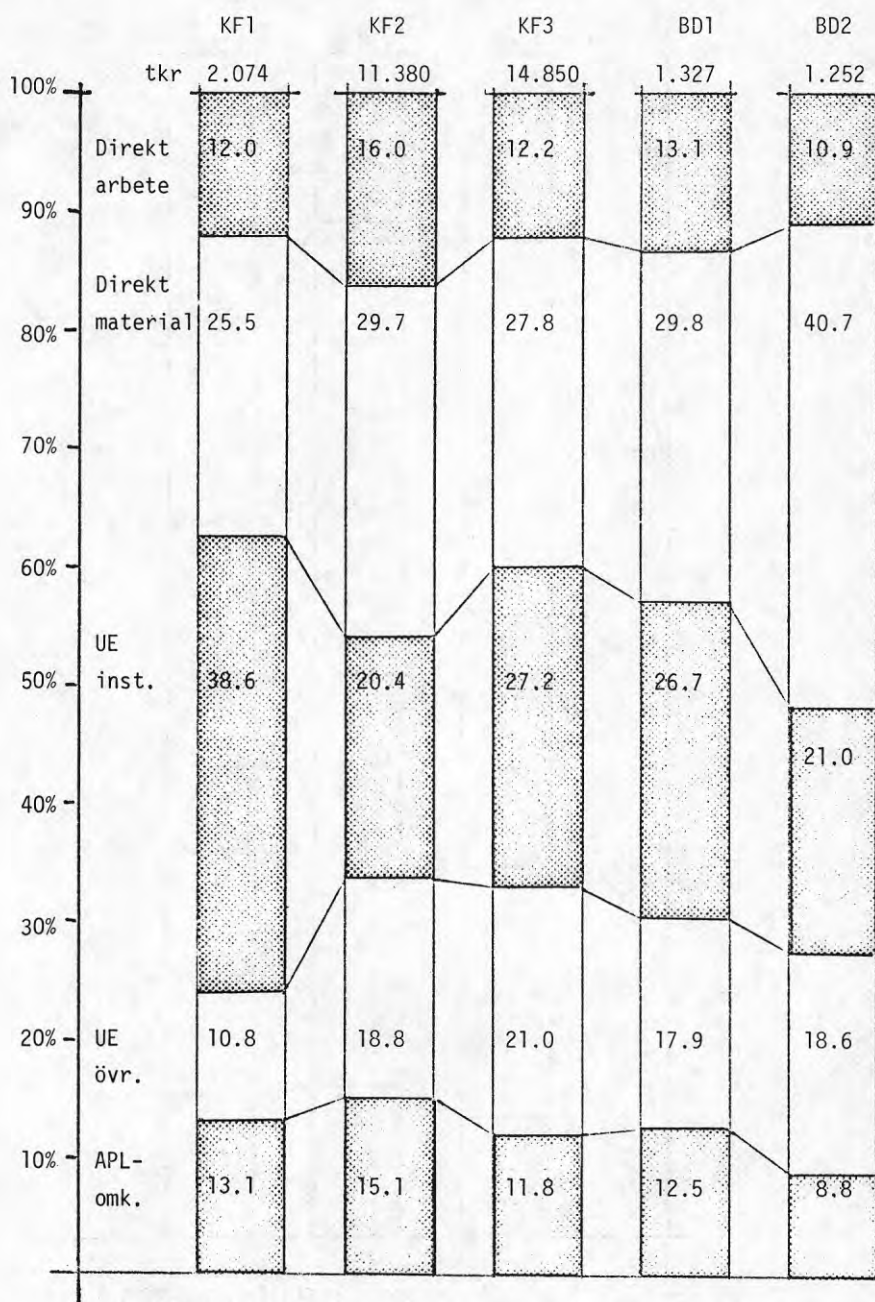


Figur 5.3:2 Resursernas kostnadsfördelning i relation till arbetsplatsens totala självkostnad.

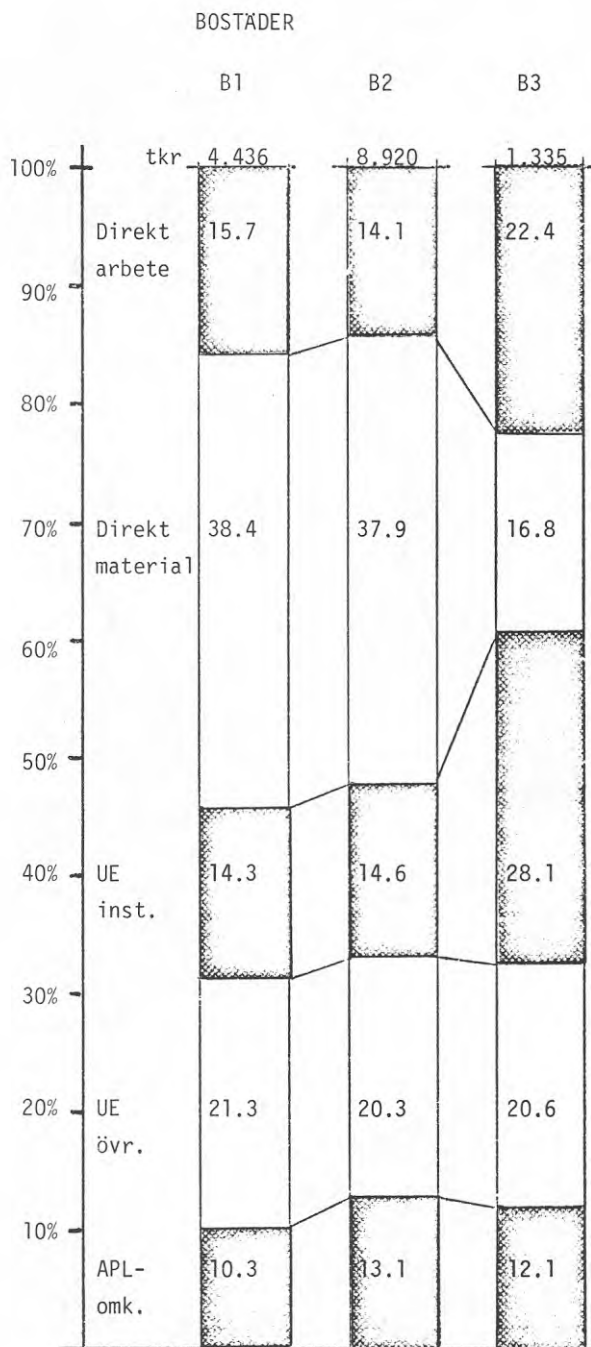


Figur 5.3:3 Resursernas kostnadsfördelning i relation till arbetsplatsens totala självkostnad

KONTOR OCH FÖRVALTNINGSBYGGNADER SAMT BARNDAGHEM



Figur 5.3:4 Resursernas kostnadsfördelning i relation till arbetsplatsens totala självkostnad.



Figur 5.3:5 Resursernas kostnadsfördelning i relation till arbetsplatsens totala självkostnad.

5.3.2 Resursernas procentuella fördelning i förhållande till arbetsplatsens totala självkostnad exklusive installationer och utvändiga markarbeten

I diagram, fig 5.3:6 - 5.3:10, redovisas den procentuella fördelningen av olika resurskostnader i förhållande till arbetsplatsens totala självkostnad exklusive installationer och utvändiga markarbeten. Man kan förenklat säga att jämförelsegrunden utgörs av arbetsplatsens självkostnad för normala byggmästeriarbeten.

I första hand noteras här eventuella skillnader från mönstret, relaterat i föregående avsnitt, 5.3.1.

I sammanhanget är det av intresse att veta hur stor andel av arbetsplatsens självkostnad från avsnitt 5.3.1, som utgörs av utvändiga markarbeten. En sammanställning av den procentuella andelen utvändiga markarbeten i förhållande till arbetsplatsens totala självkostnad ser ut så här för de olika objekten:

I1	4,9%	KF1	10,8%
I2	6,0%	KF2	0,9%
I3	7,5%	KF3	0,5%
I4	5,1%		
I5	3,8%	BD1	9,2%
I6	14,1%	BD2	5,5%
I7	9,2%		
I8	13,4%	B1	4,2%
I9	11,5%	B2	8,2%
I10	14,6%	B3	
I11	6,3%		
I12	8,7%		
I13	7,0%		

I överkanten på varje stapel i diagrammen har angivits totalkostnaden för arbetsplatsens självkostnad exklusive installationer och utvändiga markarbeten, uttryckt i tusenkronor.

Direkt arbete

För industriprojekten blir medelvärdet för andelen direkt arbete, om projekt I9 borträknas, 10,6%. Påtagliga förändringar av mönstret från avsnitt 5.3.1 kan märkas på följande objekt:

I1: Från 0,1 under medelvärdet till 1,0 enheter över.

I2: Från 0,9 över medelvärdet till 0,1 enheter under.

I10: Från 0,9 under medelvärdet till 1,1 enheter över.

Man kan säga, att I1 och I2 bytt plats i den relativa skalan, då installationer och utvändiga markarbeten borträknats, vilket också är naturligt, eftersom I1 har markant större andel installationer än I2 (32,4% mot 17,5%). Den stora förändringen i andel hos I10 beror i första hand på en hög grad av utvändiga markarbeten (14,6%).

När det gäller gruppen Kontor/Förvaltning - Barndaghem kan sägas, att en viss utjämning har skett mellan objekten i förhållande till föregående avsnitt, vad avser andelen direkt arbete. Tre av objekten, KF1, KF2 och BD1, har samtliga en andel av strax över 20%. Medelvärde för denna grupp blir i detta fall 18,4%.

För bostadsobjekten B1 och B2 är andelarna direkt arbete 19,3% respektive 18,2%, vilket väl ansluter sig till medelvärdet från KF och BD.

Som sammanfattning av ovanstående kan noteras, att arbetslönedelen, sedd i relation till arbetsplatsens självkostnad för egentliga byggmästeriarbeten, för enklare slag av industribyggnader utgör ca 10% och för övriga hustyper närmare 20%. Konstaterandet i föregående avsnitt att lönekostnaderna har en förhållandevis liten betydelse för slutkostnaden, får naturligtvis inte misstolkas av den, som ska kalkylera byggnadsentreprenader, till att nonchalera arbetslönedelen, speciellt inte då det gäller mera komplicerade byggnader.

Direkt material

Tendensen från diagrammen i föregående avsnitt angående relationen arbete - material kvarstår även här, då installationer och utvändiga markarbeten borträknats. En viss minskning i kvoten mellan material och arbete kan dock konstateras för I1 och I2 (från 3,1 till 2,7), för I3 (3,3 till 2,6), för I8 (2,0 till 1,4) samt för I12 (2,2 till 1,8). Övriga kvoter är i stort sett oförändrade. Anledningen till den konstaterade avvikelserna är en hög grad av direkt materialkostnad i de utvändiga markarbetena på dessa objekt.

Övriga underentreprenader

I diagrammen har för underentreprenader (specialentreprenader) gjorts en viss underindelning för att visa, vilka huvudaktiviteter, som är mest dominerande, när det gäller underentreprenader för de olika objekten. Uppdelningen på mest dominerande huvudaktiviteter markeras med streckade linjer i diagrammen. För objekten I 9 och I 10 saknas uppgifter om denna fördelning, varför ingen markering skett i deras diagram. För att erhålla mera noggranna uppgifter om underentreprenadernas fördelning, har en sammanställning i tabellform gjorts, som redovisas i bilaga 9.3. Det kan noteras att summan av delprocenten i tabellen avviker något från motsvarande tal i diagrammen, vilket beror på utjämningsfel av decimaler vid finuppdelningen.

Den första reflexionen man gör är att industribyggnadsprojekt i mycket hög grad är specialentreprenörsintensiva, dvs byggnadsentreprenörens roll är mera byggledarens och administratörens än den konventionelle byggmästarens. Detta är mest påtagligt för objekten I 3 (62,7 %), I 4 (74,2 %), I 5 (69,9 %) och I 9 (84,3 %!). Detta beror naturligtvis på byggnadernas karaktär med prefabricerad stomme, enkla takkonstruktioner och ofta enkla fasader av exempelvis plåt.

För andra objektstyper är UE-insatsen av betydligt blygsammare omfattning (från 13,5 % totalt till 28,5 % totalt).

Industriobjektens specialentreprenader koncentreras till stomme, taklag och fasader. Högsta värdet för stomme har I 13 med 35,7 %, vilket dock är litet missvisande, eftersom i stomkostnaden här även medräknats betongkassetter, som normalt borde räknas till taklaget. Samma sak gäller I 3, I 8 och I 12. I objekt I 4 ingår en 2 m hög prefabricerad sockelbalk av betong i stomkostnaden. Om man granskar övriga industriobjekt med normal stomutformning (endast primärbärande) finner man att UE-andelen för stomme varierar mellan 7,3 % och 14,5 %.

För industriobjekten kan noteras att UE kan förekomma i mera anmärkningsvärd grad även inom grundläggning (I 1 har kantförstyvad platta, I 2 har grundplintar och I 3 har betonggolv, utförda av UE), målning (varierar kraftigt, beroende inte minst på kontorsandelen) samt golv- och väggbeklädnader (samma anmärkning som för målning).

Markarbeten kan naturligtvis också utföras som UE, men påfallande ofta beräknas dessa som eget arbete och material.

När det gäller andra objekt än industriobjekt förekommer UE mest vid invändig stomkomplettering (mellanväggar), målning (2,8 % - 7,9 %) samt golvbeläggning (2,5 % - 4,9 %)

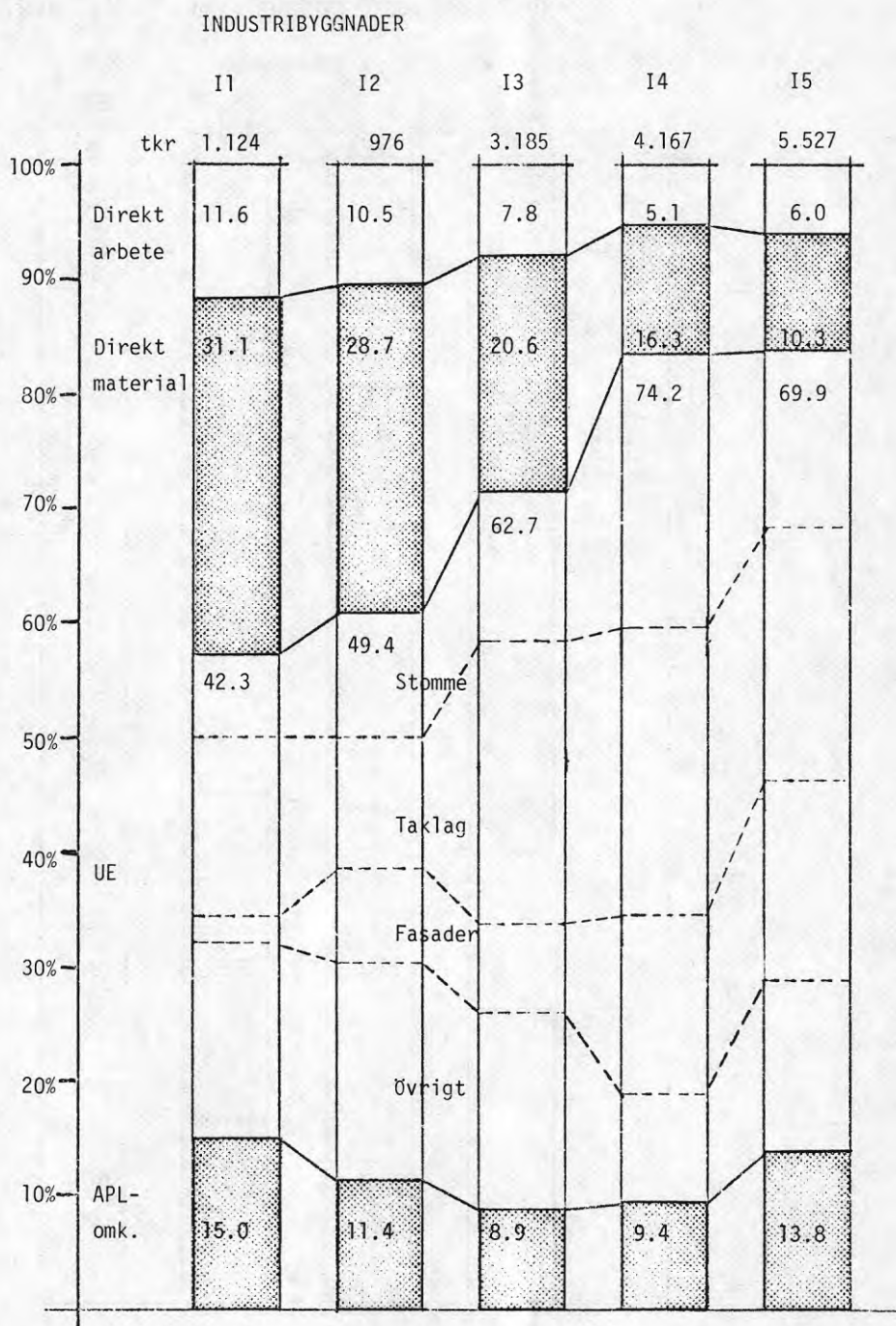
Arbetsplatsens omkostnader

För arbetsplatsens omkostnader gäller i princip samma kommentarer som för avsnitt 5.3.1. Anmärkningsvärda värden, när man nu endast betraktar byggnadsentreprenaden, kan noteras beträffande I 8 (27,1 %) och KF 1 (25,9 %). Båda dessa objekt har hög installationsgrad, vilket indikerar att hänsyn alltid måste tas till installationernas omfattning, när man beräknar arbetsplatsens omkostnader.

För industriobjekten, undantagandes specialbyggnaderna I 6, I 7 och I 8 samt I 10 (stor kontorsandel), ligger arbetsplatsens omkostnader i intervallet 8,8 % till 18,7 % (I 11). Medelvärde för dessa objekt blir 12,8 %.

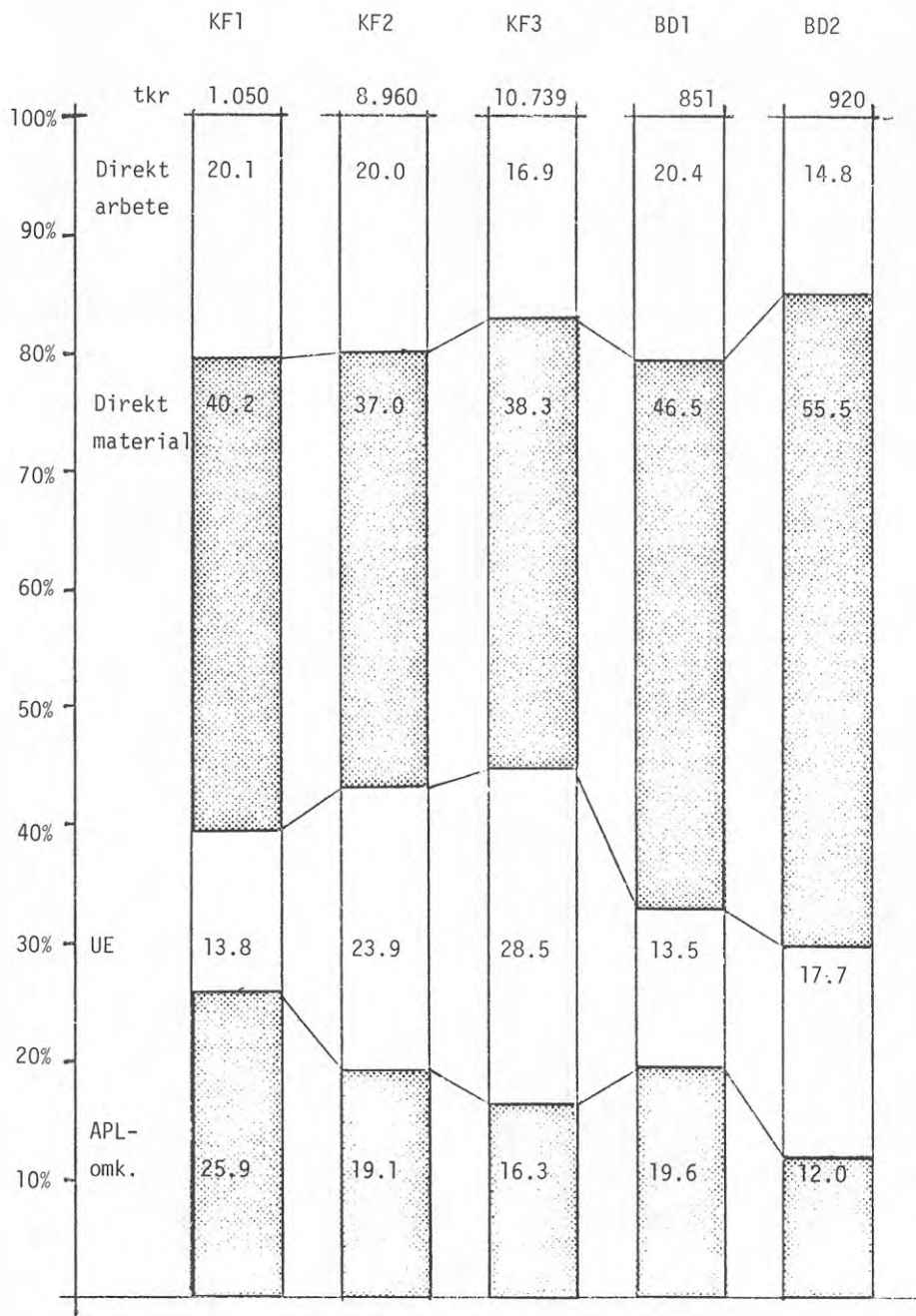
Medelvärdet för samtliga övriga objekt (även I 6, I 7, I 8, I 10) blir 18,6 %.

Som tidigare nämnts behandlas arbetsplatsens omkostnader utförligare i avsnitt 5.3.5.

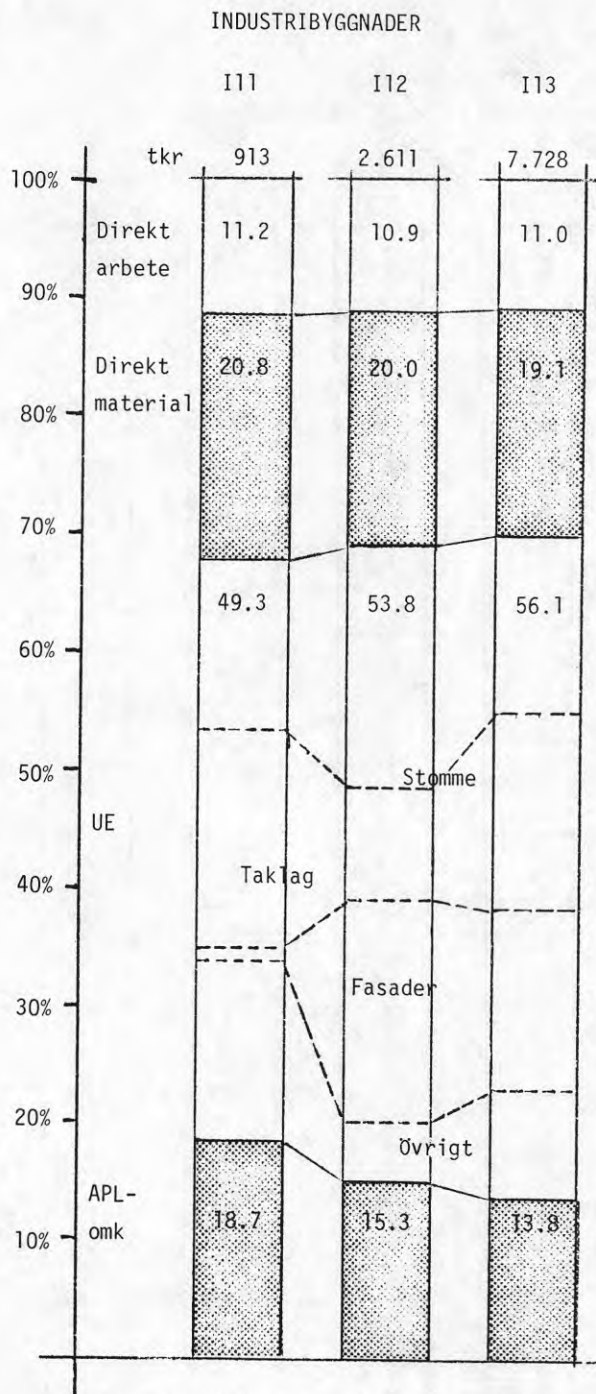


Figur 5.3:6 Resursernas kostnadsfördelning i relation till arbetsplatsens självkostnad exklusive utvändiga markarbeten och installationer.

KONTOR OCH FÖRVALTNINGSBYGGNADER SAMT BARNDAGHEM

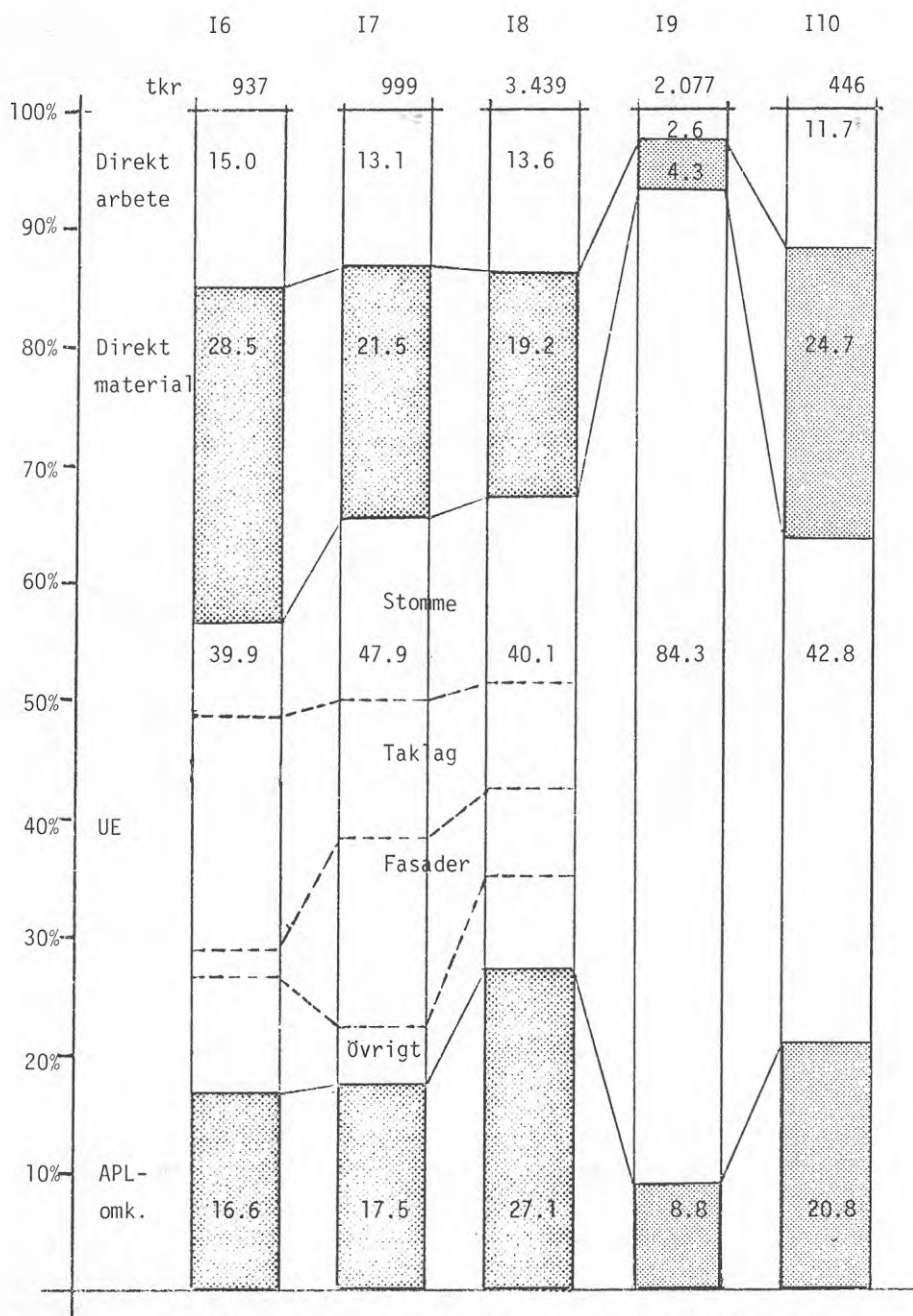


Figur 5.3:9 Resursernas kostnadsfördelning i relation till arbetsplatsens självkostnad exklusive utvändiga arbeten och installationer.

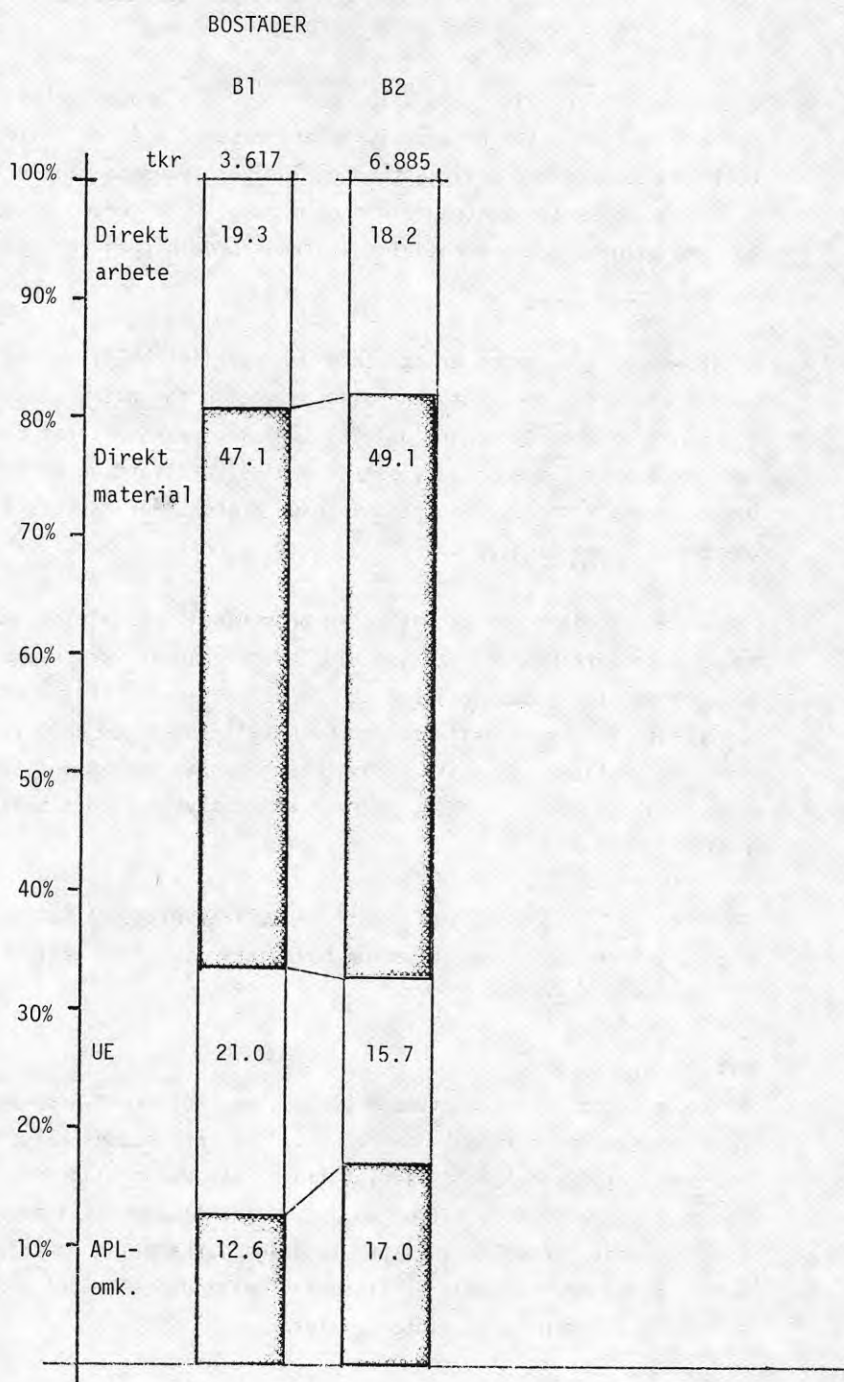


Figur 5.3:8 Resursernas kostnadsfördelning i relation till arbetsplatsens självkostnad exklusive utvändiga markarbeten och installationer.

INDUSTRIBYGGNADER



Figur 5.3:7 Resursernas kostnadsfördelning i relation till arbetsplatsens självkostnad exklusive utvändiga markarbeten och installationer.



Figur 5.3:10 Resursernas kostnadsfördelning i relation till arbetsplatsens självkostnad exklusive utvändiga markarbeten och installationer.

5.3.3 Huvudaktiviteternas procentuella fördelning i förhållande till arbetsplatsens totala självkostnad exklusive utvändiga markarbeten

I diagram, figur 5.3:11 - 5.3:15, redovisas den procentuella fördelningen av olika huvudaktiviteters kostnad i förhållande till arbetsplatsens självkostnad exklusive utvändiga markarbeten. Dessa senare kostnader har ej medtagits, eftersom de ger en sned bild av den procentuella kostnadsfördelningen för byggnaden.

Avsikten med diagrammen är att söka översiktligt belysa vilka aktiviteter, som har stor ekonomisk betydelse för olika objektstyper och objektstorlekar. Objektstorleken representeras närmast av arbetsplatsens självkostnad exklusive utvändiga markarbeten. Denna kostnad, redovisad i tusen kronor, har markerats överst på varje diagram.

Eftersom redovisningen utgörs av en procentuell fördelning, måste en viss försiktighet iakttas vid bedömningen av värdena. En hög kostnad för installationer ger ju automatiskt relativt sett små värden för andra aktiviteter. Framställningen ger dock vissa grova indikationer på vilka aktiviteter, som är intressanta att ägna särskild uppmärksamhet. Noggrannare analyser utförs senare i avsnitt 5.3.4.

Objekten I9, I10 och B3 har utgått i detta avsnitt, då fullständiga uppgifter om fördelningen på huvudaktiviteter ej gått att få för dessa objekt.

Allmänt arbetsplats

Eftersom denna huvudaktivitet motsvaras av "resursen" Arbetsplatsens omkostnader i föregående avsnitt, ska inte någon analys genomföras här. Redovisningsmässigt ligger värdena mellan dem, som beskrivits i avsnitt 5.3.1 och 5.3.2. I förhållande till avsnitt 5.3.1 är enda förändringen, att utvändiga markarbeten borträknats. Några iögonfallande skillnader i relationer jämfört med avsnitt 5.3.1 kan heller inte konstateras.

Mark_hus

Egentliga markarbeten för huskroppen utgör som väntat en mycket liten del av kostnaderna. Så länge det rör sig om normala grundförhållanden ligger procentandelen mellan 0,8 och 2,6. Medelvärdet för dessa normalförhållanden är för samtliga objekt 1,7%. Avvikande procentandelar har I2 (3,1%, uppfyllnad), I11 (7,6%, pålning), I12 (4,9%, bergssprängning), KF2 (4,4%, spontning), KF3 (4,1%, spontning), BD2 (6,8%, pålning) och B2 (5,5%, uppfyllnad).

Som en slutsats av detta kan noteras, att markarbeten för huskroppen inte behöver kalkyleras alltför noggrant vid normala förhållanden. Man behöver således inte göra stora utredningar om vilket pris man ska använda per kbm schakt. Schaktningskostnaden utgör ju bara en del av totala markarbetskostnaden för huskroppen och om man bedömer denna kostnad till 5:- per kbm eller 10:- per kbm ger ingen mätbar effekt på slutresultatet.

Däremot måste konsekvenserna av dåliga grundförutsättningar kartläggas noggrant, eftersom detta kan ge en kostnadsandel upptill 6,8% för de undersökta objekten.

Grundläggning

När det gäller grundläggningskostnader för industriobjekten, så kan det bli litet missvisande att också golvet inräknas i grundläggningen. För objekt I5 (5,4%) utgörs halva golvytan av asfaltbeläggning, vilket minskar kostnaderna för grundläggningsaktiviteten. Objekt I2 har grundläggning på s k SG-plintar, vilka kan betraktas som delvis ersättande pålning. Detta medför en högre andel, 13,7%, än för liknande objekt. Objekt I8 består av flera våningsplan och är därför inte jämförbar med enplansobjekten. För normala industribyggnadsobjekten ligger grundläggningsandelen mellan 6,4% och 10,5% med ett medelvärde på 8,7%.

Övriga objekt har en grundläggningsandel på mellan 2,8% och 7,1%. De lägre kostnadsandelarna för dessa objekt beror i första hand på att grundläggningskostnaden kan slås ut på flera våningsplan. Relationerna mellan olika objektstyper kartlägges noggrannare i avsnitt 5.3.4.

Stomme

Diagrammens redovisning av stomkostnadsandelen ger en stor spridning, från 4,3% till 22,9%, och redan detta antyder hur svårt det är att tala om specifika stomkostnader. De stora avvikelserna kan förklaras av att gränsdragningen mot övriga aktiviteter är svår att göra. Ofta ingår t ex betongkassetter (tillhör egentligen taklaget) i stommen, därför att prefableverantören ej åtskilt denna post i sitt anbud (i diagrammen tas dock viss hänsyn till detta). Ett annat problem är att särskilja bärande och icke bärande väggar. Vi avvaktar till avsnitt 5.3.4 med ytterligare kommentarer rörande stomkostnader.

Taklag

Även när det gäller Taklag, så kan gränsdragningsproblem uppstå som framgår ovan rörande betongkassetter. I stort sett är det dock mera meningsfullt att jämföra fördelningen rörande Taklag mellan de olika objekten än det är att göra samma sak med Stomme. Minsta andelen har Taklag för gruppen KF, BD och B, vilket är naturligt, eftersom det i dessa fall i regel finns flera våningar och takkostnaden därigenom kan slås ut på flera kvm våningsyta (mera därom i avsnitt 5.3.4). För dessa objektstyper varierar kostnadsandelen mellan 2,6% och 8,9%. Till denna grupp kan även hänföras I8, som har 6,4% (bilserviceanläggning i flera plan).

För övriga industriobjekt varierar takkostnadsandelen mellan 9,7% och 22,1% (då har inte I13 med betongkassetter, ingående i Stomme, med räknats). Högsta andelarna, 21,8% och 22,1%, har I2 och I4. Detta förklaras i första hand av att installationsandelen på dessa objekt är så stor, att proportionerna snedvrides. För objekt med i stort sett samma installationsandel ligger kostnadsandelen för Taklag i intervallet 11 till 14% , således en icke alltför dominerande andel.

Fasad

Fasadkostnadernas relativa andel beror givetvis av dels ytornas storlek och dels kvaliteten på fasaden. Noggrannare jämförelse med hänsyn till dessa faktorer genomförs i avsnitt 5.3.4. Här ska bara noteras att fasadkostnaden för industribyggnader i normalfallet utgör ca 13-16%, för KF och BD ca 8-12% och för bostäder mellan 16 och 22%.

Invändig stomkomplettering

För den typ av industribyggnader, som medtagits i denna utredning, är det naturligt att invändiga stomkompletteringskostnader utgör en förhållandevis liten del, vilket också framgår av diagrammen. Andelen varierar mellan 1,3% och 9,8% och medelvärdet är 5,4%.

För övriga objekt varierar kostnadsandelen för invändig stomkomplettering mellan 9,2% och 13,4% med medelvärde 11,3%. Dominerande kostnadsbärare inom aktiviteten Invändig stomkomplettering är mellanväggar och i avsnitt 5.3.4 redovisas för några objekt mängden av mellanväggar och försök till proportionering mellan kostnaden för mellanväggar och kostnaden för Invändig stomkomplettering görs.

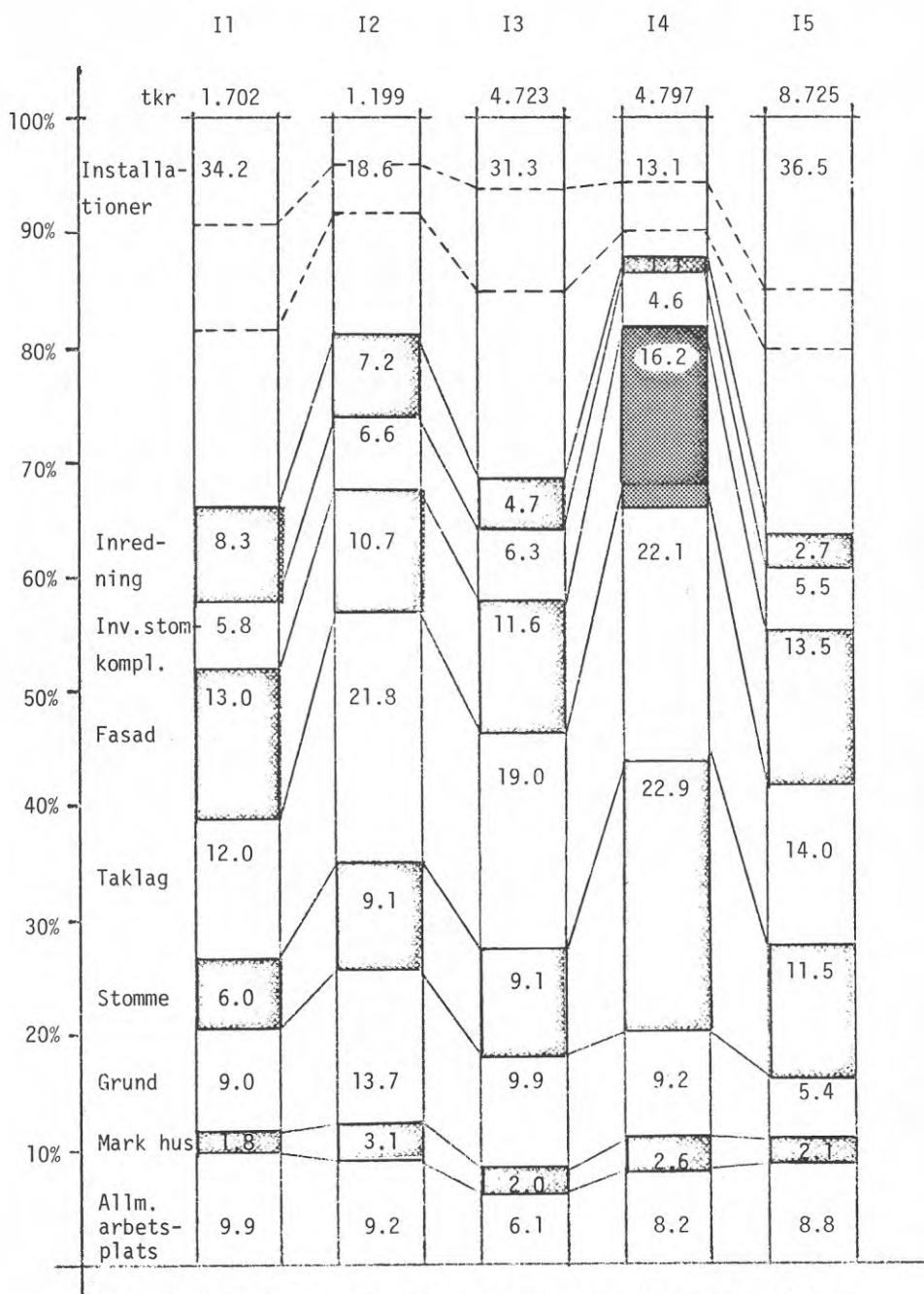
Inredning

Analys av detta avsnitt avvaktas till 5.3.4, eftersom det i varje fall för industriobjekten inte går att läsa ut något generellt av diagrammen på denna punkt. För övriga objekt varierar kostnadsandelen mellan 8,0% och 16,0%. God samstämmighet finns mellan de båda bostadsobjekten, 15,6 mot 15,2%.

Installationer

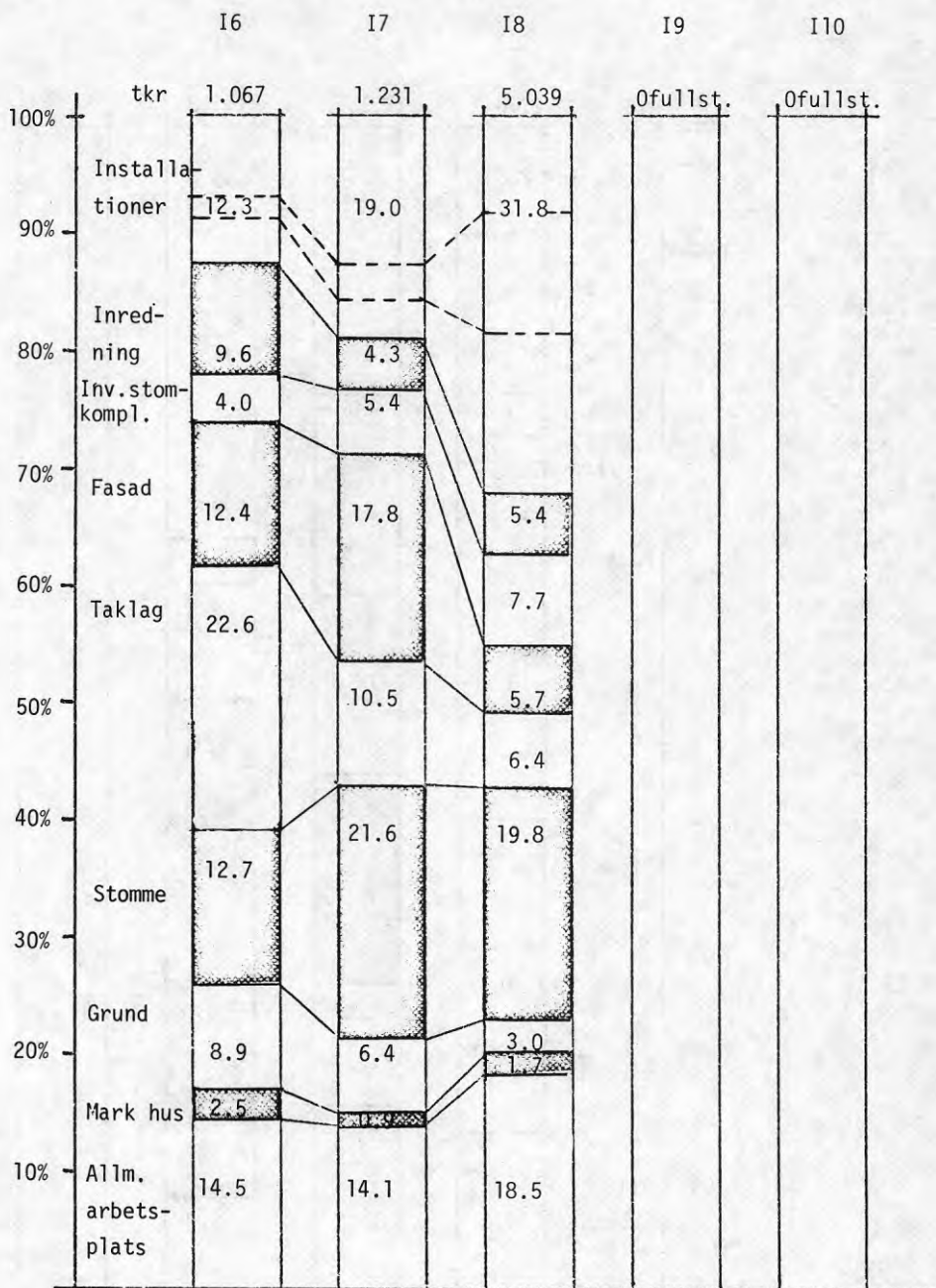
I diagrammen har installationskostnadsandelen underindelats genom markering med streckade linjer i (uppifrån räknat) El-, Ventilations- och VS-installationer. För mera exakt information av fördelningen hänvisas till avsnitt 5.3.4.

INDUSTRIBYGGNADER

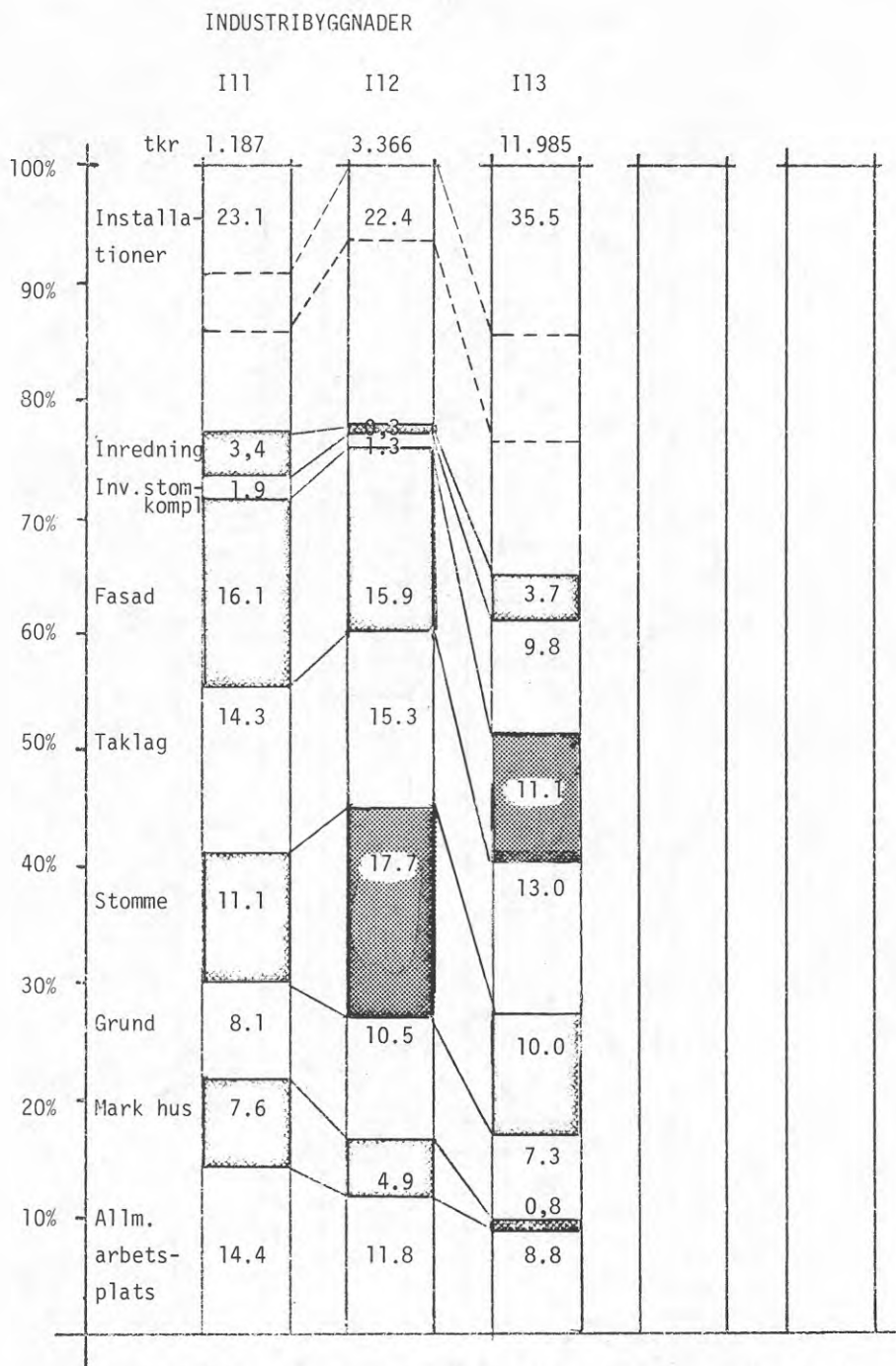


Figur 5.3:11 Kostnadsfördelning på huvudaktiviteter i relation till arbetsplatsens självkostnad exklusive utvändiga markarbeten.

INDUSTRIBYGGNADER

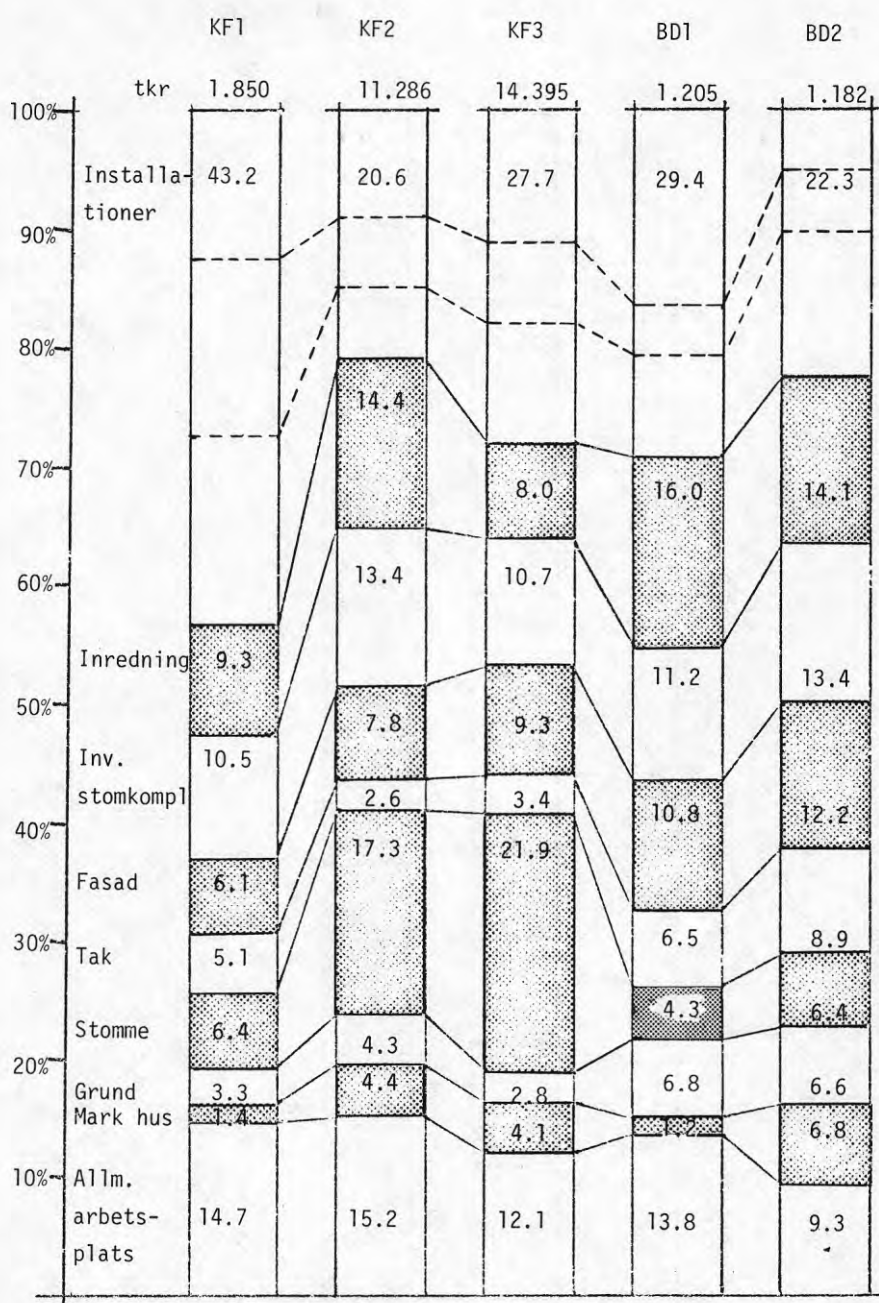


Figur 5.3:12 Kostnadsfördelning på huvudaktiviteter i relation till arbetsplatsens självkostnad exklusive utvändiga markarbeten.

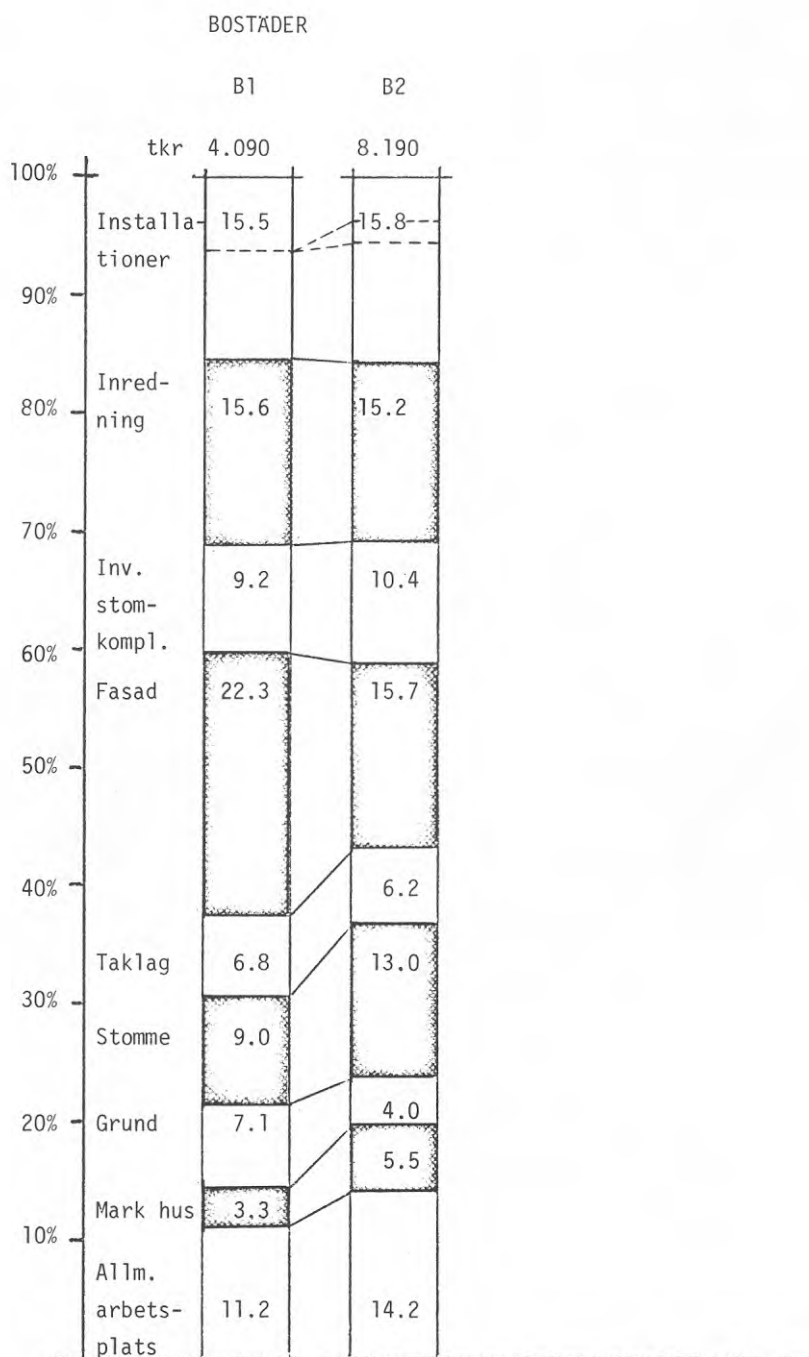


Figur 5.3:13 Kostnadsfördelning på huvudaktiviteter i relation till arbetsplatsens självkostnad exklusive utvändiga markarbeten.

KONTOR OCH FÖRVALTNINGSBYGGNADER SAMT BARNDAGHEM



Figur 5.3:14 Kostnadsfördelning på huvudaktiviteter i relation till arbetsplatsens självkostnad exklusive utvändiga markarbeten.



Figur 5.3:15 Kostnadsfördelning på huvudaktiviteter i relation till arbetsplatsens självkostnad exklusive utvändiga markarbeten.

5.3.4 Kostnadsfördelning på huvudaktiviteter, redovisad som kostnad per kvm våningsyta med kostnadsläge december 1975

Den redovisning, som genomförts i avsnitten 5.3.1 t o m 5.3.3, har endast haft till syfte att ge en ungefärlig uppfattning om fördelningen av olika kostnadsslag. Eftersom redovisningen grundats på procentuella fördelningar kan vissa skevheter erhållas vid jämförelser mellan olika objekt. Ett objekt med dyrbara installationer t ex ger förhållandevis små kostnadsandelar för övriga kostnadsbärare. För att få ett bättre grepp om kostnadsstrukturen har därför i det här avsnittet kostnaderna för olika huvudaktiviteter beräknats i förhållande till kvm våningsyta (lägenhetsyta för bostäder). Eftersom kostnadsuppgifterna i enkätsvaren hänför sig till olika tidpunkter har dessutom en indexberäkning gjorts, så att de olika objekten även tidsmässigt ska bli jämförbara.

Indexberäkningen genomfördes på följande sätt:

1. Lämplig tidpunkt för gemensamt kostnadsläge bestämdes så att minsta möjliga indexberäkning erfordrades för så många objekt som möjligt. Av denna anledning valdes december 1975 som jämförelsetidpunkt.
2. Kostnaderna för olika huvudaktiviteter indexberäknades var för sig, varvid indextal hämtades från tillämpliga indexserier i H63. Exempelvis användes för Arbetsplatsens omkostnader dels maskinindex och dels index för tjänstemannalöner (för arbetsledningskostnaderna). För Grundläggning användes index "Stomme för grund" och för Taklag, Fasader användes index för Stomkompletering.

Resultatet av beräkningarna framgår av diagram, figur 5.3:16 - 5.3:18. Över varje diagram redovisas den sammanlagda kostnaden per kvm våningsyta för respektive objekt. Utvändiga markarbeten har ej medtagits i jämförelsen på grund av dessas ringa relation till våningsytan.

I följande analys ska de olika huvudaktiviteterna granskas var för sig och kostnadsandelar och påverkande faktorer diskuteras. Huvudrelationen är således till våningsytan, som är den parameter, som stämmer bäst för flest huvudaktiviteter, men efter hand som andra parametrar kan ge riktigare information, exempelvis kvm fasadyta och kvm mellanväggsyta, kommer andra mätetal att införas. Parallellt kommer också objektstypens och objektstorlekens påverkan att redovisas.

I diagrammen har försök gjorts att samla likartade objekt gruppvis för att ge bättre möjligheter till jämförelser. Således har i figur 5.3:16 samlats enklare typer av industribyggnader, medan industriobjekten I5 (flyghangar), I7 (brandstation) och I8 (bil-serviceanläggning) placerats tillsammans med kontor/förvaltnings- och barndaghemobjekten. KF1, som är en hälsovårdscentral, redovisas för sig liksom bostäder. Industriobjektet I13 särredovisas av det enkla skälet, att kostnadsuppgifterna erhöles i ett skede, då övriga diagram redan var färdigställda.

Allmänt arbetsplats

Arbetsplatsens omkostnader analyseras utförligt i nästa avsnitt, 5.3.5. Här ska bara konstateras, att kostnaden per kvm vy för enklare industribyggnader varierar mellan 40:- och 121:-, vilket är en överraskande stor spännvidd. För övriga byggnader varierar kostnaden från 102:- ända upp till 305:- (KF1). Redan av detta kan man konstatera, att kvm vy inte är någon lämplig parameter för beräkning av arbetsplatsens omkostnader.

Markarbeten för hus

Markarbeten för huskroppen är i diagrammen redovisad som kostnad per kvm vy. Detta ger en rättvisande bild så länge våningsytan är lika med byggnadsytan (huskropparnas projektion på marken), men stämmer inte för objekt som är byggda i flera plan.

På nästa sida redovisas markarbetskostnaderna för de olika objekten, beräknade per kvm byggnadsyta.

Objekt	Kr/kvm By	Anmärkning
I1	16	
2	25	
3	14	
4	12	
5	26	
6	12	
7	8	
8	37	Souterrängbyggnad med mycket schakt.
11	56	Pålning.
12	45	Bergsprängning.
13	12	
KF1	30	
2	114	Spontning.
3	103	Källare, spontning.
BD1	13	
2	83	Osäker proportion utv.mark/mark hus
B1	37	
2	101	Osäker proportion utv.mark/mark hus

Av industriobjekten har I8 (souterrängbyggnad), I11 (pålning) och I12 (bergsprängning) extraordinära markarbeten. För övriga industriobjekt är medelvärdet 16:-/kvm By med max. avvikelse nedåt 8:- och uppåt 10:-. Noterade avvikelser är således procentuellt höga (50% resp. 63%) men eftersom markarbeten för dessa objekt endast utgör mellan 0,9% och 3,1% av arbetsplatsens självkostnad exklusive utvändiga markarbeten, så ger dessa avvikelser ringa effekt på totalkostnaden.

För övriga objekt kan noteras, att spontning medför stora ökning av markkostnaden samt att objekten BD2 och B2 har onormalt höga markkostnader, vilket sannolikt beror på att posterna för markarbeten för hus ej varit särredovisade i grundkalkylen utan proportionerats från totala markarbetskostnaden (UE), varvid utvändiga markarbeten erhållit för liten andel.

Grundläggning

För grundläggning gäller samma resonemang som för markarbeten hus, att korrekt parameter är byggnadsytan. På nästa sida redovisas därför grundläggningskostnaden per kvm byggnadsyta för de olika enkätobjekten. Objekten I9 och I10 är så ofullständigt redovisade, att de ej medtagits i detta avsnitt.

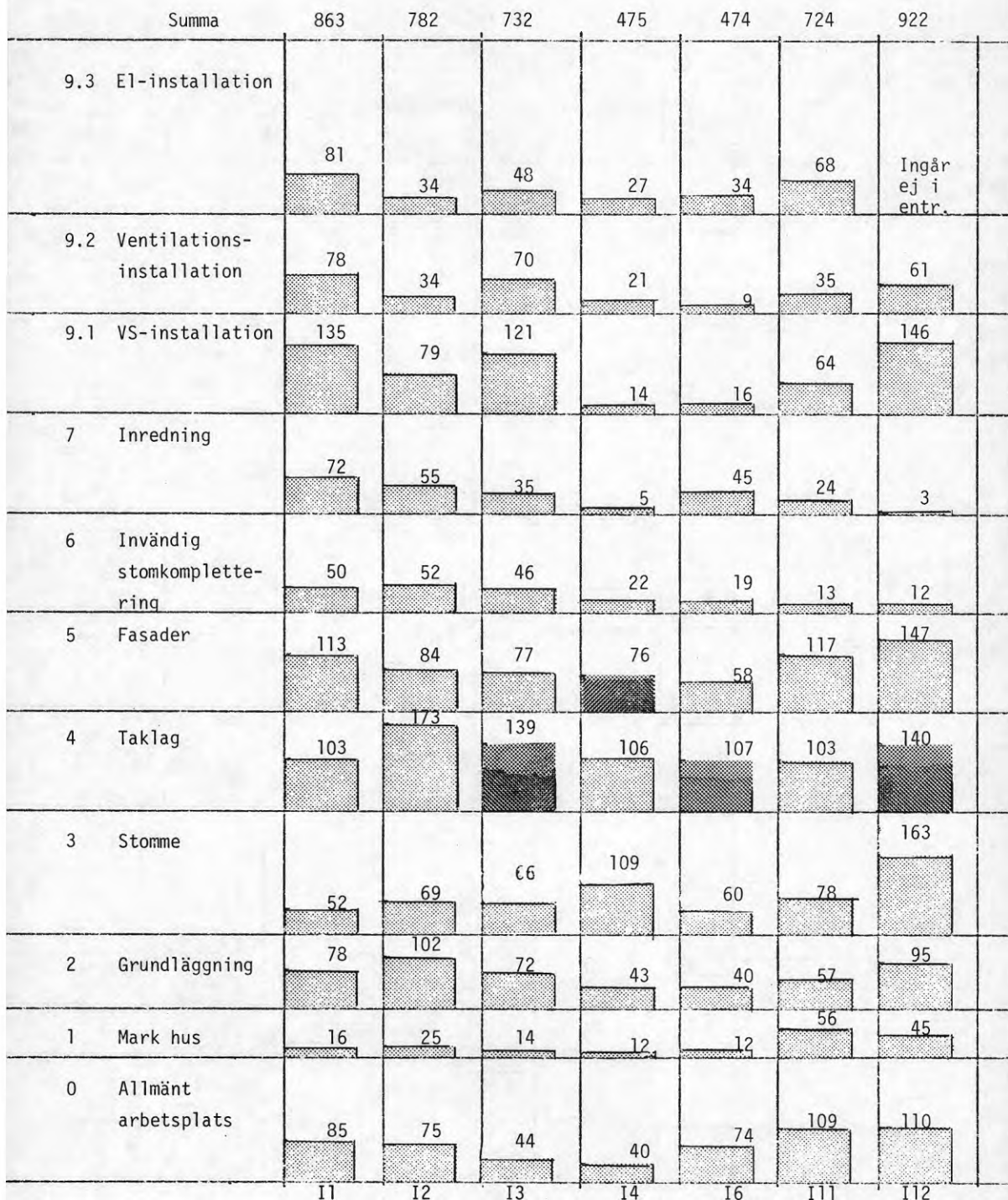
Objekt	Kr/kvm By	Anmärkning
I1	78	
2	102	SG-plintar.
3	72	
4	43	90% asfaltgolv.
5	77	
6	40	
7	56	
8	67	
11	57	
12	95	Asfaltgolv av hög kvalitet.
13	102	Höga krav på golv.
KF1	66	
2	114	
3	103	
BD1	74	
2	76	
B1	79	
2	74	

Normalvärdet för samtliga objekt ligger kring 75:-/kvm By. Dominerande kostnadspost är i regel golvet. Förklarliga avvikelser från normalvärdet har I2 (grundförstärkning med SG-plintar, som delvis ersätter pålning), I4 (enkelt asfaltgolv), I12 (asfaltgolv av mycket hög kvalitet), I13 (höga belastningar och höga krav på golv), KF2 samt KF3 (objektstypen). I6 har så lågt värde (40:-), att det är svårt att förklara orsaken annat än som felräkning i kalkylen. I7 (56:-) kan förklaras av att grundläggning skett med kantförstyvad platta. I11:s relativt låga värde (57:-) kan bero på enkelt betonggolv.

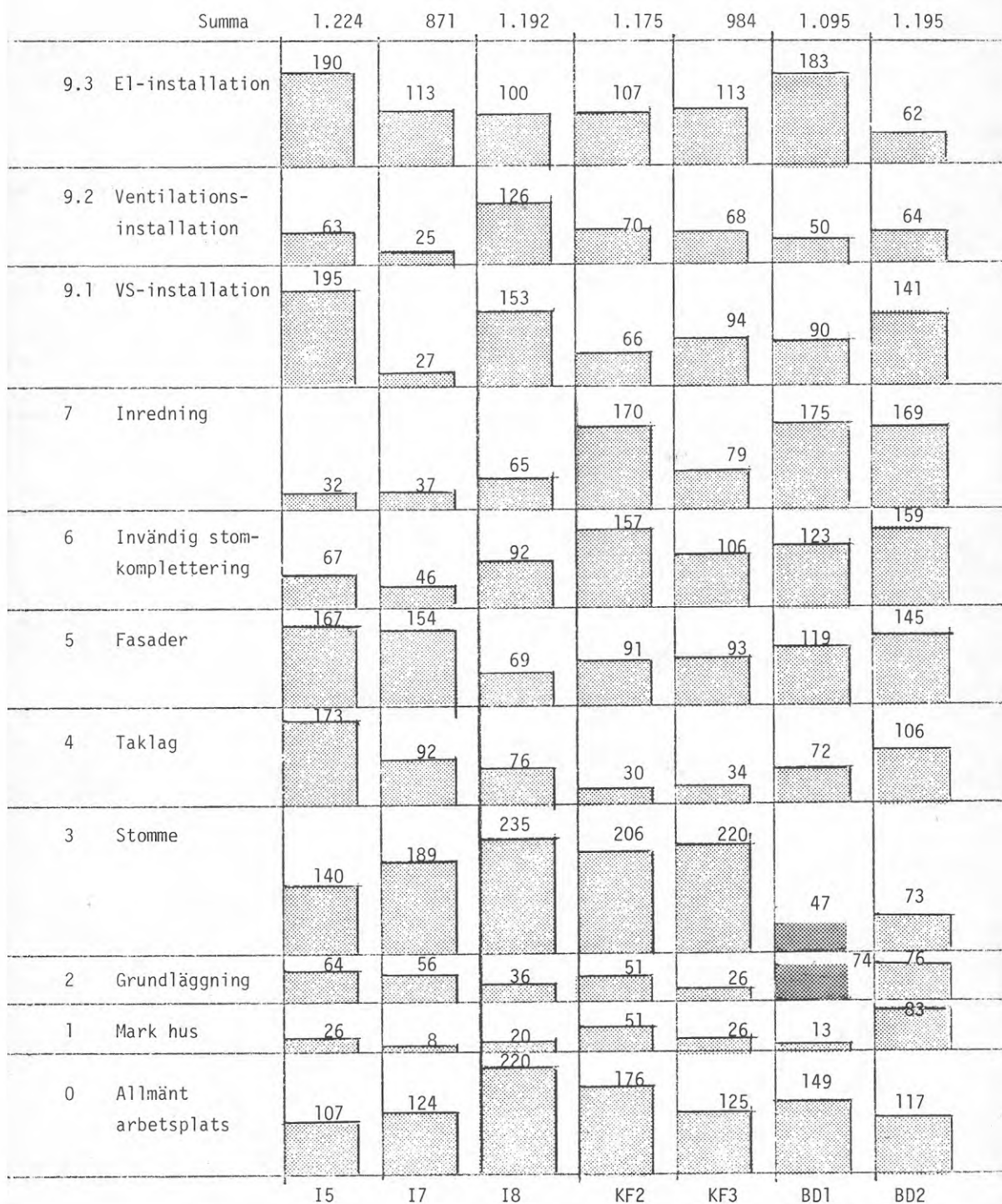
Trots de konstaterade avvikelserna kan man ändå fastlägga, att grundläggningskostnaderna för normala objekt bör gå bra att kalkylera per kvm byggnadsyta. Speciell uppmärksamhet ägnas den dominerande posten, golvet.

Stomme

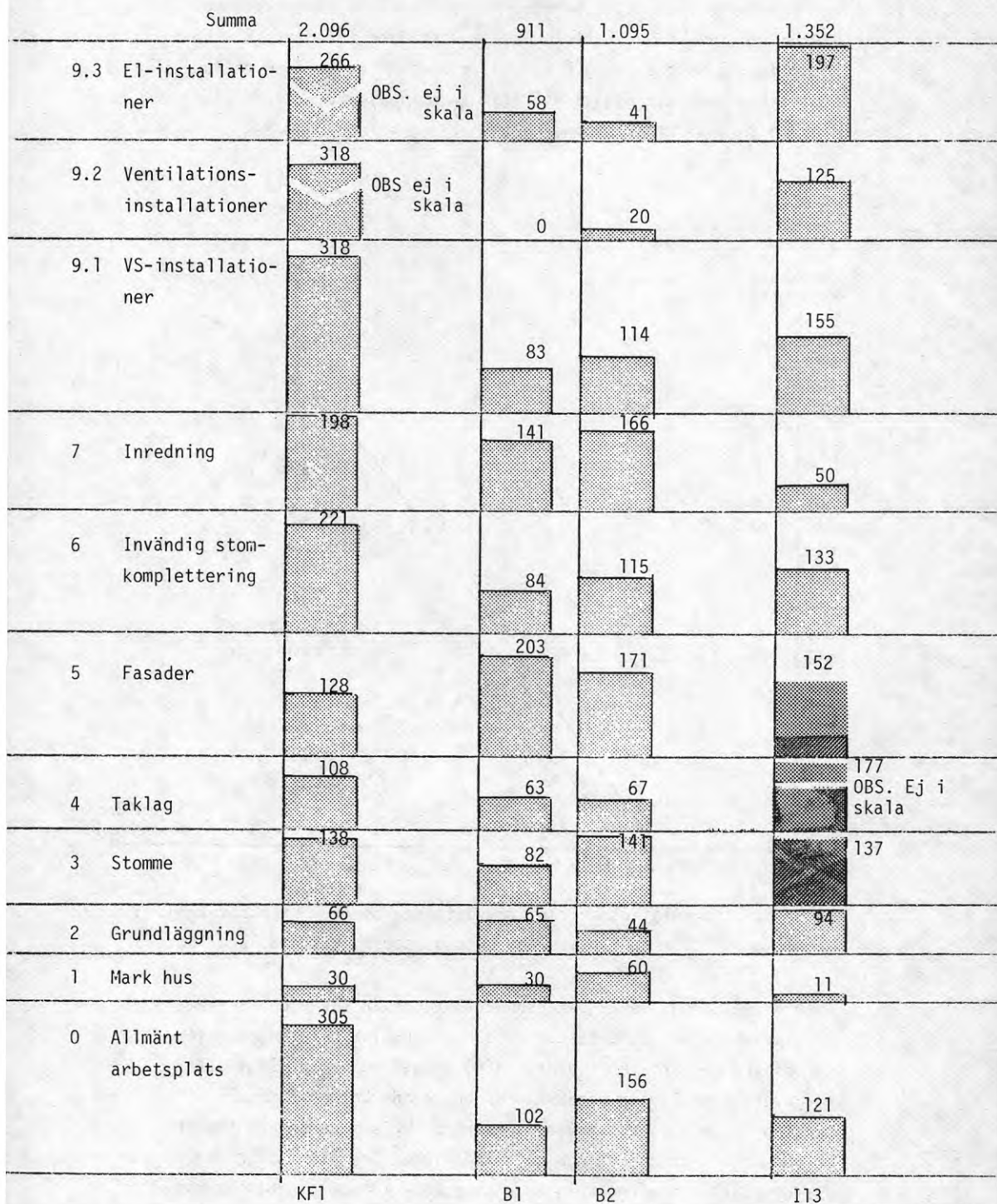
Som nämnts redan under avsnitt 5.2, är det svårt att avgränsa kostnaden för stommen, när det gäller konventionella byggnader med exempelvis bärande väggar av reglar. Analysen av stomkostnader kommer därför här att inskränkas till normala industribyggnader med prefabricerad stomme. Eftersom det i redovisade



Figur 5.3:16 Kostnadsfördelning på huvudaktiviteter, redovisad som kostnad per kvm vy med kostnadsläge december 1975.

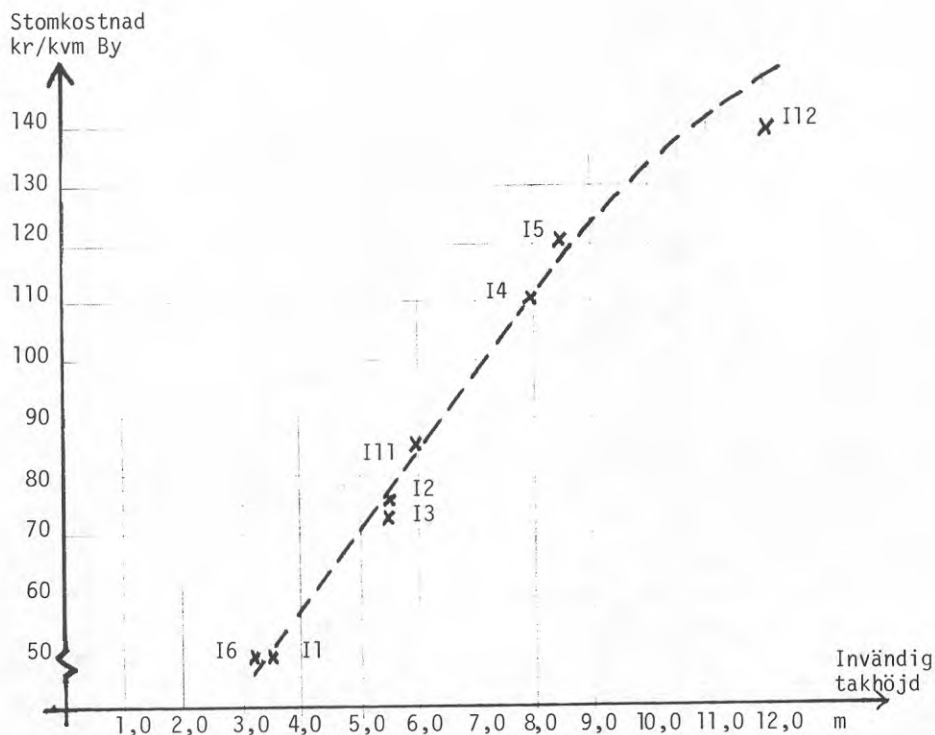


Figur 5.3:17 Kostnadsfördelning på huvudaktiviteter, redovisad som kostnad per kvm vy med kostnadsläge december 1975.



Figur 5.3:18 Kostnadsfördelning på huvudaktiviteter, redovisad som kostnad per kvm vy med kostnadsläge december 1975.

stomkostnader även ingår arbeten med tillhörande kontorsstomme, har här en reduktion skett för dessa kostnader från totala stomkostnaden. I diagram, figur 5.3:19, redovisas relationen mellan stomkostnad per kvm byggnadsyta för lager- eller verkstadsdelen och den invändiga takhöjden. Kostnadsläget är december 1975.



Figur 5.3:19. Relation mellan stomkostnaden per kvm By och takhöjden för prefabricerade betongstommar. Kostnadsläge dec. 75.

Även om det finns andra påverkande faktorer än takhöjden - exempelvis spännvidd, objektsstorlek och geografisk belägenhet - så ger diagrammet ändå en fingervisning om att det är möjligt att för överslagskalkyler beräkna prefabricerade betongstommar via kunskap om golvyta och invändig takhöjd. Priset på betongstommar är dock i hög grad beroende av beläggningen hos elementfabrikerna, varför fluktuationerna kring den streckade kurvan kan bli ganska

stora. Exempel på en sådan marknadsanpassning visar offerterna för en betongstomme till en lagerbyggnad, erhållna i januari 1977. Enligt diagrammet med en invändig takhöjd på 4,5 m och med hänsyn till index skulle stommen kosta ca 66:-/kvm men nu offererades priser mellan 50:-/kvm och 60:-/kvm, dvs en avvikelse nedåt med mellan 9% och 24%.

Taklag

Taklag beräknas liksom grundläggning per kvm byggnadsyta. Här redovisas för de olika objekten taklagskostnad per kvm byggnadsyta med angivande av aktuell takkonstruktion.

Objekt	Kr/kvm By	Konstruktion
I1	103:-	Verkstad: TRP + isol. + 2-lag
2	173:-	Kontor: Träpanel + isol. + 3-lag
3	(152:-) 139:-	Lättbetong + 3-lag (100 kvm skärmtak ger avdrag med 21:-/kvm)
4	106:-	Verkstad: Btg-kassetter + isol. +3-lag. 1% rökluckor.
5	208:-	Kontor: Plywood + isol. + 3-lag. TRP + isol. + 2-lag. 1,7% rökluckor.
6	107:-	TRP + 120 isol. + 2-lag. 1,5% rökluckor.
7	92:-	Avväxlingar och vindfackverk ingår. TRP + isol. + 2-lag.
8	141:-	Kallförråd: TRP + asfaboard + 2-lag. Övrigt: TRP + isol. + 2-lag.
11	103:-	Lättbtg + 2-lag. 1% rökluckor.
12	140:-	Btg-kassetter + isol. + 2-lag. 0,5% rökluckor.
13	192:-	Verkst: Btg-kassetter + isol. + 3-lag. 1,4% rökl. Kontor: Btg-element + cellplast + 3-lag.
KF1	108:-	Träpanel + tegelpannor.
2	67:-	Cellplast på btg-stomme + 3-lag + singel.
3	134:- (75:-)	Min.ull på btg-stomme +3-lag. (Fläktrum av plåt ingår, avdrag med 59:-/kvm).
BD1	72:-	Plywood + betongpannor.
2	106:-	Träpanel + isol. + 3-lag.
B1	77:-	Träpanel + 3-lag delvis, resten: isol. på betongstommen + 3-lag.
2	112:-	Träpanel + betongpannor.

Av sammanställningen kan dras följande slutsatser:

1. Valet av takmaterial för en industribyggnad kan påverka totalkostnaden med ca 100:-/kvm (och då är ändå inte extrema takbeklädnader såsom rostfri plåt representerade), dvs med cirka 7% totalt.

2. Lättbetongtak är ojämna ur kostnadshänseende, vilket kan förklaras av att man för detta material ej tillämpar riktprislistesystem utan offererar vid varje tillfälle med hänsyn till marknadssituationen.
3. Tak av TRP-plåt med isolering är förhållandevis stabila kostnadsmässigt (kring 100:-/kvm).

Sammanfattningsvis kan sägas, att taklagskostnader vid överslagskalkyler redan på ett tidigt stadium bör kunna fastläggas med kostnad per kvm takyta, eventuellt kompletterad med kostnad per löp-meter takomkrets.

Fasader

För analys av fasadkostnader har vissa kompletterande uppgifter insamlats beträffande fasadyta och fönsteryta. Fullständiga uppgifter har ej gått att få för samtliga objekt. Erhållna värden redovisas i nedanstående sammanställning, där också relationen till våningsytan samt andelen fönster i fasaden noteras.

Objekt	Fasadyta (Fy) kvm	Vy kvm	Fy/Vy	Fönsteryta kvm	Fönster i % av Fy
I1	1000	1900	0,53		
2	960	1630	0,59		
3	2200	6500	0,34	120	6
4	3400	10000	0,34		
5	2990	6400	0,47	138	5
6	700	2500	0,28		
7	1200	1420	0,85		
8	2145	3900	0,55	435	20
11	1200	1800	0,67		
12	3700	3300	1,12	84	3
13	3300	7830	0,42	213	9
KF1	500	800	0,63	85	17
2	3200	9200	0,35	625	20
3	6000	15800	0,38	820	14
BD1	600	1050	0,57		
2	515	1110	0,46		

Den ojämna fördelningen mellan olika objekt för faktorn Fy/Vy visar hur svårt det är att beräkna fasadkostnader som en funktion av våningsytan. I sammanställningen på nästa sida har kostnaderna omräknats till kvm fasadyta. Kostnader inom parentes är korrigerade för speciellt fördyrande element i ursprungskostnaden.

Objekt	kr/kvm Fy	Konstruktion
11	213:- (175:-)	Lättbetong i verkstad, fönsterband (-38:-).
2	156:-	Tegel i kontor. Lättbetong i lager.
3	226:- (190:-)	Tegel i kontor. Lättbtg i verkstad, el-drivna vikportar (-36:-)
4	223:- (147:-)	Plåtkassetter i kontor. 6% fönster. 2 m hög prefab betongbalk, däröver TRP-plåt.
5	355:- (313:-)	Dyra portar (-76:-). Betongelement och TRP-plåt. Dyra portar (-42:-).
6	207:- (187:-)	5% fönster Bröstning av lättbtg, däröver TRP-plåt. Portar (-20:-). Mycket fönster (ej specific.).
7	181:- (131:-)	TRP-plåt. Dyra portar (-50:-).
8	125:-	TRP-plåt. 20% fönster.
11	175:-	Tegel
12	131:-	2 m hög prefab betongbalk, däröver enkel TRP-plåtvägg (ingen beklädnad på insida). 3% fönster.
13	362:- (326:-)	Betongelement. Överst bandtäckning med TRP. Dyra portar (-36:-). 9% fönster.
KF1	203:-	Träpanel. Isolerglas. Fönster 17%.
2	260:-	Fasadtegel. Isolerglas. Fönster 20%.
3	245:-	Putsad lättbetong. Kopplade fönster 14%.
BD1	209:-	Fasadtegel. Träpanel på gavelspetsar. Isolerglas.
2	322:-	Fasadtegel. Trä/eternit på gavelspetsar. Kopplade fönster.

Ovanstående sammanställning kan ge anledning till följande reflektioner:

1. Kvalitetsangivelserna är för ofullständiga för att ge tillräckliga förklaringar av kostnadsskillnader.
2. Väggar till enklare industribyggnader kan kosta mellan 125:- och 190:- per kvm fasad (i december 1975).
3. Betongelementfasader är dyrbara.
4. Portar påverkar fasadkostnaderna märkbart.
5. Fasader till kontors- och liknande byggnader kostar mellan 200:- och 300:- per kvm (i december 1975).
6. Påverkan från fönsterandelen på fasadkostnaden är svår att registrera för de aktuella objekten.
7. Liksom för tak är väggar av lättbetong kostnadsmässigt ojämna.

Trots de förhållandevis stora variationerna av kostnaderna kan man ändå inse att möjligheterna att kalkylera fasadkostnader med hjälp

av sammansatta kostnadsdata för överslagsberäkningar i tidiga skeden är mycket goda. En viktig förutsättning måste dock vara att man preciserar vilken kvalitet, som gäller för ingående delar i fasaden, exempelvis typ av TRP-plåt, isoleringstjocklek, fönstertyper och kvalitet på portar och dörrar.

Invändig stomkomplettering

Kompletterande uppgifter, rörande mängder av mellanväggar, har erhållits för några av objekten i undersökningen. Eftersom mellanväggar normalt är den största kostnadsbäraren, när det gäller invändig stomkomplettering, kommer analysen här att begränsas till de objekt, där mellanväggsmängden är känd. Följande data gäller:

Objekt	Mellanväggs- yta My kvm	Våningsyta Vy kvm	My/Vy	Kr/kvm My	kr/kvm My+Vy
I2	500	1630	0,31	167:-	39:-
3	1720	6500	0,26	177:-	35:-
5	2160	6400	0,34	197:-	50:-
8	1350	3900	0,35	263:-	68:-
11	200	1800	0,11	118:-	12:-
13	4800	7830	0,61	218:-	82:-
KF1	900	800	1,13	196:-	104:-
2	8700	9200	0,95	165:-	81:-
3	7950	15800	0,50	212:-	71:-

Angivna kostnader gäller med tidsläge december 1975. Relationen My/Vy är naturligtvis mindre intressant för industriobjekten, eftersom stora lager- eller verkstadsutrymmen där ger snedvridna proportioner. För KF-objekten är nämnda relation intressantare, eftersom den ger en karaktäristik över byggnadens "täthet" innanför fasadväggarna. Exempelvis förklaras det höga värdet för KF1 per kvm vy av den höga andelen mellanväggar (221:-/kvm vy enligt diagrammet i figur 5.3:18). Den angivna kostnaden per kvm My är något missvisande eftersom det i stomkompletteringen även ingår kostnader för dörrar, undertak, partier, undergolv m m. Av denna anledning har även medtagits kostnaden per kvm för summan av My och Vy. När det gäller industriobjekten förändras inte rangordningen, när man byter från kvm My till kvm My+Vy, vilket däremot blir fallet för KF-objekten, där KF3 blir billigare än KF2 trots hög My-kostnad.

De redovisade kostnaderna per kvm mellanväggsyta är ungefär av samma storleksordning som för fasaderna, när det gäller industriobjekten, dvs mellan 118:- och ca 200:- med undantag för I8. För KF-objekten är däremot mellanväggskostnaden lägre än fasadkostnaden, dock inte speciellt mycket lägre.

Ovanstående försök till analys av kostnader för stomkomplettering visar i första hand att behovet av gränsdragningsregler är stort och att statistik över ingående mängder erfordras från ett stort antal objekt, innan man kan bygga upp sammansatta data för grov kalkylering av denna huvudaktivitet. Detta blir en väsentlig uppgift i blockets fortsatta arbete.

Inredning

I huvudaktiviteten Inredning ingår dels skåp, bänkar, utrustning m m, dels målning och dels golv- och väggbeklädnader. Den första delen, skåp etc, är i varje fall för industriobjekten svår att beräkna i relation till våningsyta eller liknande parameter. Generellt kan för övrigt här fastställas, att industriobjekt av den typ, som finns med i undersökningen, måste uppdelas i separata delar för kontors- och liknande utrymmen contra verkstads-, lager- och liknande utrymmen och att dessa delar kalkyleras var för sig.

Lämplig parameter för målning bör vara kvm väggar (två gånger mellanväggsytan plus en gång fasadytan alternativt två gånger fasadytan vid utvändig målning) plus invändig takyta, dvs i princip våningsytan. För golv- och väggbeklädnader bör våningsytan vara tillräcklig som parameter för grova kalkyler, eftersom de normalt få väggytor, som beklädes, finns medräknade i målningen.

Eftersom industriobjekten av ovan angivna skäl inte ger särskilt jämförbara kostnader för Inredning, ska här endast göras en analys av övriga objekt. För BD-objekten och bostadsobjekten blir analysen mindre utförlig, eftersom data angående mellanväggsmängder saknas för dessa objekt. På nästa sida görs en sammanställning över Inredningskostnaders fördelning på olika kostnads- slag för nämnda objekt. Utförligare redovisning finns i bil. 9.4.

Objekt	Skåp och övrig utrustn. kr/kvm vy	Målning kr/kvm vy	Målning kr/kvm mål- lad yta	Golv- och väggbeklädn. kr/kvm vy
KF1	94	63	16	41
KF2	70	42	13	31
KF3	36	20	8	23
BD1	86	61		29
BD2	91	31		46
B1	53	56		32
B2	89	53		23

Av sammanställningen kan noteras, att skåp och övrig utrustning utgör ca 50% av hela kostnaden för Inredning för samtliga objekt utom B1, där relationen är ca 38%.

För målningkostnaderna gäller, att KF1 och KF2 har ungefär samma standard, medan KF3 har lägre standard än de andra två. Av jämförelsen mellan KF1 och KF2 framgår, att kostnaden per kvm vy skiljer ca 50% mellan de båda objekten, medan skillnaden i kostnader, beräknade per kvm målade yta, endast skiljer ca 20%. Samma resonemang gäller för KF3. Som överslagsvärden vid tidig kalkylering kan dock våningsytan användas som parameter för målningkostnader vid normala byggnader. Förslagsvis skulle man kunna välja 55:-/kvm för bostäder (kostnadsläge december 75). Om vi tänker oss ett bostadsobjekt liknande B2 med en våningsyta på totalt 10.000 kvm, skulle målningkostnaden kunna beräknas till 550.000:-. Om verklig kostnad blir 60:-/kvm, så skiljer det 50.000:-, men detta utgör endast 0,5% av arbetsplatsens självkostnad (ca 11 miljoner).

För golv- och väggbeklädnadskostnaderna kan man utläsa, att KF1 och BD2 har högre standard på materialet än övriga objekt, vilket också stämmer med redovisade uppgifter i enkäterna. För objekt, som domineras av enkla plastmattor, varierar kostnaderna mellan 23:- och 32:-. Som överslagsvärde skulle 30:- per kvm vy ge tillräcklig precision, eftersom golvbeläggningskostnaden utgör ca 3% av arbetsplatsens självkostnad.

Av intresse för bedömningen av målningskostnader är att veta, hur mycket, som färdigmålas från fabrik. Här har gjorts en sammanställning av svaren i enkäterna på graden av färdigmålning för olika varor. I sammanställningen ingår 18 av objekten. Övriga tre objekt var ej fullständiga i detta avseende.

	Inget svar	Färdigmålade	Ej färdigmålade	Delvis färdigmålade
Fönster		16 st	2 st	
Ytterdörrar	1 st	14 st	1 st	2 st
Innerdörrar		17 st		1 st
Foder o lister	1 st	17 st		
Skåp	5 st	12 st	1 st	
Plåt (M-kap)		16 st	2 st	
Radiatorer	4 st	11 st	1 st	
Undertak	3 st	3 st	9 st	3 st
Mellanväggar		1 st	17 st	

Intressant är att märka utvecklingen mot användande av färdigmålade produkter, som är nästan fullständig, när det gäller fönster, ytterdörrar, innerdörrar, foder och lister, skåp, plåt samt radiatorer. För skåp och radiatorer gäller i sammanställningen att för objekt, där svar ej avgivits, det inte funnits några sådana produkter i objekten.

VS-installationer

Kostnader för VS-installationer påverkas i första hand av följande faktorer:

- Typ av uppvärmning (el-, fjärr- eller oljevärme)
- Verksamhet i lokalerna
- Speciella installationer (exempelvis sprinkler eller tryckluft)
- Omfattning av utvändiga ledningsarbeten (i den mån dessa är medräknade i VS-kostnaderna)

I diagrammen i figurerna 5.3:16 - 18 redovisas kostnader för VS-installationer för de olika objekten, relaterade till kvm våningsyta. Detta är naturligtvis ingen idealisk parameter men kan för normala byggnader ändå duga vid överslagsberäkningar. Här följer en kortfattad analys av kostnaderna för de olika objekten och

ett försök till förklaringar av konstaterade avvikelser mellan objekten med hänsyn bl a till de uppräknade påverkande faktorerna.

Industriobjekten I1, I2 och I3 har i princip samma förutsättningar: Utvändiga ledningsarbeten är inräknade i kostnaderna, uppvärmning sker med oljepanna, vars skorsten ingår i kostnaderna och övriga installationer förefaller att vara av ungefär samma kvalitet och omfattning. Trots dessa liknande förutsättningar så föreligger det skillnad i kostnad per kvm vy:

I1	135:-
I2	79:-
I3	121:-

En naturlig förklaring kan vara att utvändiga ledningsarbeten är av större omfattning för I1 och I3 än för I2, vilket bestyrkes av att utvändiga ledningsmängden för I3 är ungefär 10 gånger så stor som för I2 trots att våningsytan endast är 4 gånger större. För I1 saknas motsvarande uppgift om ledningslängd. En annan förklaring till det lägre värdet för I2 är att byggnaden är en lagerlokal, vilket innebär lägre krav på uppvärmning och personalutrymmen.

Objekten I4, I6 och I7 har samtliga uppvärmning via el (för I4 genom varmluftsinsblåsning) och uppvisar ungefär samma kostnadsbild:

I4	14:-
I6	16:-
I7	27:-

Kostnadsskillnaderna förklaras av att I4 har stor lagerandel och av att I7 är en brandstation med förhållandevis mera sanitär installation.

Övriga redovisade industriobjekt har fjärrvärme och uppvisar följande kostnadsbild per kvm våningsyta:

I5	195:-	(därav kulvert och sprinkleranläggning motsvarande 139:-)
I8	153:-	(inkl. utv. VA samt tryckluft)
I11	64:-	

I12	146:-	(inkl. utv. VA med industri- avlopp, tryckluft)
I13	155:-	(inkl. sprinkler, tryckluft och gasledning)

Objekt KF1, som redovisar 318:-/kvm vy för VS-installationer, kan vara missvisande, eftersom enkäten anger en gemensam summa för VS och Ventilation och denna summa i diagrammet delats på mitten för de båda installationsgrenarna. I kostnaden ingår utvändig VA samt fjärrvärme. Den höga installationskostnaden förklaras i första hand av att det rör sig om en hälsovårdsbyggnad med därav följande höga installationstäthet.

KF2 (66:-) och KF3 (94:-) har i princip samma VS-standard med fjärrvärme plus varmvattenradiatorer och för kontorsbyggnader normal sanitär utrustning. I kostnaderna ingår utvändig VA. Det högre värdet för KF3 kan förklaras av att vissa ombyggnadsarbeten ingår i arbetet.

Skillnaden mellan BD1 och BD2, 90:- respektive 141:-, förklaras av att det första objektet har elvärme och det andra fjärrvärme, och samma sak gäller för B1 och B2, 83:- respektive 114:-.

Ventilationsinstallationer

Kostnader för ventilationsinstallationer påverkas i första hand av

- Ventilerad volym
- Om tilluftsinblåsning sker mekaniskt
- Förvärmning
- Befuktning
- Värmeåtervinning
- Kyla
- Verksamhet i lokaler
- Objektets geografiska belägenhet (vid varmlufts-
inblåsning)

På nästa sida har en sammanställning gjorts över de olika objekten med angiven standard på ventilation samt installationskost-

naden, uttryckt i kronor per kbm byggnadsvolym. Övriga påverkande faktorer har noterats i anmärkningskolumnen. Följande förkortningar användes:

MF	Mekanisk frånluft
MT	Mekanisk tilluft
Fv	Förvärmning
Bf	Befuktning
Väv	Värmeåtervinning
Ky	Kyla

Objekt	Installationsstandard	Installationskostn./kbm bv	Anmärkning
I1	MFoT, Fv	19:-	Dalarna
2	MFoT	7:-	
3	MFoT, Fv, Bf	13:-	
4	MFoT	3:-	
5	MFoT, Väv	8:-	
6	MF	2:-	
7	MFoT, Fv	5:-	
8	MFoT, Fv	31:-	Bilservice, Storstockholm
11	MFoT, Fv	6:-	
12	MFoT	4:-	
13	MFoT, Fv, Väv, Ky	18:-	Fläktrum ingår i kostnad
KF1	MFoT, Ky	85:-	Hälsovård (värdet osäkert, jämför VS-installationer)
2	MFoT, Ky för 2 rum	21:-	
3	MFoT, Ky o.Bf i 2 rum	21:-	
BD1	MF, Ky	18:-	Barndaghem
2	MF	24:-	Barndaghem
B1	Självdrag	0:-	
2	MF	8:-	

Av sammanställningen framgår, att kostnaden för ventilationsinstallationer med enbart MF för industribyggnader blir endast 2:-/kbm (dock bara ett objekt representerat!). För installationer med MFoT utan extra "tillbehör" ligger kostnaden mellan 3:- och 7:-/kbm. Förvärmning förändrar i normalfallet inte kostnadsbilden särskilt mycket (5:- till 6:-). Inte heller värmeåtervinning ger något påtagligt tillskott. Om man undantar I1 (dyrare uppvärmning i Dalarna?) och I8 (höga krav på ventilation i bilserviceutrymmen), så ligger installationskostnaden för industriobjekten, där ingen kyla eller befuktning erfordras, mellan 2:- och 8:-, med ett medelvärde på 5:-/kbm byggnadsvolym.

För KF- och BD-objekten ligger värdena - med undantag för KF1, som dels innehåller ett osäkert värde och dels består av en hälsovårdsanläggning - kring 20:- per kbm byggnadsvolym.

Av bostadsobjekten är det bara B2, som har mekanisk frånluft, vilken installation ger 8:-/kvm byggnadsvolym (20:-/kvm vy).

I B1 finns dock en spisfläkt i varje kök, som ingår i elinstallationerna.

El-installationer

Kostnader för El-installationer påverkas i första hand av följande faktorer:

- Högspänning eller lågspänning
- Eventuella reservkraftaggregat
- Hissinstallation
- Armaturer ingående i entreprenaden
- Uppvärmning med El
- Verksamhet i lokaler (processenergi)
- Omfattning av svagströmsinstallationer
 - Brandlarm
 - Tjuvlarm
 - Snabbtelefon
 - Övervakningssystem
 - Centralur

De i figurerna 5.3:16-18 redovisade kostnaderna för El-installationer visar för industriobjekten en relativt stor variation, från 27:-/kvm vy till 197:-/kvm vy. De mest extrema, höga värdena, för I5 och I13, förklaras emellertid delvis av att i dessa kostnader ingår i båda fallen dels reservkraftaggregat och dels omfattande utvändiga El-installationer. Om man räknar bort dessa "onormala" kostnader, erhåller man för I5 124:- och för I13 134:-. Variationen för industriobjekten är emellertid fortfarande så stor, att man snabbt inser att det erfordras flera data om objektet för att kunna förklara kostnadsskillnaderna. Tillgängliga data från enkäterna anger i alltför grova drag ingående mängder

och kvaliteter. Exempelvis kan ju noteringen "armaturer ingår" bedömas kostnadsmässigt först sedan antal och kvalitet på armaturer preciserats eller åtminstone belysta utrymmen och ungefärlig belysningsklass angivits. Av detta skäl kommer analysen av kostnader för El-installationer att inskränkas till gruppen KF, BD och B.

KF1 har ett extremt högt värde, 266:-/kvm vy, vilket i första hand får förklaras av att objektet är en hälsovårdsbyggnad med mycket specialutrustning, inte minst på svagströmssidan.

KF2 och KF3 är ganska likvärdiga. Båda innehåller hissar (2 respektive 5 st) och ganska mycket svagströmsanläggningar. KF2 har ett reservkraftaggregat och KF3 har en transformator med tillhörande ställverk. Om man borträknar dessa "extrema" kostnader (hissar, reservkraft och trafo) erhåller man för KF2 98:-/kvm och för KF3 88:-/kvm. Hisskostnaderna motsvarar 10:-/kvm vy för KF2 och 18:-/kvm vy för KF3.

BD1 har en förhållandevis hög kostnad, 183:-/kvm vy, varav dock el-värme utgör ca 50:- och viss svagströmsinstallation (bl a tjuvlarm) kan förklara del av skillnaden till BD2:s 62:-/kvm vy.

För bostadsobjekten borde skillnaden mellan B1 och B2 vara något större än den redovisade (58:- mot 41:-), eftersom B1 har el-värme och B2 fjärrvärme. Någon förklaring till den låga kostnaden för B1 har ej gått att få ur enkätmaterialiet eller vid kompletterande intervju.

5.3.5 Arbetsplatsens omkostnader, en specialstudie

Eftersom arbetsplatsens omkostnader är den kostnadspost, som kalkylerande projektörer rimligtvis bör ha svårast att bedöma, har särskild uppmärksamhet ägnats åt detta avsnitt.

I diagram, figur 5.3:20 och 5.3:21 redovisas arbetsplatsens omkostnader, uppdelade på tidsberoende och ej tidsberoende kostnader, för samtliga objekt. Avsikten med denna uppdelning är att visa hur stor del av arbetsplatsens omkostnader, som är oberoende av byggtidens längd. De kostnader, som betraktats som fasta (ej tidsberoende) är etablering, frakter för maskiner, bodar etc, handverktyg, provningar, bilning och håltagning samt avslutningsarbeten och slutstädning.

I diagrammen har dessutom markerats med streckad linje hur stor andel arbetsledningen utgör av kostnaderna.

För en mera detaljerad redovisning av kostnadernas fördelning hänvisas till sammanställning i bilaga 9.5.

För industriobjekten kan konstateras, att vid kort byggtid, 4 till 5,5 månader (objekt I1, I2, I9, I10 och I11), utgör den fasta delen av arbetsplatsens omkostnader ca 20%. I övrigt ligger andelen kring 10% för objekt med byggtid mellan 7 och 11 månader med undantag för I7 (7,5 månader), som har ca 21% fast kostnad. Objekt I6 med 6,5 månaders byggtid avviker också något från mönstret med sina ca 20% andel fast kostnad. Om man bortser från dessa två objekt, kan man fastslå att den fasta delen av omkostnaderna för industriobjekten ligger kring 10% för objekt med lång byggtid och kring 20% för objekt med kort byggtid. Byggtiden är således en viktig parameter att känna vid beräkning av arbetsplatsens omkostnader.

För övriga objekt, se figur 5.3:21, gäller samma resonemang. Vid lång byggtid, KF2 (17 månader) och KF3 (18 månader) blir den fasta delen mellan 8% och 9%. För 11 månaders byggtid (B1 och B2) erhålls 11,7% respektive 15,3%.

Högsta andel fasta kostnader har BD2 med 29,5% för en byggtid på 5,5 månader, vilket kan förklaras dels av kort byggtid och dels av att arbetsplatsen är förhållandevis långt bort från företagets distriktskontor, vilket ger högre etableringskostnader.

Arbetsledningskostnadernas (inklusive kostnader för utsättning) andel av arbetsplatsens omkostnader utgör i medeltal för samtliga objekt 38,4% med minimivärde 24,4% och maximivärde 51,6%. Påtagligt är att de normala bostadsobjekten B1 och B2 har låg andel arbetsledning (31,1% respektive 24,4%) och att KF-objekten ligger kring 43-46%.

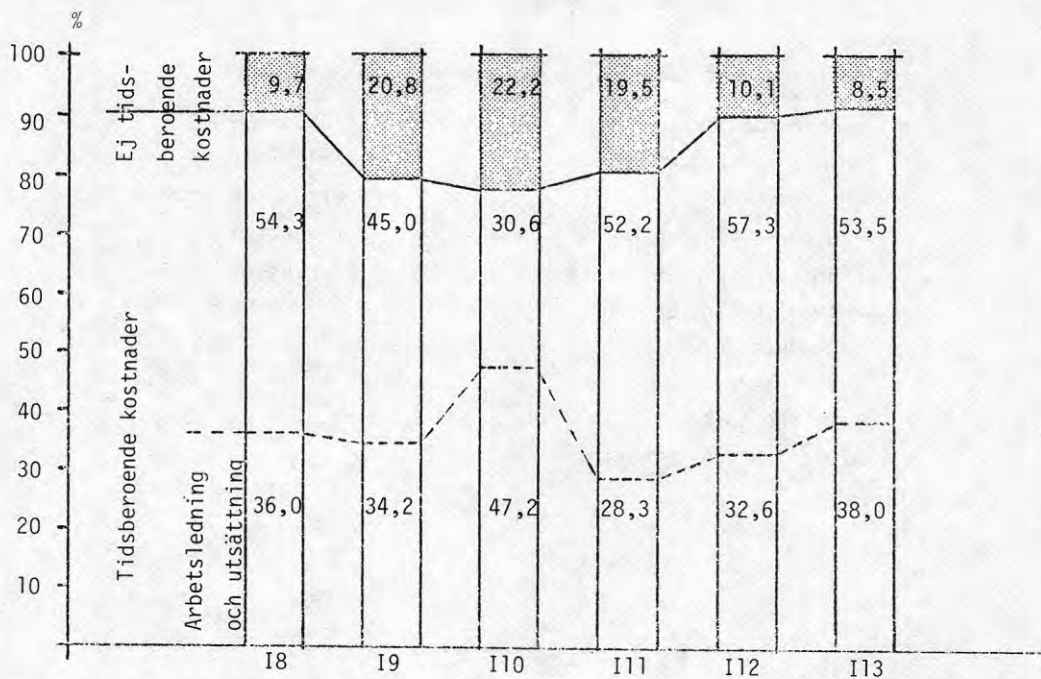
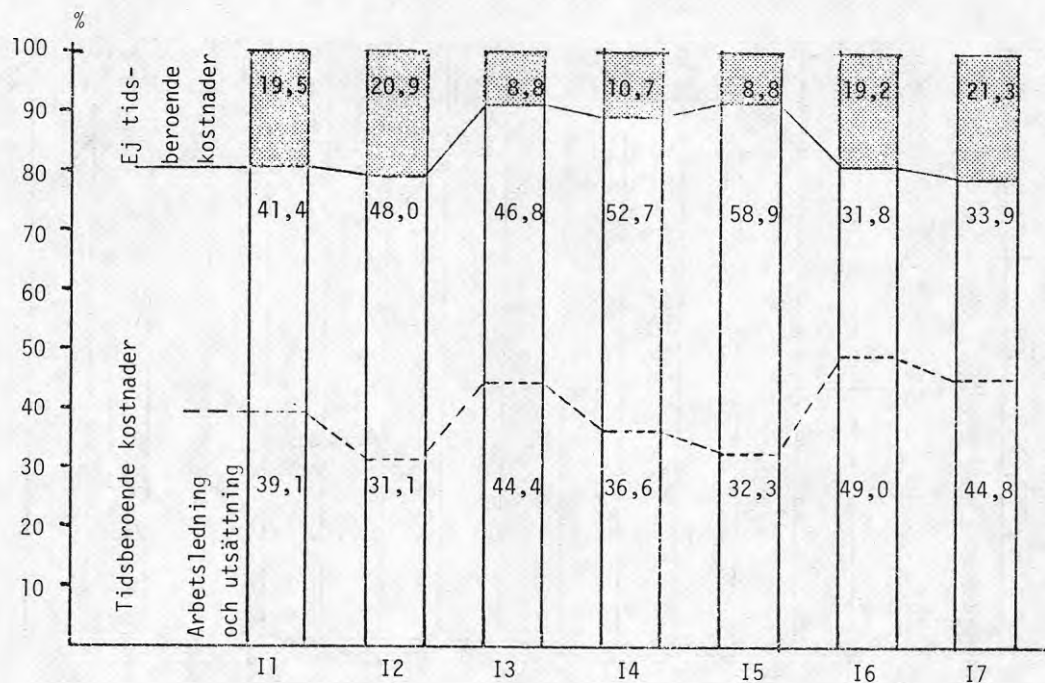
Man kan av ovanstående analys inse, att det är viktigt att fastställa arbetsledningskostnaden på grund av dess dominerande roll för arbetsplatsens omkostnader.

Av övriga tidsberoende arbetsplatsomkostnader dominerar bodar, förråd, kontor samt transportanordningar.

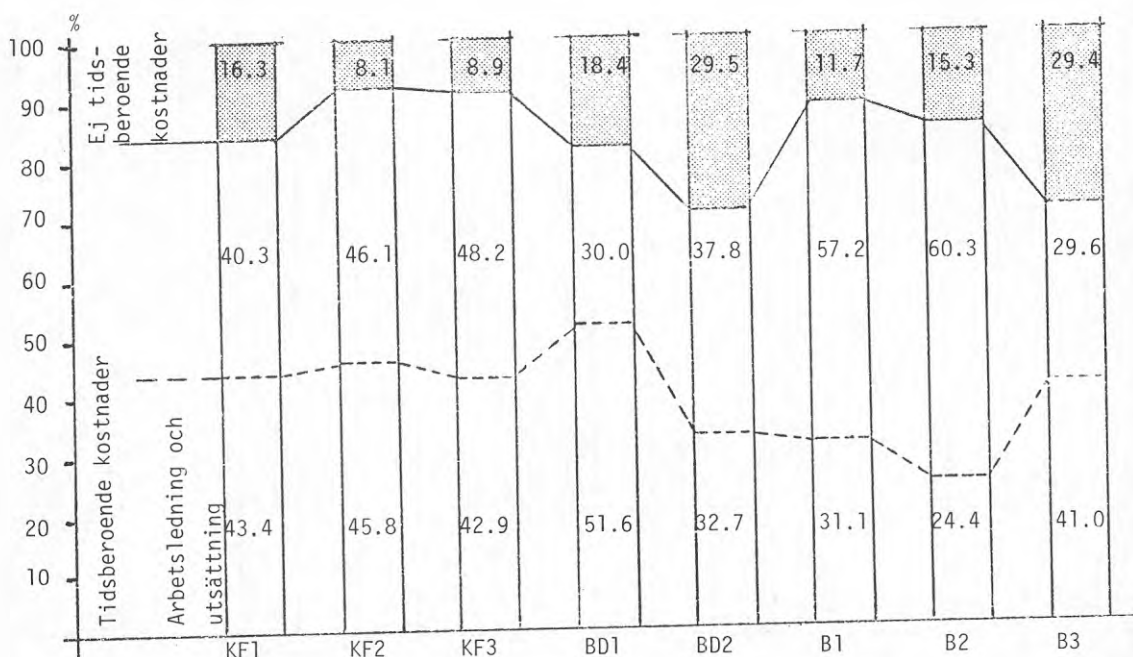
Den första gruppen, bodar etc, varierar från 3,9% till 17,2%. I dessa värden ingår kostnader för skötsel av bodar etc. Medelvärdet för industriobjekten är 10,2%. Motsvarande medelvärde för KF- och BD-projekten är 9,5% och för bostadsobjekten 9,3%. Medelvärdet för samtliga objekt är 9,9%.

Kostnader för transportanordningar (kranar, hissar, traktorer) varierar mellan 1,2% och 33,2% av arbetsplatsens omkostnader (förkortas i fortsättningen APO). Denna stora variation visar hur svårt det är att med procentsiffror beräkna kostnaderna för transportanordningar. Ett annat problem med dessa kostnader är att vissa transportanordningar kalkyleras som direkt kostnad i bland och som APO i bland.

En annan kostnad, som är av samma karaktär, är kostnaden för ställningar. Dessa bör kalkyleras som direkt kostnad även om problem kan uppstå, när det gäller att bestämma till vilken aktivitet ställningar ska hänföras. En fasadställning kan ju t ex användas såväl för murning som för plåtslageriarbeten och målning. För de aktuella objekten utgör ställningskostnader, där de finns redovisade, mellan 0,4% och 16,5% av APO.



Figur 5.3:20 Procentuell fördelning av arbetsplatsens omkostnader, uppdelade på ej tidsberoende och tidsberoende kostnader.



Figur 5.3:21 Procentuell fördelning av arbetsplatsens omkostnader, uppdelade på ej tidsberoende och tidsberoende kostnader.

Uppdelningen av kostnaderna har skett på följande sätt:

Tidsberoende

Bodar, förråd, kontor
 Förrådsman
 Betong-maskiner etc
 Kranar, hissar, traktorer
 Vattenlänsning övr. maskiner
 Vinterkostnader
 Elkostnader
 Vattenkostnader
 Arbetsledning, utsättning

Ej tidsberoende

Etablering
 Frakter för bodar etc.
 Handverktyg
 Provningar
 Bilning, hålning
 Avslutning, slutstädning

För att söka bättre möjligheter att kalkylera APO prövas här en annorlunda indelning av dessa kostnader.

Följande indelning kan vara lämplig:

1. Arbetskraftberoende kostnader.

Personalbodar, förråd, städning av bodar, etablering av och frakt för personalbodar och förråd, handverktyg, personlig utrustning, övrigt förbrukningsmateriel.

Dessa kostnader bör gå att relatera till omfattningen av direkt arbete.

2. Transportkostnader.

Transportvägar, upplag, transportandordningar, löner för lastning och lossning, pressningar och intäckningar.

Grundprincipen för dessa kostnader ska vara att varje aktivitet ska bära kostnaderna för erforderliga transporterande maskiner, exempelvis mobilkranar. Vissa av kostnaderna går emellertid inte att hänföra till viss aktivitet, exempelvis fast kran, transportvägar, löner för lastning och lossning. Ett försök ska därför göras att relatera dessa kostnader till kostnaderna för direkt material.

3. Ställningskostnader.

Dessa kostnader ska räknas som direkta kostnader för den aktivitet, som först initierar behovet av ställningar.

4. Arbetsledningskostnader.

Kontorsbod, etablering och frakt för d:o, städning d:o, omkostnader för kontor, utsättning, arbetsledning.

Olika parametrar för dessa kostnader ska undersökas.

5. Driftskostnader.

El, vatten, uppvärmning, eventuell förrådsman.

Dessa kostnader utgör i normalfallet en liten andel (ca 1%) av arbetsplatsens självkostnad och bör därför kunna räknas som ett procentpåslag på direkt arbete, material och UE.

6. Vinterkostnader.

Dessa kostnader utgör i normalfallet för södra Sverige en liten andel och bör därför kunna beräknas på samma sätt som driftskostnaderna. För norrlandsbyggen och andra byggen med speciella vinterproblem måste dock särskild uppmärksamhet riktas mot dessa kostnader.

7. Aktivitetsorienterade maskinkostnader och andra kostnader.

Betong- och armeringsmaskiner, träbearbetningsmaskiner, betongprovning, vattenläsningsarbeten, övriga produktionsmaskiner. Normalt bör samtliga dessa kostnader gå att hänföra till viss aktivitet, varför de ej ska betraktas som APO. Andelen för de undersökta objekten av dessa kostnader är endast ca 1% av arbetsplatsens självkostnad, varför mindre felbedömningar får ringa effekt på totalkostnaden.

8. Bilning, håltagning, efterlagning.

Dessa kostnader utgör en mycket liten andel av APO (ca 1,0%) och bör kalkyleras direkt på aktuell aktivitet.

9. Avslutningsarbeten, slutstädning.

Dessa kostnader kan med fördel beräknas som en separat aktivitet och ska ej belasta övriga aktiviteter som ett påslag.

Med hjälp av enkätobjekten testas nu ovan beskrivna relationer.

Arbetskraftberoende kostnader

Eftersom enkäterna endast redovisar totalkostnader för bodar, har i denna analys antagits att en tredjedel av kostnader för bodar, förråd, städning, etablering och frakt för bodar faller på kontorsbodar och resten på arbetskraftberoende kostnader. I sammanställning, figur 5.3:22, redovisas för enkätobjekten dels arbetskraftberoende kostnader dels direkt arbetskostnad och antalet direkta arbetartimmar. Med utgångspunkt från dessa värden har framräknats relationen mellan arbetskraftberoende kostnader och direkt arbetarkostnad, uttryckt i procent, samt arbetskraftberoende kostnaden, uttryckt som kronor per arbetartimme med kostnadsläge december 1975.

Objekt	1. Arbetskraft- beroende kostnader tkr	2. Direkt arbets- kostnad tkr	3. Direkta arbetar- timmar	4. Relation 1 till 2 %	5. Kostnad per arbe- tartimme dec. 75 kr
I1	21	138	2582	15,2	7:90
2	13	111	2785	11,7	5:10
3	24	266	6081	9,0	4:00
4	29	227	4629	12,8	6:50
5	58	426	6638	13,6	8:10
6	16	142	3835	11,3	4:90
7	21	136	3095	15,4	6:90
8	66	565	8776	11,7	7:00
9	37	56	1175	66,0	29:60
10	22	52	1075	42,0	19:10
11	29	103	2836	28,0	11:30
12	37	328	4854	11,3	7:20
13	84	992	16415	8,5	4:60
KF1	37	249	4734	14,9	7:30
2	114	1826	35617	6,2	3:10
3	75	1812	47545	4,1	1:70
BD1	17	174	4075	9,8	4:10
2	14	136	4670	10,3	3:50
B 1	54	696	19170	7,8	2:80
2	120	1258	39941	9,5	3:10

Figur 5.3:22. Arbetskraftberoende kostnaders relationer till direkt arbetskostnad respektive direkta arbetartimmar.

Extrema värden erhålls i första hand för objekten I9, I10 och I11.

Följande förklaringar finns för dessa avvikande värden:

I9: Mycket hög grad av UE (84% specialentreprenader i byggkostnaderna). Endast 2,6% eget direkt arbete.

I10: Mycket kort byggtid (4 månader).

I11: Ganska kort byggtid (5,5 månader) samt bygge i egen regi. Det senare medger något större "vidlyftighet" vid dimensionering av aktuella kostnader.

Avvikande värde, men åt andra hållet, har också KF3, vilket förklaras av att entreprenören i viss mån tillhandahållits utrymmen för personal i befintliga byggnader.

Om man bortser från dessa fyra ytterlighetsfall, blir medelvärdet för kostnaden per arbetartimme 5:40 kronor. Maximal avvikelse nedåt är 2:60 (B2) och uppåt 2:70 (I5). Det kan betraktas som fullt rimligt att man i kalkylsystemet med ytterligare analyser kan skapa och tillhandahålla kostnadsdata per arbetartimme med en precision,

som blir ännu bättre än de här framräknade värdena. Dessutom bör regler finnas för variationen med olika objektstyper och underentreprenadgrad. Som framgår av tabellen varierar kostnaden per timme mindre för gruppen KF, BD och B med undantag för nämnda KF3 och KF1, som på grund av hög installationsgrad får högre bod- och förrådkostnader. Medelvärdet för denna grupp blir, om man undantar KF1 och KF3, 3:30 kronor per timme med en maximal avvikelse uppåt på 0:80 och nedåt på 0:50.

Som en allmän slutsats kan fastställas att goda möjligheter finns att beräkna denna del av APO genom pålägg till timkostnaden för eget direkt arbete.

Transportkostnader

I sammanställning, figur 5.3:23, redovisas för enkätobjekten kostnader för transporter enligt definition under punkt 2 tidigare i detta avsnitt. Vidare redovisas kostnad för direkt material samt arbetsplatsens självkostnad exklusive utvändiga markarbeten, installationer samt APO. Transportkostnadernas relation dels till materialkostnaden och dels till arbetsplatsens självkostnad exklusive kostnader enligt ovan redovisas i form av procentandelar.

Objekt	1. Transportkostn. tkr	2. Direkt mtrl- kostnad tkr	3. Relation 1 till 2 %	4. APL-självkostn. exkl.utv.mark, inst., APO, tkr	5. Relation 1 till 4 %
I 1	22	430	5,1	955	2,3
2	26	348	7,5	865	3,0
3	61	862	7,1	2905	2,1
4	92	514	17,9	3775	2,4
5	83	820	10,1	4532	1,8
6	19	266	7,1	781	2,4
7	25	258	9,7	824	3,0
8	153	1122	13,6	2507	6,1
9	21	90	23,3	1894	1,1
10	5	110	4,5	353	1,4
11	28	190	14,7	742	3,8
12	63	734	8,6	2212	2,8
13	179	2014	8,9	6662	2,7
KF1	26	529	4,9	778	3,3
2	370	3385	10,9	7249	5,1
3	539	4123	13,1	8989	6,0
BD1	23	396	5,8	684	3,4
2	30	511	5,9	810	3,7
B 1	132	1702	7,8	3161	4,2
2	415	3381	12,3	5715	7,3

Figur 5.3:23. Transportkostnaders relationer till direkt materialkostnad respektive till arbetsplatsens självkostnad.

Den första slutsatsen man kan dra av sammanställningen är att den direkta materialkostnaden inte är en lämplig parameter för att beräkna transportkostnader. Däremot visar relationen mellan transportkostnaderna och direkta "byggmästarkostnader" en överraskande stor stabilitet (kolumn 5 i sammanställningen). Om man bortser från två ytterlighetsvärden, I9, där stor UE-insats med egna transportmedel förvrider relationerna, och B2, som är ett radhusområde med litet speciella förutsättningar för transportanordningar, så erhålls som medelvärde 3,3%. Normala avvikelser ligger inom en procentenhet. Största avvikelser har I10 med 1,9 procentenheter nedåt samt I8 (2,8), KF3 (2,8) och KF2 (1,8) uppåt.

Förklaringar till dessa avvikelser är för I10 att där i APO endast medräknats 2.000:- för lyftutrustning; för I8 och KF3 att dessa objekt är byggnader i flera våningsplan med stor fast kraninstallation samt för KF2 att såväl hissar som fast kraninstallation av stor omfattning ingår i kostnaderna.

Av denna enkla analys kan man således med stor säkerhet fastställa, att möjligheterna att beräkna transportkostnader vid överslagskalkyler genom procentpåslag på direkta byggkostnader är mycket goda. Självklart måste dock hela tiden objektets svårighetsgrad bedömas och i erforderlig omfattning korrigeringsprocentpåslagen göras.

Ställningskostnader

Som redan nämnts ska kostnader för ställningar beräknas som direkta kostnader för den aktivitet, som först initierar behov av ställningar. Detta kan naturligtvis ge problem vid alternativkalkylering i vissa situationer, då behovet av ställningar är oklart. Exempelvis kan valet mellan invändiga eller utvändiga stuprör bero på om det redan finns medräknat ställning för fasaden eller inte. Om stuprörren ska bära sin egen ställningskostnad vid utvändigt montage kan detta ge ofördelaktigt beslutsunderlag för detta alternativ jämfört med invändiga stuprör, som kan monteras med enkel ställning från varje våningsplan. Det valda exemplet avser endast att belysa den principiella problemställningen och utgör normalt inget reellt problem i en valsituation rörande stuprör.

Arbetsledningskostnader

Av gammal hävd brukar arbetsledningskostnader hänföras till kostnader för direkt eget arbete. Förr talade man ofta om att det går en arbetsledare på tio arbetare och dimensionerade kostnaderna för arbetsledning därefter. Numera har graden av eget arbete minskat betydligt, beroende på dels ökat utnyttjande av specialentreprenörer (vilket framgår tydligast för industriobjekten i figurerna 5.3:6 - 5.3:8) och dels ökad produktivitet parad med stigande industrialisering och minskande tillgång på byggnadsarbetare. Av denna anledning är det svårt att relatera arbetsledningskostnaderna till direkt eget arbete. I sammanställningen i figur 5.3:24 har dessa relationer kartlagts tillsammans med relationerna till andra parametrar, arbetsplatsens självkostnad exklusive utvändigt mark, installationer och APO, samt antalet direkta arbetartimmar. I arbetsledningskostnaden ingår kostnader för kontorsbodar, etablering och frakt samt städning för d:o, omkostnader för kontor, ut-sättning samt arbetsledning. Kolumn 7 har kostnadsläge dec. 75.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Objekt	Arbetsledningskostnad tkr	APL-självkostn. exkl utv mark o. inst. och APO tkr	Relation 1 till 2 %	Dir.arb.-kostnad tkr	Relation 1 till 4 %	Dir.arb.-timmar	Kostnad per arb.-tim
I 1	78	955	8,2	138	56,5	2582	27:50
2	41	865	4,7	111	36,9	2785	17:30
3	141	2905	4,9	266	53,0	6081	23:20
4	159	3775	4,2	227	70,0	4269	39:10
5	280	4532	6,2	426	65,7	6638	35:60
6	83	781	10,6	142	58,5	3835	26:50
7	88	824	10,7	136	64,7	3095	28:40
8	373	2507	14,9	565	66,0	8776	35:90
9	83	1894	4,5	56	148,2	1175	59:70
10	53	353	15,0	52	101,9	1075	41:70
11	66	742	8,9	103	64,1	2836	28:30
12	151	2212	6,8	328	46,0	4854	26:30
13	460	6662	6,9	992	46,4	16415	23:50
KF1	134	778	17,2	249	53,8	4734	23:90
2	872	7249	12,0	1821	47,9	35617	22:30
3	781	8989	8,7	1812	43,1	47545	19:30
BD1	94	684	13,7	174	54,0	4075	21:-
2	44	810	5,4	136	32,4	4670	11:60
B 1	176	3161	5,6	696	25,3	19170	9:20
2	361	5715	6,3	1258	28,7	39941	9:-

Figur 5.3:24. Arbetsledningskostnaders relationer till arbetsplatsens självkostnad respektive till direkt arbetskostnad och direkta arbetartimmar.

Som framgår av sammanställningen, så är variationerna stora mellan objekten för alla tre parametrarna. Endast de två bostadsobjekten och i viss mån KF-objekten visar någorlunda samstämmighet när det gäller kostnaden per arbetstimme. För industriobjekten finns visserligen några objekt, som uppvisar ungefär samma timkostnader men många avviker kraftigt. Speciellt objekt I2, I9 och I10 ger stora skillnader mot övriga industriobjekt. Om dessa tre objekt borträknas erhålls som medelvärden för I-objekten i kolumn 3: 8,2%, i kolumn 5: 59,1% och i kolumn 7: 29:40. Om man använder dessa medelvärden och räknar baklänges erhålls den bästa samstämmigheten med verkliga arbetsledningskostnader genom beräkning enligt kolumn 5, dvs som ett procentuellt pålägg på den direkta arbetskostnaden. Till samma slutsats kommer man med beräkning av KF-projekten.

Resultatet av ovanstående analys visar att ytterligare arbete måste nedläggas i blockets fortsatta arbete för att skapa säkrare grepp om arbetsledningskostnaderna och deras relationer till olika parametrar. Sannolikt bör det bästa resultatet gå att finna i relation till arbetskostnaden.

Driftskostnader

Som redan tidigare angivits utgör kostnader för tillfällig el- och va-försörjning samt uppvärmning i normalfallen en mycket liten andel av arbetsplatsens självkostnad och kan därför med fördel beräknas som procentpåslag på direkt arbete, material och UE. Kostnader för förrådsman kan naturligtvis bli av större omfattning men en sådan funktion erfordras i regel endast vid större byggen, där kostnaden därigenom blir relativt sett av mindre betydelse. I de objekt, där kostnader för förrådsman redovisats, utgör kostnadsandelen maximum 1% av arbetsplatsens självkostnad.

Vinterkostnader

På följande objekt har redovisats vinterkostnader (kostnaderna anges i procent av arbetsplatsens självkostnad exklusive utvändiga markarbeten och installationer):

Objekt	Andel av arbets- platsens själv- kostnad exkl. ut- vändig mark och installationer	Belägenhet
I1	0,8%	Dalarna
I2	0,1%	Skåne
I3	0,2%	Skåne
I4	0,3%	Södermanland
I5	2,4%	Hälsingland
I8	2,5%	Storstockholm
I9	ca 0,1%	Skåne
I10	ca 0,1%	Skåne
I11	1,1%	Skåne
I12	1,5%	Västmanland
I13	0,9%	Östergötland
KF1	1,7%	Västmanland
KF2	0,3%	Småland
KF3	0,2%	Småland
B1	0,4%	Skåne
B2	0,1%	Skåne

Som framgår av sammanställningen så blir vinterkostnader en väsentlig andel först vid arbetsplatser från Mellansverige och norrut. Det är bara objekt I11 av de sydligare byggena, som kommer över 1% i kostnadsandel.

Aktivitetsorienterade maskin- och andra kostnader

Kostnader för provningar utgör endast ungefär 0,1% av arbetsplatsens självkostnad och kan med fördel byggas in i materialpriset för exempelvis betong.

Maskiner för betongarbeten och träarbeten utgör mellan 0,2% och 1,4% av arbetsplatsens självkostnad och bör lämpligen beräknas som påslag på direkta kostnaderna inom de aktiviteter, som innehåller arbeten, som kräver denna slags utrustning. Kostnader för länshållning bör beräknas i samband med markarbeten, som berörs av länshållningen.

Inom ramen för blockets fortsatta arbete bör undersökas, vilka typer av maskiner, som måste beräknas som gemensamma och vilka parametrar som är lämpliga vid kalkylering av dessa maskinkostnader. Föreliggande resultat i denna rapport tyder dock på att sådana maskiners inverkan på totalkostnaden är ringa.

6.1 Problemidentifikation

När det gäller att skapa ett kalkylsystem, som på bästa sätt tillgodoser byggherren med kostnadsinformation i olika skeden av ett byggprojekts tillblivelse, är det viktigt att först fastställa vilka problem, som föreligger i detta avseende. Figur 6.1:1 illustrerar denna problemställning genom att ange dels vad som är önskvärt från byggherrens sida och dels vilka möjligheter byggherren idag har att få sina önskemål tillgodosedda.

Skede	Önskvärt	Möjligheter till uppfyllelse
Program	Byggherren ska tidigt ha besked om totalkostnaden för byggprojektet med rimlig säkerhetsmarginal. Underlag för beslut om investering (kostnadsram).	Normalt nöjer man sig idag med att göra en grov bedömning med kostnad per kvm våningsyta eller liknande. Allmänna system och data för noggrannare beslutsunderlag saknas i stort idag.
Projektering	Man ska under projekteringen kunna följa projektets ekonomiska utveckling och styra kostnaderna mot kostnadsramen. Man ska under projekteringen kunna göra alternativkalkyler och bedöma merkostnader eller besparingar i förhållande till kostnadsramen. Underlag för årskostnadsanalyser.	Allmänna system och data för kostnadsstyrning saknas i stor utsträckning. Kostnadsstyrning i denna bemärkelse utförs ytterst sällan. I regel värderar man idag med felaktigt sammansatta data, exempelvis inklusive fasta kostnader, som ej påverkas vid alternativvalet. Bättre metoder erfordras.
Upphandling	Man ska vid anbudsprövning kunna värdera anbudens rimlighet.	Svårt att göra idag eftersom vanligen använda kalkylmetoder är för generella för att kunna jämföras med anbudsgivarnas kalkyler.
Produktion	Man ska vid tillägs- och ändringsarbeten kunna bedöma kostnadernas rimlighet	Se ovan.

Fig. 6.1:1 Byggherrens problemställning

Den totala kostnadsbevakning, som i sammanställningen, fig. 6.1:1, bedömts som önskvärd från byggherrens sida, kan förefalla helt självklar, men intervjuer med konsulter i branschen och egna erfarenheter ger vid handen att det är mycket sällsynt med denna form av total kostnadsstyrning.

Orsakerna till detta kan vara många. En naturlig förklaring är att det - såsom framgår av kolumnen "Möjlighet till uppfyllelse" - i mycket stor utsträckning saknas användbara kalkylmetoder och kostnadsdata för ett sådant kostnadsstyrningssystem.

En annan förklaring torde vara att byggherrarna inte är medvetna om problemen och uppfattar kostnadsstyrningsinsatsen som en onödig utgift i stället för en investering.

Vad händer då om man inte använder sig av en kostnadsbevakning i stil med den som skisserats såsom önskvärd i fig. 6.1:1? Ja, i många fall kanske det kan gå bra ändå, men risken för negativa konsekvenser är överhängande, vilket kanske bäst illustreras av några tidningsrubriker, se nästa sida.

En liten kommentar till tidningsartiklarna kan vara på sin plats. Fallet med förskolan, som blev 120.000:- (20%) dyrare, innehåller två vanliga fel. För det första har man uppenbarligen inte haft någon uppföljning av kostnadsutvecklingen under projekteringen och för det andra är byggherren okunnig (eller låtsas vara det) om värmeisoleringens andel av totalkostnaden. Fördyringen skylls i första hand på ökad värmeisolering. Med ledning av kostnadsuppgifterna kan bedömas, att totala vägg- och takytan uppgår till max 800 kvm. Om fördyringen skulle bero av ökad isolering av dessa ytor, blir kostnaden per kvm isolering 150:- mot rimlig verklig kostnad på ca 15:-.

Fallet med vagnhallen är visserligen en projekteringsmiss, men med kontinuerlig uppföljning av kostnaderna under projekteringen hade bristerna i handlingarna kunnat upptäckas, innan förfrågningsunderlaget utsändes. Fallet med barnstugorna talar för sig själv (54% kostnadsöverskridande!).

Dyrare bygge 1:

Marieholms förskola kostar 120.000 kr mer

ESLÖV: Det står nu klart att om- och tillbyggnaden av förskolan i Marieholm blir 120.000 kr dyrare än beräknat. Det kan konstateras innan byggnationen kommit igång. De anbud som Centrala Byggnadskommittén antagit slutar på 720.000 kr. Fullmäktige har tidigare beviljat 600.000 kr.

Mellanskillnaden 120.000 kr begärs nu i tilläggsanslag. Det som i första hand fördyrat bygget är kostnaderna för värmeisoleringen. Den delen blev betydligt dyrare än beräknat.

Entreprenör för målningsarbetena blir Byggnads AB för 482 summan ingår också o av f d kommunalhuset t

Det senare projektet räknat till 375 derna t



Dyrare bygge 2:

Vagnhallen i L kostar 100.000 mer

ESLÖV: Tillbyggnaden av brandstationen i Eslöv med en vagnhall är också ett projekt där kostnaderna inte håller. Ritningarna till bygget var inte fullständiga och nu krävs tilläggsarbeten för ca 100.000 kr.

De bristfälliga ritningarna upptäcktes inte förrän entreprenörer var utsedda. Nu har en komplettering skett och ytterligare anbud infördrats som slutar på 99.700 kr.

Centrala byggnadskommittén har beslutat skriva till konsultfirman

som gjort upp ritningarna för att uttrycka sitt missnöje över de brister som förekommit.

Kommunen tänker också göra en utredning. Visar det sig att kommunen lider ekonomisk skada kan det bli aktuellt med skadestånd.

Kävlinges barnstugor

FÖRDYRAS 3,5 MILJON

KÄVLINGE: Barnstugorna blir drygt 3,5 miljoner dyrare än beräknat. Centrala byggnadsnämnden projekterade kostnaderna för barnstugorna till 6,5 miljoner Efter att anbuden gått ut visade det sig bli en kostnadsfördyring med

3,5 miljoner.

Det är barnstugorna i Kävlinge, Lackalänga och Hofterup/Ålstorp som står för fördyringen. Tilläggsanslag har begärts. Det blir ökad upplåning och statsbidrag som får täcka kostnadsökningen. I ekonomikontorets ytt-

rande framgår att 2,5 miljoner ska komma ur allmänna investeringsfonden.

Sociala centralnämnden har föreslagit att 425.000 i kommande års budget omdisponeras från barn tillsyn till kommunfullmäktiges oförutsedda behov.

I fig 6.1:2 har sammanställts några tänkbara konsekvenser för den situationen att kostnadsramen blivit beräknad för lågt. Som framgår av schemat ger i ett sådant fall en kontinuerlig kostnadsbevakning under projekteringen bättre möjligheter att i tid vidtaga åtgärder innan alltför stora kostnader lagts ned i projektet. Men - och det är viktigt - även i detta fall kan man få negativa konsekvenser av den felaktigt satta ramen i form av exempelvis högre drifts- och underhållskostnader. Det kanske t o m hade varit så, att projektet aldrig blivit genomfört, om man vetat det riktiga kostnadsutfallet från början.

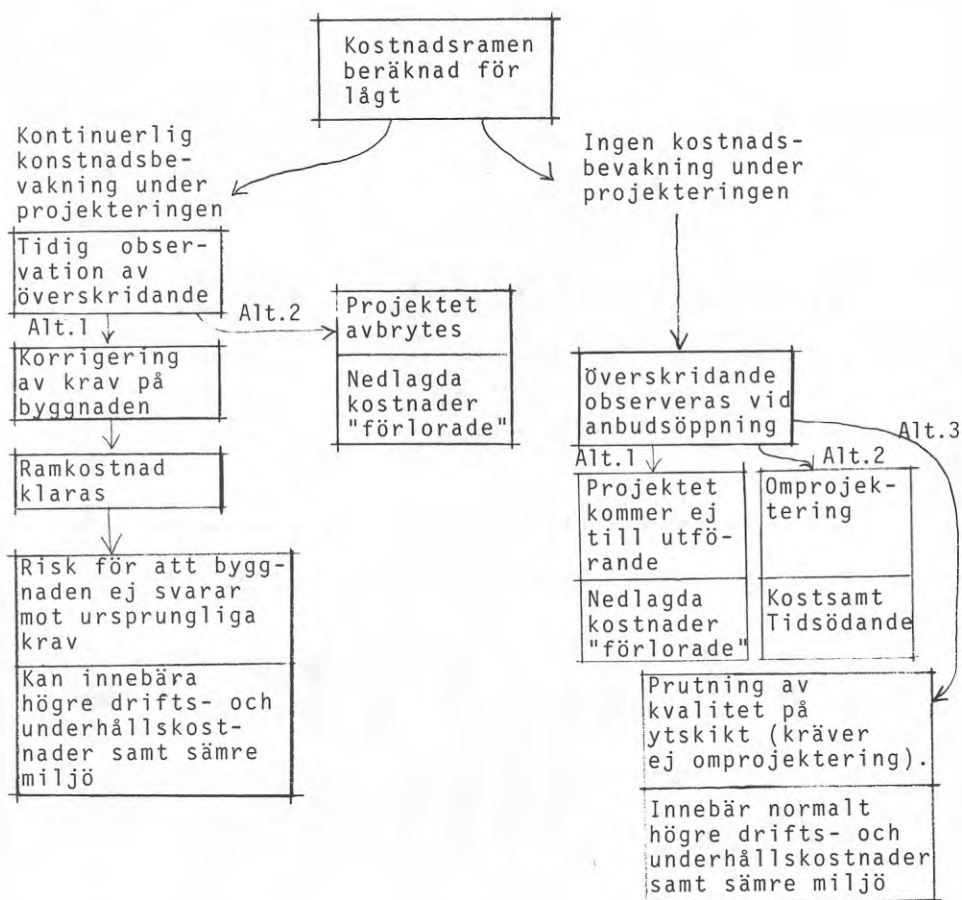


Fig 6.1:2 Konsekvenser vid underdimensionerad kostnadsram

Som en allmän slutsats av ovanstående resonemang kan fastställas

1. Byggherren är ofta omedveten om behovet av en tidig effektiv kostnadsstyrning.
2. Tillgängliga kalkylmetoder och kostnadsdata för projekteringsskedena är otillräckliga för en effektiv kostnadsstyrning.
3. Kostnadsstyrningen måste ges en högre status i projekteringsarbetet.

Väsentligt att påpeka i sammanhanget är att en effektiv kostnadsstyrning inte ska vara liktydig med en minimering av investeringskostnaden. Hänsyn måste tas till drifts- och underhållskostnader samt miljökrav. Det centrala med ett kostnadsstyrningssystem ska vara att man

1. Med tillräcklig säkerhet känner slutkostnaden i det skede, då investeringsbeslut fattas.
2. Att man under hela projekteringstiden känner projektets kostnadsutveckling.
3. Att man vid alternativval lätt kan mäta totala effekten av gjorda val.

6.2 Skedesindelning

Den i fig 6.1:1 redovisade skedesindelningen - program, projektering, upphandling, produktion - är den idag allmänt tillämpade. Inom ramen för kostnadsblockets arbete har ett delvis annorlunda synsätt på skedesindelning etablerats, förenklat redovisat i nedanstående figur.

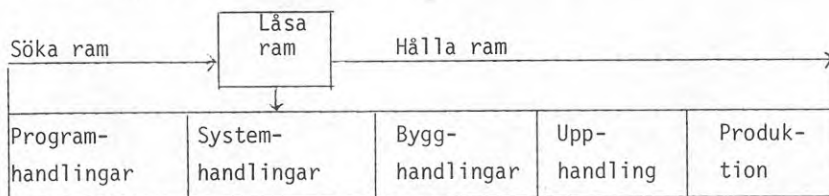


Fig 6.2:1 Skedesindelning

Uttrycken "söka, låsa och hålla ram" kan vid första betraktelsen förefalla att vara en lek med nya ord, som inte innebär någon egentlig förnyelse av angreppssättet.

Idag utförs i början av programskedet en överslagsmässig beräkning av totalkostnaden, baserad på priser per kvm våningsyta, hämtade från liknande objekt. Därefter sker oftast ingen större kostnadsbevakning förrän anbudspriserna fastställer verkliga kostnader.

Om man betänker den oerhörda betydelse för slutkostnaden som beslut i tidiga skeden har (jämför fig 6.2:2), så förstår man hur viktigt det är att man ägnar tid och uppmärksamhet åt ordentliga ekonomiska analyser i dessa skeden.

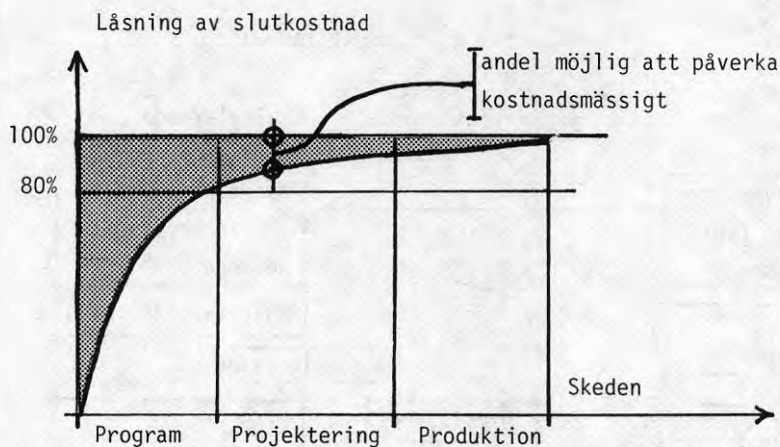


Fig 6.2:2 Slutkostnadens låsningsgrad

Det nya begreppet "söka ram" ger således uttryck för den process, som ska leda fram till det viktiga beslutet om låsandet av kostnadsramen. Detta innebär såtillvida ett nytänkande som det avser att förändra metodiken och arbetsinsatsen i det inledande skedet av ett byggprojekt. Betydligt mera tid och arbete bör ägnas åt analyser i detta viktiga skede än vad som normalt sker för närvarande.

Inom BFR-projektet "Organisationsmodeller och beslutsgång i kostnadsstyrd projektering" har man bl a funnit vid intervjuer att mindre byggherrar ofta går direkt på projektering av kostnadsskäl. Man vill inte betala exempelvis 50.000:- för en förprojektering inför en investering på ca 2 miljoner kr. Resultatet blir att arkitekten "säljer in" på ett alternativ, som direkt låser ramarna i mycket hög grad.

Figur 6.2:3 visar en förenklad modell över beslutsprocessen i söka ram-skedet.

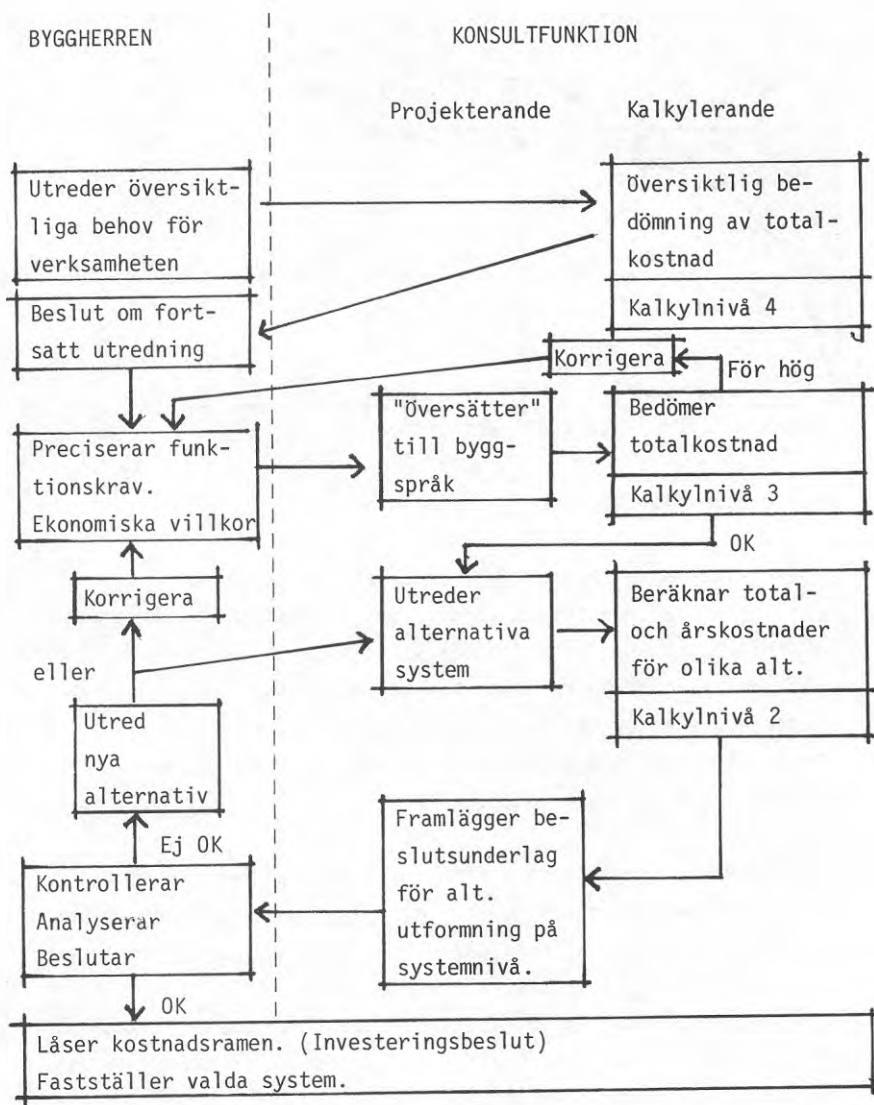


Fig 6.2:3 Förenklad modell över beslutsprocessen i söka ram-skedet

En mera ingående beskrivning av beslutsprocessen i detta skede ska redovisas i ett senare avsnitt. Här redovisad modell avser endast att understryka vikten av att man gemensamt arbetar och analyserar flera alternativa utformningar på systemnivå, innan man låser kostnadsramen. Modellen avser också att visa, att man inte kan låsa ramen utan att noggrant penetrera vad byggherrens behov leder till för konkreta produkter.

Med andra ord: Ett beslut om investering måste föregås av en ordentlig förprojektering, som ger ett sådant underlag att totalkostnaden kan beräknas med tillräcklig säkerhet.

Omvänt kan sägas att byggherren måste veta vilken produktkvalitet han får inom den beräknade kostnadramen.

I modellen redovisade kalkylnivåer ska utförligare beskrivas senare i rapporten. Här kan bara nämnas att kalkylnivå 4 utgör den grövsta och mest osäkra nivån.

Figur 6.2:4 visar på motsvarande sätt en förenklad modell över beslutsprocessen i Hålla Ram-skedet.

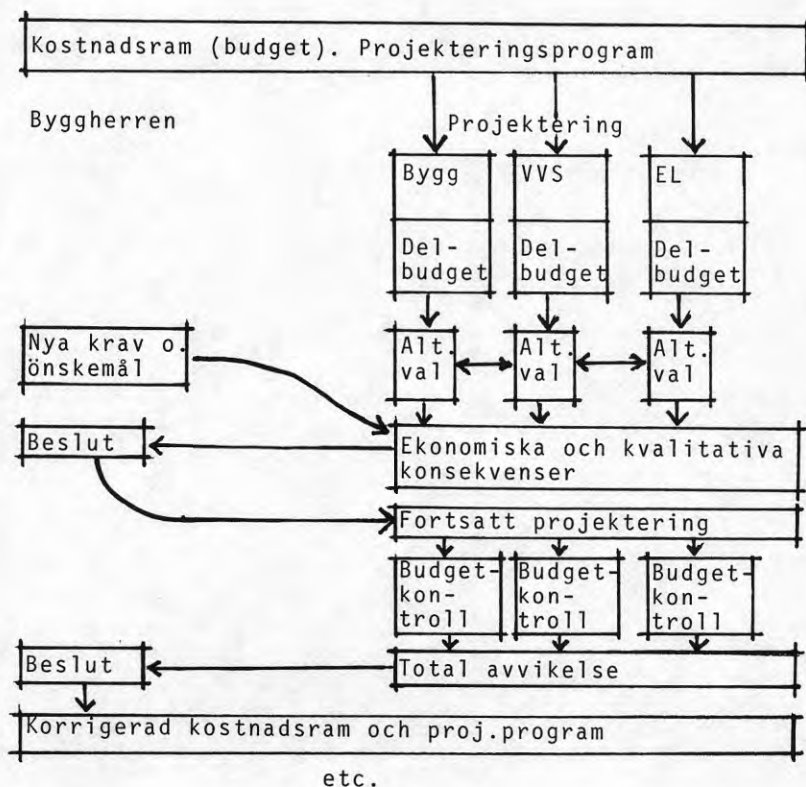


Fig 6.2:4 Förenklad modell över beslutsprocessen i Hålla Ram-skedet

Det väsentliga med beslutsprocessen enligt fig 6.2:4 är

1. Man får en kontinuerlig bevakning av kostnadsramen allteftersom mängdunderlaget preciseras bättre och bättre.
2. Alternativa och nya krav och önskemål från byggherren kan bedömas i relation till den beräknade totalkostnaden.
3. Man behöver inte råka ut för överraskningar i samband med anbudsöppning (och om man ändå gör det, så kan man med stor säkerhet fastställa att detta beror på obalanserade marknadskrafter).

6.3 Redovisningssystem

6.3.1 Bakgrund

I ett parallellt projekt inom kostnadsblocket, "Redovisningssystem för investeringskostnader", har följande riktlinjer för redovisning av byggprojektkostnader fastställts.

Kostnader sorteras efter tre helt skilda och oberoende principer




- . Resurser
- . Aktiviteter
- . Produkter (Resultat)

Kostnadsinformationskedjan beskrivs på följande sätt

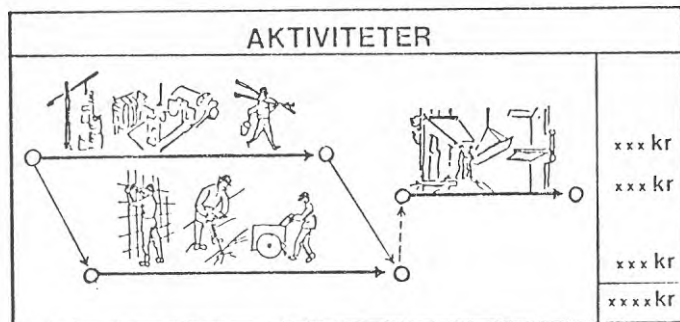


Från 5-Företagsgruppens rapport 2 har följande förklarande sammanställning hämtats

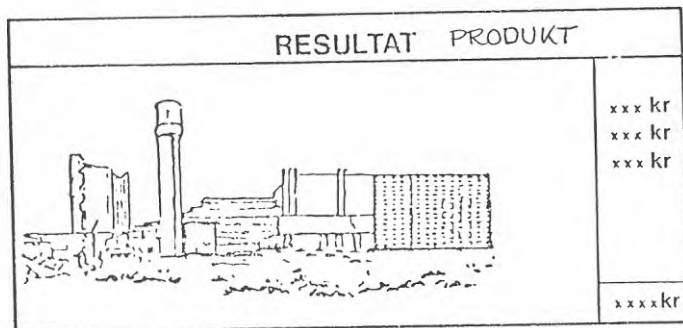
RESURSER kan preciseras till kostnad efter angivande av preciserad resursinsats. Summan av samtliga RESURSER ger totala kostnaden.

RESURSER						
1	2	3	4	5	6	Summa
Material	Maskiner	Koll.anst.	Tjänstem	Kapital	Övrigt	
Dörrar Betong Grus Spik				Pengar Kronor Ören	4c Index mm	
xxxx kr	xxxx kr	xxx kr	xxx kr	xxx kr	xxx kr	xxxx kr

AKTIVITETER kan preciseras till kostnad genom angivande av resursinsatserna direkt knutna till AKTIVITETEN på angiven detaljeringsnivå. Enbart AKTIVITETEN på grövsta detaljeringsnivå innehåller totala kostnaden.



RESULTAT (PRODUKTER) kan preciseras till kostnad enbart på en nivå - totalt färdigt RESULTAT (produkt) användbart som RESURS i annan (nästa) process (ex. 1 st hus, 1 st bro, 1 st pelare från prefabricerare etc.).



Verksamheten som skall bedrivas i byggnaden (t ex lagra frysta livsmedel) ställer

funktionskrav (t ex temperatur -25°C). Dessa funktionskrav kan uppfyllas av tekniska lösningar eller

produkter (t ex viss ytterväggsutformning). Produkterna i sin tur åstadkoms genom vissa

aktiviteter (t ex montera plåtväggar). Dessa aktiviteter kräver i sin tur

resurser (vanligen material, arbete och omkostnader). Dessa resurser kostar pengar.

För de två grövsta nivåerna i kostnadsinformationskedjan finns idag inte några allmänt tillämpade system. Men då sådana system föreligger kommer de att kunna ingå i ett utvidgat system.

Den föreslagna lösningen kan redovisas som en kub med tre sidor, produkter, aktiviteter och resurser.

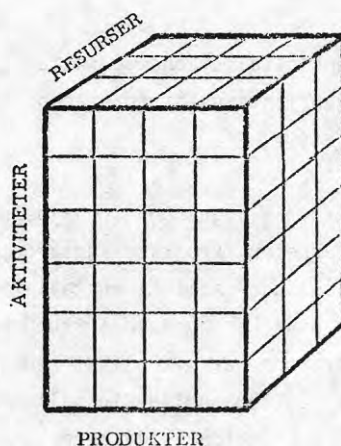


Fig 6.3:2 Redovisningssystemet, representerat av en modellkub

6.3.2 Kalkylsystemets anpassning till redovisningssystemet

En viktig målsättning med kalkylsystemet är att anpassa det till det redovisningssystem, som översiktligt beskrivits under avsnitt 6.3.1. Möjlighet måste således föreligga att överföra kostnadsinformation från kalkylsystemet till redovisningssystemet och vice versa.

I matrisen i fig 6.3:3 visas ett försök till sammanfattning av uppdelningen i Produkter och Aktiviteter. Samtliga produkter och aktiviteter finns ej redovisade, exempelvis aktiviteterna Transportinstallation och Övriga arbeten samt produkten Inventarier.

En förklaring av skillnaden mellan Aktivitet och Produkt kan här vara på sin plats. Enklast gör man det med ett exempel. Om vi ser på aktiviteten Luftbehandlingsinstallation och jämför den med produkten Luftbehandlingsanläggning, så ska vi märka följande skillnad:

Luftbehandlingsinstallationen omfattar i princip endast kostnaderna för ventilationsentreprenaden, dvs fläktar, trummor, spjäll, don, etc.

I luftbehandlingsanläggningen ingår dessutom kostnader för Byggherrearbeten, Projekteringsarbeten, Byggarbeten, övriga VVS-installationer samt El-installationer i den mån dessa olika arbeten påverkas av vald luftbehandlingsinstallation. Dessa kostnadsberoende har symboliskt redovisats i matrisen i fig 6.3:3, där Luftbehandlingsinstallationen markerats med en ifylld cirkel och övriga aktiviteter, som berörs av denna installation, med ofyllda cirklar.

Exempel på konkreta följdverkningar för olika aktiviteter:

BYGGHERRERARBETEN

Kapitaltjänster

Kreditivkostnader

PROJEKTERING

Husprojektering

Konstruktion av fläktrum
Håltagningsritning

VVS-projektering

Projektering av luftbehandlingsinstallation

El-projektering

Projektering av styrinstallation, kraftförsörjning
fläktar.

		PRODUKTER					
		BYGGNAD					
		BYGGANLÄGGNING	VVS-ANLÄGGN		EL-ANLÄGGN		
		GRUND BÄRVERK YTTERVÄGGAR INNERVÄGGAR BJÄLKLÄG TRÄPPOR YTTERTAK HUSKOMPLETT.	VATTEN, AVLOPP GAS, TRYCKLUFT KYLA VÄRME LUFTBEHANDL.			STALLV. TRAFÖ. BELYSN. VÄRME, MOTORDRIFT TELE ÅSKSKYDD	
AKTIVITETER	BH-ARBETEN	Allm. administr. Tillståndsprövn. Byggande-administr.					
		Kapitaltjänster			o		
	PROJEKTERINGS- ARBETEN	Markanskaffn. Byggförberedelser Anslutningar Övriga BH-arbeten					
		Projekteringsledn. Markprojektering					
	BYGGARBETEN	Hus				o	
		VVS				o	
		El				o	
		Inredning Process					
		Gemens. arbeten				o	
		Grundarbeten Arb. m. källarstomme Arb. m. stomme					
		Takarbete				o	
	VVS-INST.	Inv. stomkompl.				o	
		Inredn. arb.				o	
		Fasadarb.				o	
		Arb. m. mark o tomt GE- o TE-samordn				o	
		Rörinstallation					
	EL-INST.	Luftbehandlingsinst.				●	
		Styrinstallation				o	
		Ställverks- o trafo- inst.					
		Belysn.-o kraft inst.				o	
Teleinst.							
Styrinst.					o		
Åskskyddsinst.							

Fig 6.3:3 Huvudfördelning av kostnader på produkter och aktiviteter

BYGGARBETEN

Gemensamma arbeten

Takarbeta

Inv. stomkomplettering

Inredningsarbeten

Fasadarbeten

Generalentreprenadsam-
ordning

EL-INSTALLATION

Belysn. o. kraftinst.

Styrinstallation

Bodar för vent.entreprenader

Mål och stosar för kanaler

Avväxlingar för fläktar

Håltagning, efterlagning
för kanaler

Mellanväggar för fläktrum

Målning av kanaler

Hål och galler för kanaler

Entreprenörsarvode för
generalentreprenören.

Kraftförsörjn. fläktar

Styrinst. för luftbehandl.

6.4 Projektadministration

6.4.1 Bakgrund

Den här rapporten ska i första hand resultera i ett förslag till kalkylsystem för projekteringskedena. Under arbetets framskridande har det dock alltmer stått klart, att ett kalkylsystem av detta slag inte kan fungera utan att man förändrar den miljö i vilken systemet skall användas.

Med miljö avses i detta sammanhang de arbetsformer och den organisation, som tillämpas vid projekterandet av en byggnad. Vilka förändringar erfordras då av rådande synsätt på administration av byggprojekt - med speciell hänsyn till projekteringsfasen - för att en satsning på ett kalkylsystem ska bli meningsfull?

Som framgår av avsnitt 6.2 är det i högsta grad angeläget att betydligt större arbetsinsats ägnas de första skedena i en byggnads tillblivelse. De viktiga beslut, som resulterar i låsandet av ramkostnaden, måste vara väl underbyggda och väl analyserade eftersom de i mycket hög grad bestämmer den slutliga kostnaden. Alltför litet tid ägnas idag åt dessa betydelsefulla analyser.

För att kunna beräkna kostnader erfordras i första hand uppgifter om dels mängd och dels kvalitet.

Dessa båda faktorer påverkas av krav från

- . verksamheten
- . brukare (anställda)
- . myndigheter

6.4.2 Mängd

Den grundläggande faktorn för fastställandet av aktuella mängder i en byggnad utgörs av det utrymmeskrav som framkommit efter behovsutredning rörande verksamheten. Detta verksamhets-

beroende utrymmeskrav påverkas av såväl brukaren som av myndigheter, i princip enligt fig 6.4:1.

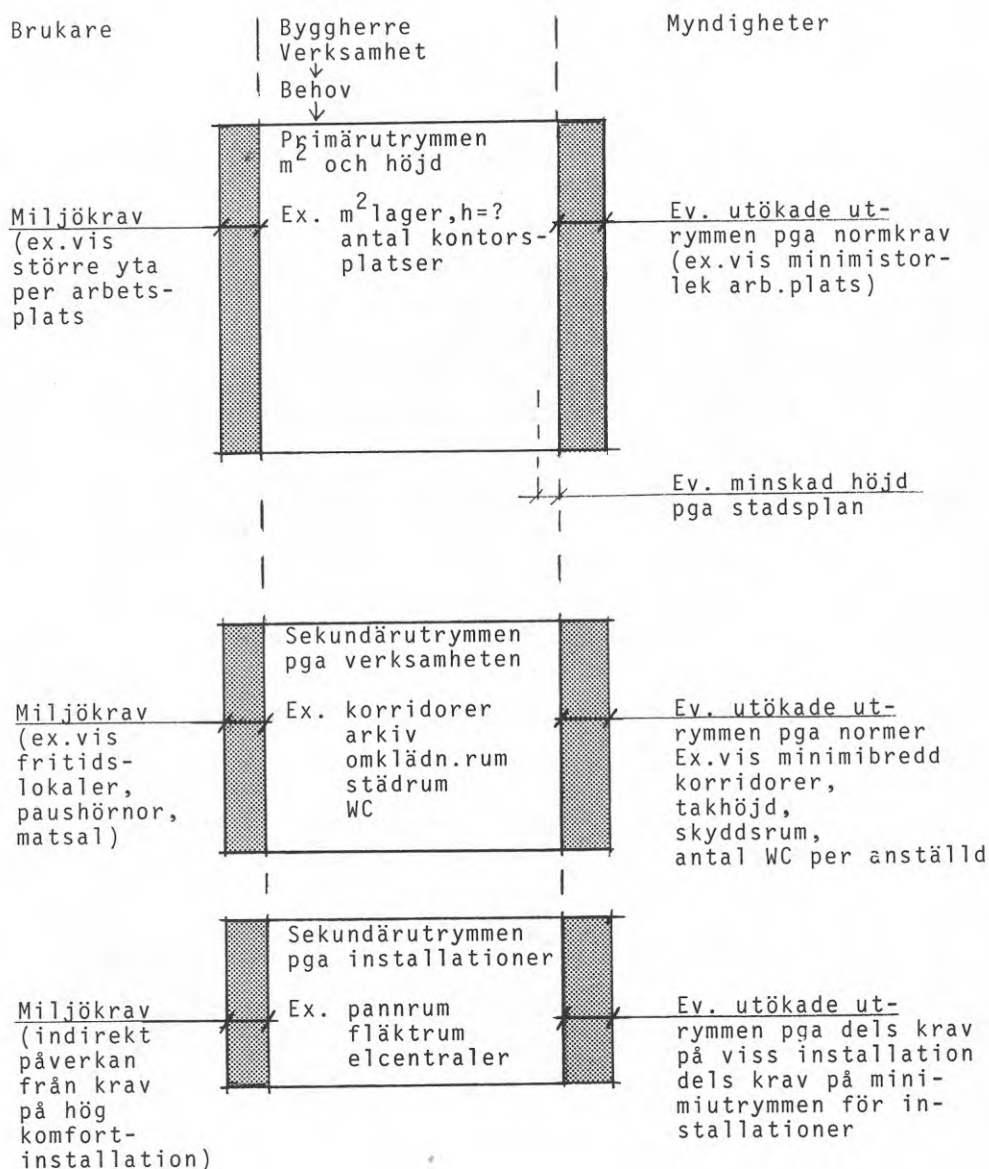


Fig 6.4:1 Påverkan på utrymmeskrav

Utrymmena har i denna figur indelats i tre grupper:

1. Primärutrymmen, direkt erforderliga för verksamheten, ex.vis antal kontorsplatser.
2. Sekundärutrymmen, indirekt erforderliga för verksamheten, ex.vis korridorer och arkiv.
3. Sekundärutrymmen, som erfordras för att nödvändiga installationer skall beredas plats, ex.vis pannrum och fläktrum.

Som framgår av figuren så påverkas dessa utrymmen av såväl brukare (miljökrav) som myndigheter (normer).

Det sålunda framräknade utrymmesbehovet bildar underlag för en första grov värdering av kostnaden för projektet, uttryckt i exempelvis kvm våningsyta. Detta äger rum i den första delen av söka Ram-skedet, jämför fig 6.2:3, och slutar på Kalkylnivå 4. För en korrekt bedömning erfordras dock ytterligare kunskaper om funktion och kvalitet till vilket vi återkommer senare i detta avsnitt.

När projekteringsarbetet fortsätter längre in i söka Ram-skedet och mera detaljerade mängder börjar kunna identifieras, förekommer samma påverkande faktorer som tidigare, vilket åskådliggörs i fig 6.4:2.

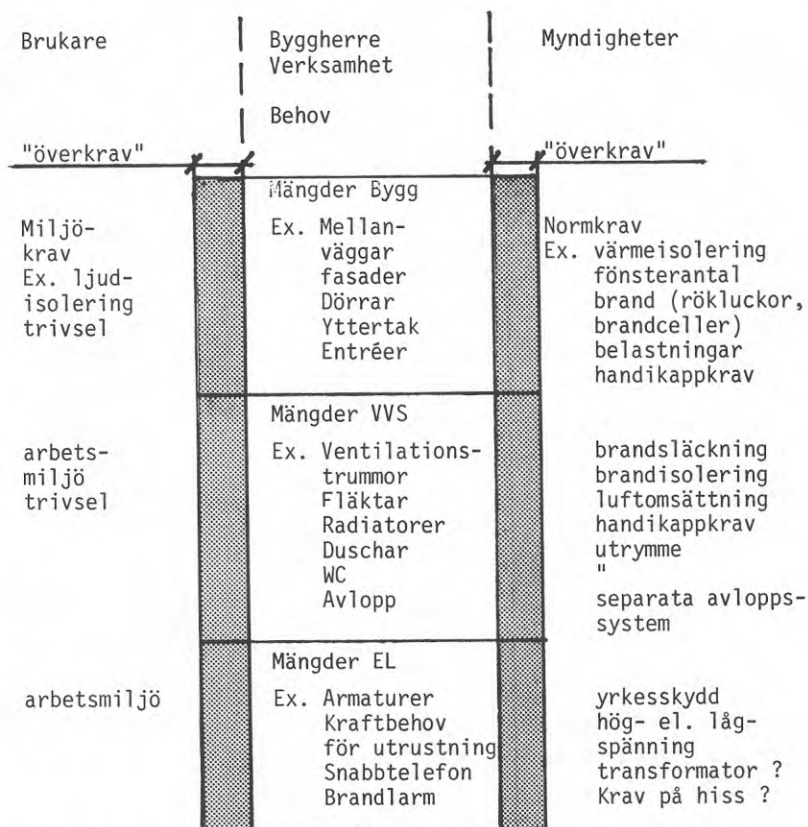


Fig. 6.4:2 Påverkan på mängder

Fig. 6.4:2 avser att illustrera det viktiga samspel mellan verksamhet, brukare och myndigheter, som leder fram till erforderliga mängder av olika slag, ex.vis tjocklek på fasadväggar, som dimensioneras av bl a gällande belastningar, krav på värmeisolering, krav på inre och yttre miljö.

Speciellt har myndigheternas påverkan visat sig mycket betydelsefull, varför ett intimt samarbete med berörda institutioner i högsta grad måste anses påkallat. Många byggnadsdelar måste idag omprojekteras efter Byggnadsnämndens granskning av byggnadslovsärenden. Detta medför dels tidsförskjutningar och dels tillkommande mängder, t ex branddörrar och sprinkleranläggning vid hög brandbelastning.

6.4.3 Kvalitet

Myndigheternas påverkan är också stor när det gäller kvaliteten på enskilda byggnads- eller installationsdelar, vilket illustreras av fig 6.4:3.

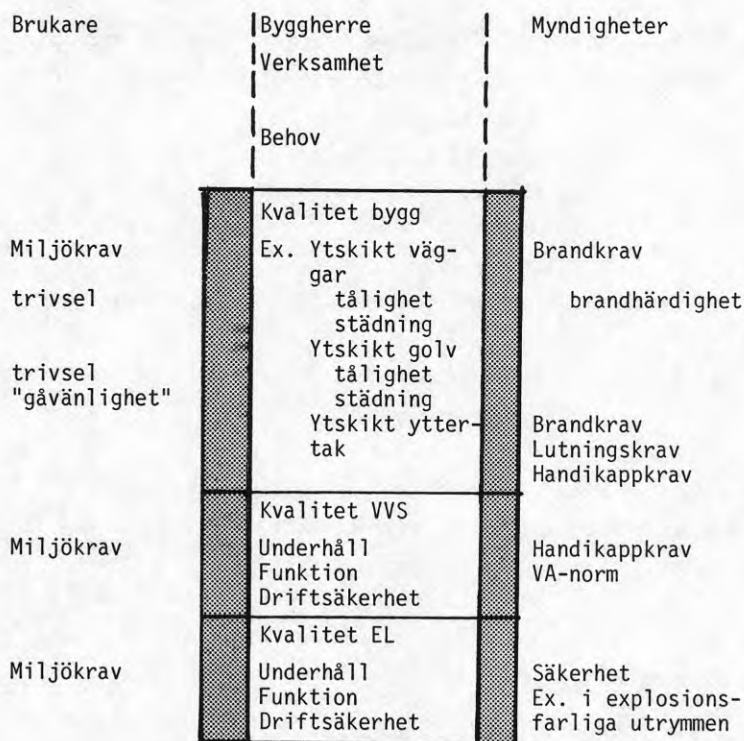


Fig. 6.4:3 Påverkan på kvalitet

6.4.4 Sammanfattning

De krav som medtagits i fig 6.4:1 - 6.4:3, utgör endast enkla exempel på vilka faktorer, som konstituerar ett byggprojekts utrymmesbehov, detaljmängder och kvalitet.

Andra faktorer, som påverkar utrymme, mängd och kvalitet och som ofta glöms bort i tidiga skeden, är s k tvärfackliga

följtkostnader, d v s sådana kostnader, som uppstår för en byggnads- eller installationsdel på grund av ett beslut angående utförandet av en annan del.

Exempel på tvärfackliga följdtkostnader:

Val av viss ventilationssysteminstallation medför följdverkningar på

- Byggarbeten: Håltagning, efterlagning för trumgenomföringar
 - Inklädnad av trummor
 - Fundament för fläktar
 - Fläktrum
 - Undertak
 - Utrymmen för kanaler
- VS-arbeten: Eventuell vatten- eller värmeförsörjning till ventilationsutrustning
- El-arbeten: El-försörjning till fläktar
 - Styrutrustning

Framlagda synpunkter avser att belysa, hur viktigt det är att ett byggprojekt administreras på rätt sätt, för att ett kostnadsstyrningssystem ska kunna bli meningsfullt.

I följande avsnitt, 6.4.5, anges lämpliga riktlinjer för administrationen av byggprojekt.

6.4.5 Riktlinjer för projektadministration

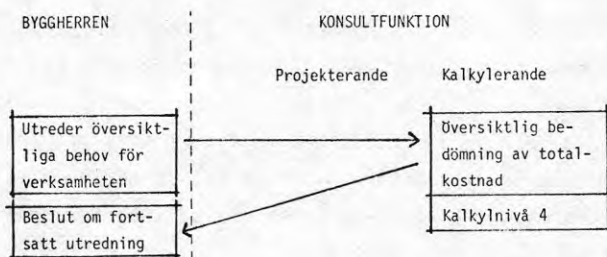
Här skissas några - ur kostnadsstyrningssynpunkt viktiga - riktlinjer för administrationen av ett byggprojekt. Utgångspunkt är de modeller för beslutsprocessen i Söka Ramskedet och Hålla Ramskedet, som redovisats i avsnitt 6.2. Först behandlas Söka Ramskedet, modell enligt figur 6.2:3.

Söka Ramskedet

Byggherren sammansätter en ledningsgrupp, bestående av representanter för de anställda, brukarna, samt de ansvariga för verksamheten.

Ledningsgruppen formulerar översiktligt verksamhetens behov samt de anställdas krav och önskemål.

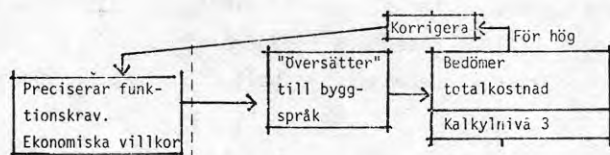
Med hjälp av en kalkylkonsult görs en översiktlig bedömning av totalkostnaden för projektet, kalkylnivå 4 (olika kalkylnivåer beskrivs i avsnitt 6.7).



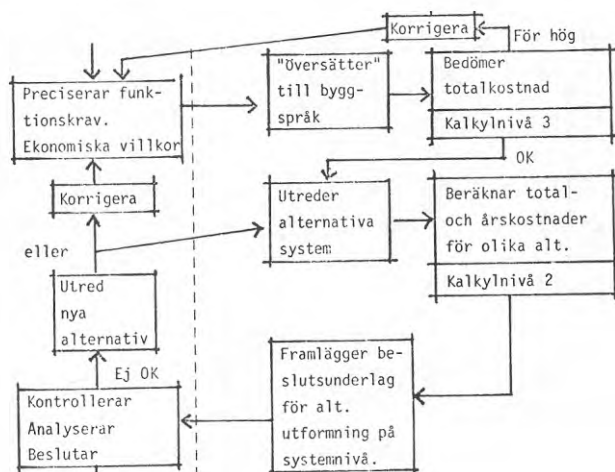
Om byggherren accepterar den beräknade totala kostnaden för projektet med angivna osäkerhetsmarginaler, beslutar han om fortsatt utredning.

I detta skede utväljer ledningsgruppen en konsultgrupp, representerande bygg-, VVS- och EI-projektering samt kostnadskalkylering.

Med tanke på den stora betydelse beslut, fattade i detta skede, har på projektets slutkostnad (jämför figur 6.2:2), så är det väsentligt att ledningsgruppen och konsultgruppen i en omfattande dialog penetrerar vilka olika möjligheter, som finns att uppfylla ställda krav, ytmässigt och funktionsmässigt. Förhandskontakter med myndigheter och översiktlig grundundersökning kompletterar bilden, så att man med hjälp av väl definierade jämförelseobjekt kan genomföra en säkrare bedömning av projektets totalkostnad, kalkylnivå 3. I ett parallellt projekt inom blocket pågår arbete med att genom mängdstatistik från objekt skapa möjlighet till väl definierade jämförelseobjekt.



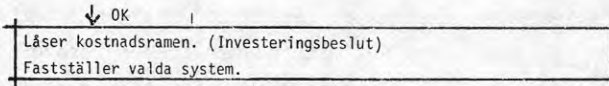
Om totalkostnaden i denna bedömning blir för hög, tvingas man korrigera funktionskraven eller de ekonomiska villkoren för projektet. Om totalkostnaden (som ska vara angiven med beräknade osäkerhetsmarginaler) är acceptabel, så fortsätter konsultgruppen med att utreda alternativa system för planlösning, stomme, uppvärmning, ventilation, elförsörjning etc. Här är samspelet mellan de olika projektörerna väsentligt. Varje projektör framlägger sina synpunkter på de andra projektörernas förslag samt framställer krav på utrymmen etc för sina egna system. Berörda myndigheter tillfrågas om krav på de olika lösningarna och de anställda ges möjlighet till yttrande ur arbetsmiljösynpunkt. Efter en första grovsortering utväljes några system, som kostnadsberäknas, såväl investerings- som årskostnadsräknat, på kalkylnivå 2.



Framtaget beslutsunderlag för alternativ utformning på systemnivå föreläggs ledningsgruppen, som kontrollerar, analyserar och beslutar. Om den bedömda totalkostnaden på kalkylnivå 3 överskrider, beslutar man om utredning av nya alternativ, eller, om överskridandet är för stort, går man tillbaka till de ursprungliga funktionskraven och förändrar dessa. Om de ekonomiska villkoren i detta skede visar sig helt omöjliga, kan projektet

avbrytas, innan för stora kostnader nedlagts på projekteringen.

Om ekonomiska och andra villkor accepteras av ledningsgruppen, fastställer man valda system och låser kostnadsramen.



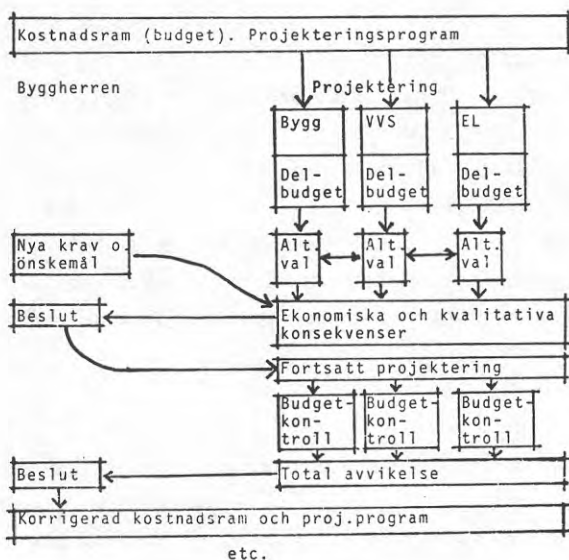
Låsningen av kostnadsramen sker genom kalkylering på kalkylnivå 2. Denna kalkyl - med angivna osäkerhetsgränser - utgör sedan budget för det fortsatta projekteringsarbetet. För att denna budget ska få en kostnadsstyrande effekt är det absolut nödvändigt, att ingående mängder och kvaliteter är väl definierade, så att avsteg från gjorda lösningar kan observeras och kostnadsberäknas.

Innan Hålla ramskedet startar, genomförs en fullständig grundundersökning och erforderliga konsultarbeten för färdigprojekteringen upphandlas. Här är det viktigt, att upphandlingen sker på ett sådant sätt, att ett kontinuerligt alternativtänkande och ett ekonomiskt ansvar inbegrips i konsultarvodena. Likaså ska en kontinuerlig kontakt med berörda myndigheter ingå i dessa arvoden. Extraersättning för omprojektering på grund av att gällande normer ej uppfyllts ska självklart inte utgå.

Hålla ramskedet

Utgående från kostnadsramen (budgeten) och programmet från föregående skede startar nu den slutliga projekteringen. Varje projektörsgrupp har en delbudget att ansvara för. Varje avvikelse från budget och/eller program rapporteras vid återkommande projekteringsmöten. Olika alternativa lösningar inom ramen för valda system analyseras funktions- och kostnadsmissigt. Tvärfackliga följdkostnader följs upp och preciseras. Myndigheter och ledningsgruppen informeras kontinuerligt, så att ställda krav uppfylls.

Vid nya krav och önskemål från ledningsgruppen - byggherren, anställda och ansvariga för verksamheten - fastställs ekonomiska och kvalitativa konsekvenser för projektet i sin helhet. På detta sätt har byggherren goda möjligheter att bedöma vilka effekter ökad kvalitet får på investeringskostnaden och därmed också på årskostnaden. Exempel på sådana bedömningar kan för en industribyggnad vara att nya maskintyper kräver förändring av byggnads- och installationsdelar, vilket ökar kostnaden för byggprojektet. En totalbedömning kan då göras, om ökad effektivitet rörande maskinparken med de nya maskinerna medför att merinvesteringen i byggprojektet blir lönsam. På samma sätt får byggherren ett bra beslutsunderlag för diskussioner med de anställda om olika önskemål beträffande bygg- nadsens utformning.



Efter hand som mängder och kvaliteter blir fastställda, kan osäkerhetsgränserna för budgeten minskas genom kalkylering på mera detaljerad nivå, kalkylnivå 1. När bygghandlingarna är klara, kan en komplett mängdbeskrivning föreligga. Denna

mängdbeskrivning kan användas dels till en noggrann total kalkyl för bedömning av inkommande anbud och dels som handling ingående i förfrågningsunderlaget. Denna kontinuerliga kostnadsbevakning ger förutom kontrollen över projektets kostnadsutveckling följande tilläggseffekter:

1. Man får ett bra underlag för rums- och övriga beskrivningar, ingående i förfrågningsunderlaget.
2. Man får en kontroll på att förfrågningsunderlaget är kalkylerbart, d v s att erforderliga uppgifter finns medtagna och att dessa är preciserade på ett sådant sätt att diskussioner om oklarheter kan undvikas under entreprenadtiden. Därigenom minskar man risken för överraskningar i form av tilläggskostnader under entreprenadtiden högst väsentligt. Med en kvalificerad uppföljning under projekteringen bör sådana tilläggskostnader kunna elimineras till nära noll.

6.5 Målsättning för kalkylmodellen

Målsättningen för den modell till kalkylsystem, som ska kunna lösa problemen, beskrivna i avsnitt 6.1, framgår av nedanstående kravspecifikation.

Kalkylsystemet ska

1. Vara lätt att använda.
2. Kontinuerligt tillhandahålla aktuell kostnadsinformation.
3. Möjliggöra bedömning av totalkostnaden för ett byggprojekt i ett tidigt skede med tillräcklig noggrannhet (första målsättning: 15% säkerhetsmarginal).
4. Ge möjlighet att låsa kostnadsramen med 10% säkerhetsmarginal.
5. Möjliggöra styrning av projekteringen, så att kostnadsramen innehålls.
6. Ge metoder för alternativvals-kalkyler, som redovisar effekten på totalkostnaden för olika beslut.
7. Anpassas till redovisningssystemet, beskrivet i avsnitt 6.3.
8. Möjliggöra kalkylering med olika detaljeringsgrad, beroende på kunskap och ambition hos den som kalkylerar.
9. Ge underlag för årskostnadskalkyler.
10. Ge möjlighet att bedöma, om avgivna anbud är påverkade av osunda marknadskrafter (erforderlig kalkylprecision ca 6%).

6.6 Avgränsningar för kalkylmodellen

Avgränsningar för blockets och detta projekts arbetsområde har redovisats tidigare under avsnitt 1.1 och 2.2. Samma avgränsningar gäller även för kalkylmodellen, dvs här berörs endast entreprenadkostnader för nyproduktion, oberoende av upphandlingsform. Modellen granskas dock ur generalentreprenörens synvinkel för att få med kostnader för samordning.

En väsentlig faktor att nämna i detta sammanhang är att kalkylering endast betraktas i anbudssituation, dvs man tar inte hänsyn till verkligt förlopp på arbetsplatsen. Det senare förloppet ger verklig kostnad för entreprenören men påverkar inte beställarens kostnad vid fastprisavtal. I den situationen är ju inte beställaren intresserad av vad bygget kostar för entreprenören utan av vad han själv får betala för entreprenaden.

6.7 Förslag till kalkylsystem

6.7.1 Allmän bakgrund

I tidigare avsnitt har vi behandlat ramen kring kalkylsystemet för projekteringsprocessen. Vi har bl a konstaterat att

1. Byggherrrens positiva inställning till kostnadsstyrning är viktig.
2. Kalkylsystemet måste integreras i och ges en framträdande roll i projekteringsarbetet.
3. Kalkylsystemet måste ge kostnadsbesked av tillräcklig noggrannhet i olika skeden av processen.
4. Kalkylsystemet måste vara lätt att använda.

Efter detta konstaterande kan vi fastställa, att byggherren givetvis får en positiv inställning till kostnadsstyrning om

kalkylsystemet ger en tillräckligt korrekt kostnadsinformation under hela projekteringsprocessen

kalkylsystemet är så lätt att använda, att kostnadsstyrningen innebär en lönsam investering för byggherren och inte en extra kostnad.

Uppfyller vi dessa två krav, kommer kostnadsstyrningen automatiskt att ges en framträdande roll i projekteringsarbetet.

De båda kraven är i och för sig motsägelsefulla, eftersom en noggrann kostnadsberäkning i regel förutsätter mycket detaljerat och tidsödande arbete. En lämplig avvägning mellan dessa krav måste således göras vid utformningen av kalkylsystemet.

6.7.2 Kalkyler, baserade på kostnader eller priser

Hur ska man kalkylera för att nå största säkerhet?

Svaret är egentligen helt självklart:

Man måste kalkylera som entreprenörer gör i sina anbuds kalkyler. De är ju ansvariga för sina kost-

nadsberäkningar och måste helt enkelt räkna rätt.

Nästa fråga blir då: Kan man inte nöja sig med att samla statistik på anbudspriser med noggranna specifikationer över tillhörande karaktäristiska data för objekten, så att relevanta jämförelsepriser kan erhållas?

Svaret är ja, så länge det gäller att göra övergripande bedömningar i ett projekts inledningskede.

Svaret är nej, då det gäller att hitta ett styrinstrument för projekteringen, som ger bättre precision och detaljkunskap.

En mycket viktig anledning till att man inte kan använda anbudspriser till mera noggranna kostnadsbedömningar är att ett pris alltid färgas av marknadssituationen.

Ett typiskt exempel på felaktig prisbild utgör de barnstugor, som upphandlades i Växjö under november månad 1976. Jämförelsekostnaden per kvm våningsyta var ca 30% högre än för liknande barnstugor, upphandlade samma år i samma region och med hänsyn tagen till indexutvecklingen. Orsaker till den höga prisnivån:

1. Brist på arbetskraft, vilket medfört högt kalkylerade arbetslöner.
2. Gott om byggobjekt i regionen, vilket tillsammans med punkt 1 fått entreprenadföretagen att lägga på en extra marginal ("ska vi ha det här bygget, så ska vi i varje fall ha bra betalt").

Att den kommunala upphandlingen genomfördes trots den höga prisnivån berodde på att staten för att stimulera igångsättningen av barnstugor utlovat ett extra bidrag till kommunerna, om man startade sådana byggen före en viss, preciserad tidpunkt. Det extra bidraget var tillräckligt för att finansiera överkostnaden.

Kalkylsystemet bör alltså utformas som en metod att beräkna kostnader i så stor utsträckning som möjligt. För att kunna beräkna totala kostnaden måste man naturligtvis även ta hänsyn till marknadssituationen och vi ska återkomma till denna bedömning senare i detta avsnitt.

Full konsekvens i att undvika priser går ej att få genom hela kalkylhierarkien, eftersom priser på en lägre nivå utgör enda bedömningsgrunden för beräkning av kostnader på denna nivå. Vad vi avser med undvikande av priser är att man ska beräkna det som motsvarar entreprenörernas självkostnad och sedan lägga till ett rimligt påslag för centraladministration, risk och vinst.

Det hittills sagda kan kort sammanfattas sålunda:

1. Sök efterlikna entreprenörernas sätt att beräkna kostnader så mycket som möjligt.
2. Gör en bedömning av den aktuella marknadssituationen och gör påslaget för centraladministration, risk och vinst med hänsyn härtill.

En väsentlig fråga att besvara i detta sammanhang blir då, vilka möjligheter man har att efterlikna entreprenörernas sätt att beräkna kostnader. En analys av dessa möjligheter genomförs i nästkommande avsnitt, 6.7.3.

6.7.3 Kalkylering enligt entreprenörsmodell

Vilka möjligheter finns det att i projekteringsprocessen genomföra kalkylering på samma sätt som entreprenörer?

Vi ska jämföra med resultatet från intervjuerna med byggnadsentreprenörer i avsnitt 4.2.1.

Modellen i figur 4.2:2 får bilda utgångspunkt för analysen. Vi granskar metodiken steg för steg och analyserar dels stegets betydelse och dels möjligheten för konsulter att genomföra steget.

Strukturplan, aktivitetsindelning

Enligt intervjuer sker endast i undantagsfall uppritande av en detaljerad strukturplan vid framtagandet av en anbuds kalkyl. Aktivitetsindelningen sker mera rutinmässigt.

Slutsats: Om kalkylsystemet innehåller regler för lämplig aktivitetsindelning på olika objektstyper, föreligger inga problem att likna entreprenörsmodellen i detta steg.

Mängdberäkning, mätregler

En viss olikhet föreligger beträffande mätregler mellan de olika företagen. En anledning till detta kan vara att BSAB:s mätregler varit i bruk så kort tid att de inte hunnit tränga igenom. Dessutom förekommer viss kritik mot att dessa regler inte är riktigt konsekventa och delvis ofullständiga.

Slutsats: I blockets fortsatta verksamhet bör speciellt intresse ägnas åt att fastlägga gällande mätregler (helst med utgångspunkt från BSAB:s mätregler). Detta steg kan med konsekventa regler inte innebära något problem för kalkylsystemet. I sammanhanget kan påpekas vikten av att dessa regler blir så väl definierade att inga missförstånd behöver inträffa vid reglering av kostnader med \bar{a} -priser mellan byggherre och entreprenör.

Offertförfrågan

Antalet offertförfrågningar i anbudsstadiet är enligt intervjun av stor omfattning. Här föreligger ett klart problem för kalkylatorer utanför entreprenörskåren, eftersom man inte har samma möjlighet som entreprenörerna att erhålla bindande offerter. Problemet analyseras vidare under rubriken "Prissättning material- och underentreprenader" längre fram.

Metodval

Av intervjuerna framgår att metodval i mera avancerad form sker ytterst sällan för normala arbeten. I många sammanhang diskuteras annars hur svårt det är för en projektör att göra goda kostnadskalkyler, när han inte vet produktionsmetoden. I viss mån föreligger väl detta problem oavsett svaren i intervjun, eftersom kalkylatorn i det fallet oftast har ett försprång genom sin position i ett producerande företag och därför mer eller mindre automatiskt gör sitt metodval.

Att problemet med "okunskap" om produktionsmetoder inte är alltför allvarligt framgår av följande resonemang.

Vilka kostnader påverkas av metodval?

- 1 Kostnad för inbyggt material påverkas ej.
- 2 Kostnad för direkt arbete påverkas.
- 3 Arbetsplatsens omkostnader påverkas i stort sett bara vad gäller maskinkostnader.
- 4 Kostnad för hjälpmaterial (ex vis form) påverkas.

Redan genom att granska diagrammen i fig 5.3:4 och 5.3:5 kan man få en uppfattning om att effekterna av olika metodval har en begränsad effekt på slutkostnaden.

Andelen direkt arbete utgör totalt mellan 10,9 och 16,0 % av arbetsplatsen självkostnad (därvid bortses från ombyggnadsobjektet B 3). Det är rimligt att antaga att endast en del av det

direkta arbetet går att påverka med hjälp av metodval (citat från intervjuer: "Metoden i regel given av handlingarna"). Låt oss antaga att 25 % av arbetet går att påverka i någon högre grad. Säg att detta val innebär en rationaliseringsvinst på 50 % (vilket är mycket). Påverkan på arbetsplatsens självkostnad skulle då bli $0,25 \times 0,50 \times 10,9 \% = 1,4 \%$ respektive $0,25 \times 0,50 \times 16,0 = 2 \%$.

Arbetsplatsens omkostnader utgör mellan 8,8 % och 15,1 % av arbetsplatsens självkostnad. Av denna del utgör ca 30 % maskinkostnader. Vi antar att metodvalet påverkar maskinkostnaderna med 50 % och erhåller då påverkan på arbetsplatsens självkostnad:

$$0,3 \times 0,5 \times 8,8 \% = 1,3 \% \text{ respektive}$$

$$0,3 \times 0,5 \times 15,1 \% = 2,3 \%$$

Kostnad för hjälpmaterial belyses bäst genom att granska objekt KF2 med platsgjuten betongstomme, där formmaterialkostnaden utgör ca 10 % av stomkostnaden. Med hjälp av diagram 5.3:14 erhålles att stommen kostar 17,3 % av 11.286.000 = 1.952.000. För att erhålla jämförbar procentandel med diagram i figur 5.3:4 (som även innehåller utv markarbeten) divideras detta värde med arbetsplatsens totala självkostnad, 11.350.000, varvid erhålles 17,2 %. En förändring av materialpriset för formen ger då i effekt på arbetsplatsen självkostnad:

$$0,50 \times 0,10 \times 17,2 = 0,9 \%$$

Om man skulle summera effekten från alla tre kostnadsgrupperna, så skulle totala avvikelserna bli max 5,2 %. Nu kan man emellertid lugnt räkna med att delavvikelserna inte slår åt samma håll. En metod, som ger mindre arbetstidåtgång, innebär i regel en ökning av maskininsatsen eller tvärtom. En rationell formsättningsmetod kan i vissa lägen ge lägre kostnad även på formmaterialet men knappast av den storleksordning på delposterna, som angivits i exemplet ovan.

Slutsats: Brist på mera avancerad kunskap om produktionsmetoder behöver inte påverka slutresultatet på en normal kalkyl med mera än 2 %. Detta förutsätter att kalkylsystemet är uppbyggt så, att

- o relevanta produktionsmetoder bildar utgångspunkt.
- o nya produktionsmetoder följs upp och inpassas i systemet.
- o klara regler om vilka metoder, som är lämpliga i olika situationer, styr kostnadsberäknaren till rätt val.

Det är värt att notera, att avvikelsen på grund av otillräcklig metodkunskap blir ännu mindre om man betraktar enkla industribyggnader (diagram i fig 5.3:1) där arbetskostnader och arbetsplatsens omkostnader har ännu lägre procentandel än de ovan relaterade, mera komplexa objekten.

Tidsättning

Samtliga intervjuade företag bestämmer tidåtgång för eget arbete med hjälp av produktionsdata från egen databank.

Eftersom dessa databanker är företagsinterna kommer en viktig uppgift för datasystemet vara att insamla och distribuera aktuella tidsdata för arbete. Vissa produktionsdata finns redan publicerade från Byggförbundet: "Metod- och Datablad" samt "Arbetsdata". De senare är bäst tillrättalagda för användning utanför entreprenadföretagen och bedömes av de intervjuade kalkylatorerna som i stort sett riktiga, varför de bildar ett bra utgångsmaterial för fortsatt utveckling av en tidsdatabank för kalkylsystemet. Kompletteringar erfordras dock, eftersom många arbetsoperationer saknas. Rimligt borde vara att åtminstone täcka in så många data, som entreprenörskalkylatorerna normalt har lagrade i sin hjärna, dvs ca 90 % av alla erforderliga data.

Slutsats: För att kalkylsystemet ska kunna fungera måste tillförlitliga produktionsdata anskaffas och distribueras.

Kraven på precision för dessa data kommer att diskuteras utförligare under avsnitt 7, Kalkylsäkerhet.

Produktionstidplan med arbetskraftkurva

De intervjuade entreprenörskalkylatorerna angav att man dels mycket sällan upprättade någon mera detaljerad tidplan

och dels ännu mera sällan gjorde en arbetskraftskurva. Arbetskraftskurvan, som anger hur många arbetare av olika kategorier som erfordras under olika skeden av byggtiden, ger i regel fler arbetartimmar totalt än själva produktionskalkylen. Detta beror på att man under svackor i arbetskraftbehovet inte kan räkna med att permittera anställda och sedan återanställa dem när behovet ökar igen. Endast en av de intervjuade kalkylatorerna angav att man tog viss hänsyn till detta. Normalt löses problemet med överbemanning på en arbetsplats genom arbetskraftutbyte mellan arbetsplatser inom regionen.

Slutsats: Någon detaljerad tidplan behöver inte göras för att få bättre precision på kalkylen. Uppgift om rimlig byggtid, vilket erfordras bl a för bestämning av arbetsplatsens omkostnader, bör i stället kunna fastställas genom jämförelse med liknande, utförda objekt.

Någon arbetskraftkurva behövs inte för att öka precisionen på kalkylen. Vissa regler om normal storlek på arbetslaget för olika objektstyper och -storlekar bör dock anges i kalkylsystemet.

Arbetslön

Aktuell lönekostnad per arbetstimme bör gå att insamla via statistik hos Byggmästarföreningar och Fackföreningar för olika orter i landet. Sociala kostnader går att beräkna via avtal. Största osäkerheten gäller kostnader för resor och traktamenten men med vettiga bedömningar bör inte felmarginalen bli alltför stor eftersom denna del maximalt utgör ca 10 % av totala lönekostnaden. I kalkylsystemet bör fullt färdig kostnad per timme inklusive alla avgifter etc betraktas som direkt lönekostnad.

Prissättning material

Som framgått tidigare, så använder entreprenörer ofta offertförfrågningar för material i anbudsskedet. Dessa kompletteras med centralavtal och riktpislistor.

För kalkylering i projekteringsprocessen är det svårt att använda offertförfarandet, eftersom det inte gäller bindande offerter. Därigenom kan materialkostnaden antingen bli för låg, därför att aktuell leverantör med en fördelaktig prisuppgift vill försäkra sig om att hans material kommer till användning, eller för hög, därför att leverantören inte har tid eller lust att avge en genomarbetad offert.

Grunden för kalkylering av materialpriser måste därför utgöras av gällande fabriksprislistor, riktpreislistor eller andra officiella prislistor från leverantörer. På dessa priser görs sedan bedömning av gällande rabattsatser. För ytterligare analys av materialprisbildning hänvisas till BFR-blockets projekt "Dataförsörjning för produktkalkylering i projekteringsprocessen".

I kalkylsystemet måste också anges regler för beräkning av spill för olika materialslag.

Prissättning underentreprenader

Installationsentreprenader beräknas i kalkylsystemet på i princip samma sätt som byggnadsentreprenaden, dvs med självkostnad plus konjunkturanpassat entreprenörsarvode. Några offertförfrågningar - annat än vid delad entreprenadupphandling - kan normalt inte bli aktuella. För andra underentreprenader, s k specialentreprenader, gäller i princip samma sak. Som en grundregel vid beräkning av kostnader för specialentreprenader bör gälla att allt, som kan utföras av byggnadsentreprenörens egen arbetskraft, beräknas som direkt kostnad för arbete och material.

För övriga specialentreprenader erfordras i kalkylsystemet data och kostnader med tillräcklig noggrannhet. Största vikten bör där läggas vid "tunga" kostnadsbärare såsom Mark, Prefabricerad stomme, Taklag (plåt + papptäckning), Fasader (plåt), Målning och Golv/Väggbeklädnader. Specialentreprenadernas andelar av arbetsplatsens självkostnad framgår dels av diagram i fig 5.3.6-8 och av sammanställning i bil 9:3.

Inom detta avsnitt förefaller det vara svårt för projekteringsprocessens kalkylatorer att närma sig entreprenörsmodellen, eftersom inga offerter kan ligga till grund för kalkyleringen. Å andra sidan kan sägas dels att många av specialentreprenadkostnaderna är förhållandevis stabila och lätta att kalkylera, exempelvis målning och golvbeläggningar och dels att många av dem har liten inverkan på totala slutkostnaden.

Beträffande tvärfackliga följdkostnader så bör projektörer med en konsekvent projektrutin kunna fånga upp sådana kostnader lika bra som entreprenörerna.

Gemensamma kostnader (APL-omkostnader)

Detta avsnitt bör vara det som vållar projekterande kalkylatorer mest huvudbry. Det är därför viktigt att kalkylsystemet innehåller klara regler för beräkning av gemensamma kostnader (APL-omkostnader).

Allmänna arbeten, som kan hänföras direkt till viss aktivitet, bör kalkyleras där som direkt kostnad.

Som framgår av diagram 5.3:1-5 kan APL-omkostnaderna utgöra mellan 5,6 % och 16 % av arbetsplatsens totala självkostnad. För normala industribyggnader ligger medelvärdet kring 8-10 % och för övriga objektstyper i stort sett kring 12-15 %.

Den tunga posten är i regel arbetsledningen, som utgör ca 40 % av hela APL-omkostnaden (jämför diagram, figur 5.3:18-20).

Goda möjligheter föreligger att i kalkylsystemet ge sådana regler och kostnadsdata att APL-omkostnaderna kan beräknas i stort sett på samma sätt som entreprenörerna gör. Lämplig metodik redovisas i senare avsnitt.

Entreprenörsarvode

Som framgår av intervjuerna så varierar normalt entreprenörsarvodet mellan 6 % och 10 %, beroende av konjunkturläget.

Här gäller det i stort sett bara att bevaka marknaden för att kunna göra en rimlig bedömning av aktuellt arvode. En viss utredning bör dock göras beträffande generalentreprenörens arvode för underentreprenörer i det fortsatta arbetet inom Kostnadsblocket.

Sammanfattning

Av ovanstående analys framgår att det finns goda möjligheter att kalkylera enligt entreprenörsmodell vid färdiga handlingar men att kalkylsäkerheten rimligtvis bör avvika med ca 3 % från entreprenörernas kalkylsäkerhet, som, enligt kompletterande intervjuer, i normalfallet utgör ungefär ± 3 %. Möjlig kalkylsäkerhet - under förutsättning att kalkylsystemet kan tillhandahålla tillräckligt korrekt kostnadsinformation - bör således ligga kring ± 6 %. En noggrannare analys av kalkylsäkerheten med tillhörande krav på dataförsörjningen genomförs i avsnitt 7.

6.7.4 Kalkylering med sammansatta data

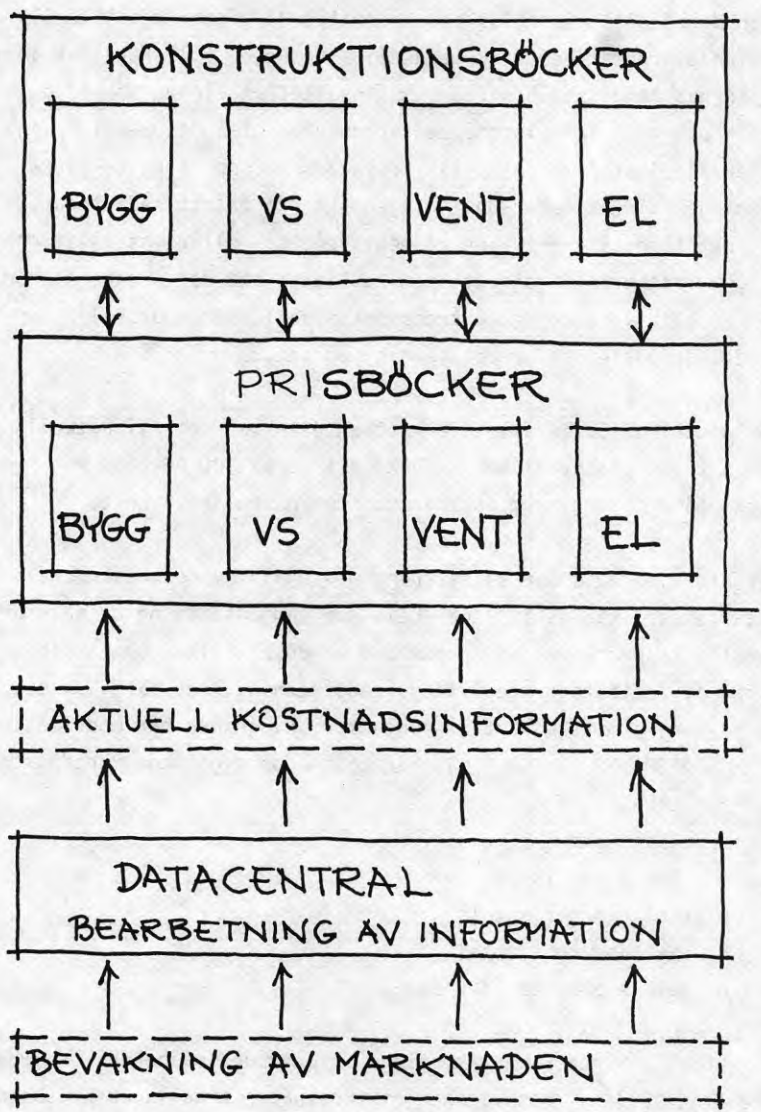
Under avsnitt 6.7.1 fastställdes som ett krav på kalkylsystemet, att det skulle vara så lätt att använda, att kostnadsstyrningen innebär en lönsam investering för byggherren. Detta krav kan kompletteras med synpunkten att ett kalkylsystem, som inte är lätt att använda, aldrig kommer att få någon större spridning. Det är inte realistiskt att tro, att arkitekter eller andra projektörer ska sitta vid ritbordet och genomföra produktionskalkyler enligt entreprenörsmodell.

För dessa ändamål erfordras således en förenkling av entreprenörsmodellen. Denna förenkling åstadkommes genom sammansättning av data från entreprenörsmodellen till grövre data, exempelvis färdigt å-pris eller färdig direkt å-kostnad för en kvm av en väl definierad fasadvägg. Olika grad av sammansättning är således möjlig men målsättningen ska hela tiden vara, att utgångsdatat ska vara beräknat enligt entreprenörsmodell. Sådana sammansatta kalkyldata kan man använda på samtliga kalkylnivåer utom möjligen på nivå 4, där de eventuellt kan ersättas med jämförelsepriser från väldefinierade objekt. I nästa avsnitt, 6.7.5 behandlas utförligare möjligheterna till kalkylering med olika ambitionsgrad vid varierande beskrivningsnivå.

För att förklara innebörden i sammansatta data ska här visas några exempel. Först ska emellertid den principiella uppbyggnaden av Datasystemet presenteras.

Inom Kostnadsblocket har diskuterats olika sätt att tillhandahålla kostnadsinformation. I projektet "Dataförsörjning...." presenteras det förslag, som efter diskussioner befunnits mest lämpligt. Detta förslag återges här i korthet.

Datasystemet byggs upp enligt figur 6.7:1. Basen i systemet utgörs av s k Konstruktionsböcker, fördelade på Bygg, VS, Vent och El. Dessa böcker innehåller tänkbara tekniska lösningar för olika byggnads- och installationsdelar, ungefär av typen Sektionsfakta (se figur i avsnitt 4.1.3). Till varje lösning finns angivet erforderliga resurser, dock inga kostnader. Konstruk-



Figur 6.7:1. Principiell uppbyggnad av Datasystem.

tionsböckerna utformas med lösbladssystem, så att komplettering med nya tekniska lösningar hela tiden kan ske.

I en datacentral insamlas och bearbetas kontinuerligt aktuell kostnadsinformation för erforderliga resurser till Konstruktionsböckernas tekniska lösningar. Kostnadsinformationen behandlas i dator och till kalkylsystemets abonnenter utsändes med lämpliga intervall listor med aktuella kostnader för de olika tekniska lösningarna. Kostnadsredovisningen ska ske på ett sådant sätt, att ett färdigt å-pris för respektive bygg- eller installationsdel går att erhålla direkt, men samtidigt ska den abonnent, som önskar kalkylera enligt entreprenörsmodell, kunna urskilja systemets grundelement ur det färdiga priset.

För distribution av aktuella kostnadsdata kan det bli aktuellt med s k microfich, vilket innebär att cirka 200 A4-blad kan redovisas på ett kort, som inte är större än vanliga vykort.

För att visa dels hur kalkylering med hjälp av det beskrivna datasystemet kan gå till och dels hur sammansättning av data är tänkt att ske ska vi här genomföra en enkel kalkyl av ett industritak av lättbetong med tvålags papptäckning, rak sarg, avlopp i en rännal i mitten samt 1% rökluckor. Byggnaden har modulmått 300M x 480M (30,5 x 48,9 m). För kostnaden avgörande mängdposter som kan beräknas är

- o takets yta
- o rännalens längd
- o rökluckornas antal
- o takbrunnarnas antal
- o takets omkrets (sargen)

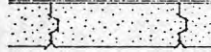
De aktuella byggdelarna återfinns i Konstruktionsboken för Bygg (se figur 6.7:2). Motsvarande riktkostnader erhålls ur Prisboken (se figur 6.7:3). Exemplet är hämtat ur rapporten för projektet "Dataförsörjning...".

TAK AV LÄTTBETONGELEMENT

32/7

Tak av 250 takelement av lättbetong TE 1,1 M. 2 lag luftsp. papp TY 444
 Massa: 120 kg/m^2
 K-värde: $0.42 \text{ W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Brandklass: A 30
 Min.mängd: 500 m^2 , Elementlängd 60 M

32/7-03

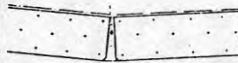


Materialslag, arbete	Mängd	Arbetstid
250 Lättbetongelement		
TE 1,1	1.0 m^2	0,25
Strykn. m asfaltlösn.	1.0 m^2	0,02
Papptäckn. luftspalt		UE
Papp TY 444	1.0 m^2	0,01
Summa arbetstid:		0,28

Vinkelränna på lättbetongtak

32/7-91

Materialslag, arbete	Mängd	Arbetstid
Igångjutr. av skarv	1.0 m^2	0,10
Extra papplag	2.0 m^2	UE
Summa arbetstid:		0,10

Takbrunn i lättbetongtak \emptyset 100 rostfri

32/7-123

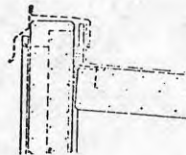
Materialslag, arbete	Mängd	Arbetstid
Håltagning o. ilagning	1 st	0,50
Takbrunn inkl tätning \emptyset typ XYZ	1 st	0,75
Summa arbetstid:		1,25



Taksarg vid lättbetongtak

32/7-151

Materialslag, arbete	Mängd	Arbetstid
Plywood t = 16, h = 200 - 400	0.4 m^2	0,20
Fästbeslag	2.0 kg	0,10
Uppvikning papp h = 200 - 400	0.4 m^2	
Plåtbeslag TKR = 600	0.6 m^2	
Summa arbetstid:		0,30



BSAB

33/7

ÖPPNINGAR YTTERTAK

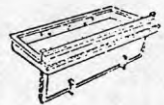
Röklucka 12 M x 18 M typ X monterad i tak av lättbetongelement.

Massa: 150 kg/st

K-värde 1.00 W/mK

33/7-81

Materialslag, arbete	Mängd	Arbetstid
Avväxling av smideskonstruktion	35 kg	0,50
Sarg för röklucka	6.0 m^1	0,15
Röklucka 12 x 18 M	1.0 st	1,50
Uppvikning papp	6.0 m^1	
Summa arbetstid:		2,15



Figur 6.7:2. Exempel på sidor ur Konstruktionsbok Bygg.

34/7	YTERTAK	RIKTKOSTNAD
32/7-03	TAK AV TAKELEMENT AV LÄTTBETONG TE 1,1 M. 2 LAG LUFSP. PAPP TY 444 M 125, A 0.28 - 19, M 6, AL 2, EA 14	166 KR/M ²
32/7-90	ETC	
32/7-91	VINKELRÄNNA PÅ LÄTTBETONGTAK M 40, A 0.10 - 7, M 0, AL 0, EA 5	52 KG/M
32/7-123	TAKBRUNN I LÄTTBETONGTAK Ø 100 ROSTFRI M 150, A 1.25 - 84, M 0, AL 50, EA 26	310 KR/ST
32/7-151	TAKSARG VID LÄTTBETONGTAK M 50 A 0.30 - 20, M 0, AL 10, ES 8	88 KR/M
33/7-81	RÖKLUCKA 12 M X 18 M TYP X MONTERAD I TAK AV LÄTT- BETONGELEMENT M 1400, A 2.15 - 144, M 50, AL 150, EA 157	1.901 KR/ST

Figur 6.7:3. Exempel på sida ur Prisbok Bygg.

Som framgår av figur 6.7:3 finns redovisat dels ett färdigt pris för konstruktionsdelen och dels materialkostnaden (M), arbetstiden och -kostnaden (A), maskinkostnaden (M), arbetsledningen (AL) samt entreprenörsarvode (EA). Det bör påpekas, att detta bara är ett första utkast till redovisningssätt och att valda kostnader ej är fullt korrekt härledda.

Om man nu använder informationen från prisbladet blir kalkylen för industritaket enligt följande uppställning:

Konstruktionsdel	Mängd	å-pris	Summa
Takelement, t= 250 av lättbetong med 2-lag papp (32/7-03)	1.452 m ²	166:-	241.032
Vinkelränna (32/7-91)	49 m	52:-	2.548
Takbrunnar Ø 100 rost- fri (32/7-123)	4 st	310:-	1.240
Rökluckor 12M x 18M (33/7-81)	8 st	1.901:-	15.208
Taksarg, h ^{medel} = 300 (32/7-151)	159 m	88:-	13.992
Rikt kostnad tak alternativ A			<u>274.020:-</u> =====

Om man önskar en ännu högre grad av sammansatta data för tidiga överslagskalkyler, är det möjligt att åstadkomma detta genom att först slå ut kostnaden för ränna och brunnar per kvm, vilket ger 2:60 per kvm eller avrundat 3:- per kvm och sedan ta hänsyn till kostnad för rökluckor genom att via procentandel (krav från brandmyndighet) bestämma kostnad per kvm vid varierande krav, samt slutligen bestämma sargens kostnad per kvm med hjälp av förhållandet mellan kortaste och längsta sida på taket samt takytans storlek. Så här skulle ett sådant data kunna byggas upp:

Utgångsvärde	169:-/kvm
Tillägg för rökluckor	
andel 0,5%	5:-
1,0%	11:-
1,5%	16:-
2,0%	21:-

forts.

Tillägg för sarg	Takyta i kvm				
Förhållande B/L	500	1.000	2.000	4.000	8.000
0,5	17:-	12:-	8:-	6:-	4:-
0,7	16:-	11:-	8:-	6:-	4:-
0,9	16:-	11:-	8:-	6:-	4:-
1,0	16:-	11:-	8:-	6:-	4:-

Som synes, så påverkar inte relationen bredd/längd kostnaden per kvm alls för värden större eller lika med 0,7 och vid förhållandet 0,5 är det bara vid små takytor, som det blir någon kostnadsskillnad. Alltså kan man bortse från relationen bredd/längd och enbart korrigera för ytans storlek.

Som kontroll av modellen för grova data beräknas här kostnaden för industritaket:

Utgångsvärde	169:-
Rökluckor, 1%	11:-
Sarg (1452 kvm)	<u>9:50</u>
Summa	189:50 x 1.452 kvm = 275.154:- (0,4% avvikelse).

Liknande grova data kan med fördel sammansättas för andra huvudbyggheter, exempelvis fasader och golv.

I figur 6.7:4 visas exempel på en tänkt sida i Konstruktionsboken för VVS, där resursåtgång, uttryckt i partimmar, redovisas för tvättställ med två olika typer av vattenlås. I tillhörande prisblad redovisas färdigt å-pris för tvättställen.

Exempel konstruktionsbok VVS

BSAB

TVÄTTSTÄLL

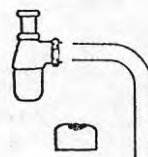
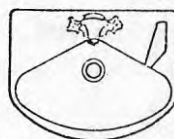
52/8

Tvättställ RSK 0306 med enhållsblandare,
silventil vattenlås av plast.

Färg = vit

52/8 - 04

Materialslag, arbete	Mängd	Arbetstid
Tvättställ RSK 746 0306	1 st	1.89
Vattenlås RSK 807 4007	1 st	
Utloppsrör RSK 807 4205	1 st	1.79
Golvhuv RSK 807 4700	1 st	
Konsoler RSK 809 4302	1 st	
T-bult RSK 809 7032	4 st	2.08
Föravstv. RSK 854 0627	2 st	0.60
Tilloppsrör	2 st	<u>1.12</u>
Summa Pt		7.48



Tvättställ RSK 746 0306 med enhållsblandare,
silventil, förkromat vattenlås.

Färg = vit

52/8 - 05

Materialslag, arbete	Mängd	Arbetstid
Tvättställ RSK 746 0306	1 st	1.89
Vattenlås RSK 808 1069	1 st	
Utloppsrör RSK 808 1101	1 st	1.79
Golvhuv RSK 308 1606	1 st	
Konsoler RSK 809 4302	1 st	
T-bult RSK 809 7032	4 st	2.08
Föravstv. RSK 854 0627	2 st	0.60
Tilloppsrör	2 st	<u>1.12</u>
Summa Pt		7.48

Figur 6.7:4. Exempel på sida ur Konstruktionsbok VVS

6.7.5 Kalkylering på olika nivåer

Under föregående avsnitt beskrevs tekniken för kalkylering enligt entreprenörsmodell och med sammansatta data. För att få en överblick över vilka metoder, som kan vara lämpliga för olika beskrivningsnivåer, har en sammanställning gjorts i figur 6.7:5.

I figuren har angetts de olika kalkylnivåer, 1-4, som tidigare redovisats i samband med avsnittet 6.4.5, Riktlinjer för projektadministration. Dessutom har en indelning gjorts i två olika ambitionsnivåer, där ambitionsnivå 1 är den högsta och i första hand avsedd för kalkylspecialister. I sammanställningen anges också det beskrivningsunderlag, som respektive kalkyl ska grundas på, från funktionsprogram till färdiga bygghandlingar.

Kalkylnivå 4 Funktionsprogram	Kalkylnivå 3 Byggnadsprogram	Kalkylnivå 2 Systemhandlingar	Kalkylnivå 1 Bygghandlingar	
Jämförelsekostnader per kvm våningsyta (hypotetiskt beräknad) från väldefinierade objekt.	Jämförelsekostnader per kvm våningsyta från väldefinierade objekt.	Produktpriser inkl. APO och EA på grövre nivå.	Produktpriser inkl. APO och EA på detaljerad nivå.	Ambitionsnivå 2
Produktpriser inkl. APO och EA på grövre nivå med hypotetiska mängder.	Produktpriser inkl. APO och EA på grövre nivå med delvis hypotetiska mängder.	Entreprenörsmodell med separat beräkning av APO och EA. Eventuellt produktpriser inkl. APO och EA på detaljerad nivå. Delvis hypotetiska mängder.	Entreprenörsmodell med separat beräkning av APO och EA på detaljerad nivå.	Ambitionsnivå 1

Beteckningar: APO = Arbetsplatsomkostnader
EA = Entreprenörsarvode

Figur 6.7:5. Sammanställning över kalkylmetoder för olika beskrivningsnivåer och ambitionsnivåer.

Avsikten med den visade modellen är att fastställa, att kalkylsystemet, som baseras på kostnadsdata enligt entreprenörsmodell, ska vara så flexibelt, att det kan tillåta kalkylering med den ambitionsgrad, som användaren har kunskap till och behov av. Som framgår av figuren, så finns det två kalkylsituationer med ambitionsnivå 2, där kostnadsdata ej framtagits från entreprenörsmodellen, nämligen på kalkylnivå 4 och 3. För dessa situationer erfordras grövre data, baserade på uppföljning av anbudspriser och kombinerade med mängdstatistik, i princip som i den metod, som beskrivits under avsnitt 4.2.1.2 med underrubriken Kalkylering med grova data.

Som redan nämnts, är kalkylmetoderna med ambitionsnivå 1 i första hand avsedda för kalkylspecialister, som naturligtvis kan använda entreprenörsmodellen även på kalkylnivå 3 och 4 genom att erfarenhetsmässigt beräkna hypotetiska mängder för olika byggnads- och installationsdelar. Detta sätt att arbeta blir dock i de flesta fall så tidsödande att metoderna enligt sammanställningen blir att föredraga.

Det som i sammanställningen benämnts produktpriser avser färdiga ä-priser på byggnads- och installationsdelar med arbetsplatsomkostnader och entreprenörsarvode inräknade. För indelning i olika produkter hänvisas till avsnitt 6.7.8.

Kalkylering på kalkylnivå 1 enligt entreprenörsmodell avser en beräkning helt enligt beskrivningen under avsnitt 6.7.3 men med indelning och fördelning av arbetsplatsomkostnader (APO) enligt rekommendationerna i avsnitt 5.3.5, senare delen, d v s med så mycket som möjligt av APO fördelat på aktiviteter (eller i detta fall produkter).

Ett annat sätt att anskaffa grova data för kalkylering på kalkylnivå 3 och 4 än genom uppföljning av erhållna anbud, är att genom beräkning av "syntetiska" projekt av olika slag och storlek med hjälp av entreprenörsmodellen skapa produktpriser med klara kvalitets- och kvantitetsvillkor. Detta bör prövas i Blockets fortsatta verksamhet.

6.7.6 Beräkning av olika kostnadsposter

I det här avsnittet behandlas kortfattat vilka metoder, som bör användas för beräkning av olika kostnadsposter i en total-kalkyl för ett byggprojekt, dock endast de poster, som ingår i själva produktionskostnaden, dvs exklusive byggherrekostnader, projekteringsarvodet etc. Avsnittet utgör till stor del en sammanfattning av rekommendationer, som givits tidigare i denna rapport. Först behandlas byggnadsentreprenaden med sina olika komponenter inklusive specialentreprenader och sedan redovisas kortfattat förslag till metoder för beräkning av installationsentreprenader samt slutligen ges en rekommendation för beräkning av generalentreprenörsarvode. Beskrivningen avser rekommendationer för det basystem från vilket olika grad av sammansättning av data kan göras.

Byggnadsentreprenaden

Arbetsplatsomkostnader (APO)

Som framgått av avsnitt 5.3.5 rekommenderas att så mycket som möjligt av APO enligt gängse betraktelsesätt hos entreprenörer överförs till direkta kostnader, exempelvis sociala avgifter för arbetare, ställningar, "aktivitetsorienterade" kostnader, bilning, håltagning, efterlagning, avslutningsarbeten och slutstädning.

Sådana APO, som ej går att hänföra till viss aktivitet, beräknas genom bedömning av erforderliga resurser för olika objektstyper, -storlekar och byggtider. Förslagsvis kan detta åstadkommas genom att ett antal kalkylatorer får beräkna sådana kostnader för ett relativt stort antal olika objekt med preciserade förutsättningar.

Eget arbete

Byggnadsentreprenörens arbete med egen personal beräknas med hjälp av tidsdata. Aktuella timkostnader för arbetare inklusive sociala kostnader kartlägges för olika delar av landet.

Material

Materialpriser inhämtas från gällande prislister från leverantörer och kompletteras med gällande rabattsatser.

Specialentreprenader

Prefabricerade betongstommar

Priser för betongstommar kan tillhandahållas på två nivåer, dels på grov nivå med kostnad per kvm vy, relaterad till takhöjden (jämför fig 5.3:19) och dels på mera detaljerad nivå med kostnad för balkar med olika spännvidd och pelare med olika höjd.

Markarbeten

Som framgått av avsnitt 4.2.3, så är markarbeten svåra att kalkylera med stor precision i ett generellt system. Nuvarande data enligt kalkylhandböcker ger en spridning på nära 50% på vissa typer av markarbeten. Ytterligare forskning erfordras inom detta område, innan lämplig metod för kalkylering kan anges. Särskilt bör studeras kostnadstunga poster för utvändiga arbeten, typ vägar och planer samt terrasseringsarbeten. Markarbeten för själva huskroppen har i regel så liten kostnadsandel, att kraven på kalkylsäkerhet kan sättas lägre. Dock bör uppmärksamhet riktas mot extraordinära markarbeten för huskroppen såsom pålning, spontning och grundvattensänkning.

Målning

För beräkning av målningsarbeten hänvisas till avsnitt 4.2.4, där en modifierad användning av en å-prisbok för målningsarbeten beskrivs.

Plåtarbeten

För normala fall utgör plåtarbeten enligt M-kapitlet i HusAMA (slätplåtsarbeten) en så liten andel av totalkostnaden, att enkla riktpriiser för olika materialkvaliteter och vanliga konstruktionsdetaljer är tillräckliga. Särskild uppmärksamhet bör dock riktas mot arbeten av typen helbeslagning av tak, som kan ge betydande kostnadsaspekter. Väggar och tak av profilerad plåt (N-kapitlet) ägnas givetvis stort intresse, varvid såväl färdiga UE-priser som materialkostnader kartläggs.

Papparbeten

Kostnader för papptäckning indelas lämpligen enligt kodifiering i HusAMA, kapitel L, och anges som färdiga UE-priser. Dessa anskaffas genom kontakter med papptäckningsentreprenörer. I övrigt hänvisas till avsnitt 4.2.6.

Smide

Som framgår av avsnitt 4.2.7, så förekommer ännu inte någon mera avancerad form av produktionsuppföljning för arbetstidåtgång för smidesarbeten. Man räknar fortfarande i stort sett kostnader i relation till vikten med variation mellan olika typer av profiler och olika svårighetsgrad. Så länge branschen i stort beräknar sina kostnader på detta sätt, kan det anses acceptabelt att även kalkylsystemet för projekteringsprocessen bygger upp sina smidespriser i relation till vikten. Utvecklingen inom detta område bör dock följas upp vid det fortsatta arbetet inom blocket.

Golv- och väggbeklädnader

Utgångspunkt för beräkning av kostnader för arbeten med golv- och väggbeklädnader bör vara GEBO:s prislister, som kompletteras med uppgifter om gällande rabattsatser och variation med objektsstorlekar.

Glasarbeten

Eftersom det blir allt vanligare att fönster kommer färdigglasade från fabrik, så har betydelsen för totalkostnaden av glasmästeriarbeten på byggplatsen minskat betydligt. Särskild uppmärksamhet bör dock riktas mot arbeten av typen glaspartier, som i vissa typer av byggnader kan bli en ganska dominerande kostnadsfaktor för fasader och stomkomplettering.

VS-entreprenaden

Arbetskostnader för VS-arbeten beräknas enligt entreprenörsmodell med partimmar från ackordslistan och genom uppskattning av tidåtgång för i ackordslistan ej prissatta arbeten.

Utgångspunkt för beräkning av materialkostnader är R's nettopris-

lista. Hänsyn tas till gällande rabattsatser. För material, som ej finns med i nettoprislistan, insamlas priser med gällande rabattsatser från leverantörer.

Sammanställning av kalkylen görs i princip enligt R's Kalkylsammansdrag, jämför avsnitt 4.2.10.

För kalkylering på grövre nivå bör olika typer av sammansatta data, uppbyggda från entreprenörsmodellen, prövas.

Ventilationsentreprenaden

Eftersom det inte förekommer gemensamma prislistor inom luftbehandlingsbranschen för materiel och arbete, så är det svårt att erhålla korrekta kostnadsdata. Genom ett fördjupat samarbete med ventilationsföretag bör det dock finnas möjligheter att kartlägga kostnadsbilderna (riktkostnader för olika produkter med angivna osäkerhetsmarginaler) för dominerande produktgrupper.

För kalkylering på grövre nivå bör eftersträvas att finna sammansatta data, representativa för olika systemlösningar. Olika parametrar bör prövas, i princip enligt riktlinjerna i "Kostnadsstyrning av installationer".

El-entreprenaden

Bassystemet för kalkylering av El-installationer bör vara EI0:s Kalkylnyckel (jämför avsnitt 4.2.12), när det gäller starkströmsidan, medan svagströmsinstallationers kostnader erfordrar speciell kartläggning.

För kalkylering på grövre nivå bör sammansatta data kunna skapas från entreprenörsmodellen med olika parametrar, i princip enligt riktlinjerna i "Kostnadsstyrning av installationer".

Generalentreprenadarvode

För att få med kostnaden för samordning på arbetsplatsen medtas GE-arvode, som bedöms efter konjunkturläge från utgångsvärdet 8% (något lägre för underentreprenader).

6.7.7. Principiella rutiner, produktindelning

I den här rapporten har kostnader huvudsakligen redovisats, uppdelade på resurser och aktiviteter. Det slutliga kalkylsystemet bör som primär indelningsgrund ha redovisning i form av produkter (se figur 6.3:3). Eftersom projektet "Redovisningssystem för investeringskostnader" vid tidpunkten för denna rapport's färdigskrivande ej lämnat sin slutliga rapport, kommer här att anvisas en lämplig indelningsgrund, som dock med tanke på nämnda rapport kan komma att modifieras i Blockets fortsatta arbete.

Motivet till att välja produkter som primär indelningsgrund för kalkylering är i första hand, att det redan finns etablerade system för produktindelning, exempelvis BSAB:s produkttabeller (se figur 6.7:6).

Produktindelningen enligt produkttabell 2 redovisas i kolumner (exempelvis för tabell 3 Hus: /0/ Komplex, /2/ Bärverk).

När det gäller produktindelning för Hus, föreslås följande modifiering av BSAB:s indelning. Eftersom "Bärverk" i de flesta konventionella byggnader är svåra att identifiera för den, som kalkylerar, reserveras /2/ för förtillverkade stomkonstruktioner, medan övriga bärverk insorteras under väggar, bjälklag, yttertak etc.

Eftersom ytterväggar är en produkt, som dels har relativt stor kostnadsandel och dels är förhållandevis lätt att bedöma kostnadsmissigt redan på ett tidigt stadium, föreslås att denna produkt särredovisas under produktkoden /3/ Ytterväggar och att den vakanta koden /4/ används för Innervägg.

Huvudindelningen för tabell 3 Hus enligt det modifierade förslaget har sammanställts i figur 6.7:7.

Tabell 3 Hus

- /0/ Komplex
- /1/ Grundkonstruktioner
- /2/ Stomkonstruktioner, förtillverkade
- /3/ Ytterväggar
- /4/ Innerväggar
- /5/ Bjälklag
- /6/ Trappor
- /7/ Yttertak
- /8/ Huskompletteringar
- /9/ Övrigt

Figur 6.7:7. Sammanställning över föreslagen produktindelning för tabell 3 Hus.

För att kunna göra relevanta bedömningar av uppföljda eller syntetiskt beräknade kostnader för olika produkter, är gränsdragningen mellan produkterna mycket väsentlig.

Som ett första förslag till produktindelning rekommenderas följande gränsdragning:

- /1/ Grundkonstruktioner
Allting under färdig golvnivå exklusive ytskikt. Dessutom eventuellt över golvnivån uppstickande sockelbalk.
- /2/ Stomkonstruktioner, förtillverkade
Prefabricerade stommar, kompletta inklusive ingjutningsgods etc.
- /3/ Ytterväggar
Fullt färdiga ytterväggar inklusive dörrar, fönster, plåtarbeten, skärmtak på fasad, balkonger etc. Exklusive eventuell målning.
- /4/ Innerväggar
Fullt färdiga innerväggar inklusive dörrar, glaspartier etc. Exklusive målning och väggbeklädnader.
- /5/ Bjälklag
Fullt färdiga bjälklag inklusive isolering och undergolv men exklusive målning och golvbeläggningar. För bjälklag på mark räknas allting under konstruktionsbetongens över-

yta till /1/ Grundkonstruktioner.

- /6/ Trappor
Fullt färdiga trappor inklusive ledstänger etc men exklusive målning och eventuella kompletteringar med golvbeläggingsmaterial. Vilplan räknas till Trappor.
- /7/ Yttertak
Fullt färdig takkonstruktion inklusive takstolar, inbrädning, papp, eventuell isolering, taktäckning, plåtarbeten etc.
- /8/ Huskompletteringar
Inredningar - skåp etc
Målning
Golv- och väggbeklädnader
Undertak
- /9/ Övrigt
Här medtages speciella utrustningar och material, som ej ingår i övriga produkter.

För att förtydliga gränsdragningen enligt förslaget, visas uppdelningen i produkter för en symbolisk byggnad i figur 6.7:8.

För övriga huvudbygdelar föreslås följande underindelningar:

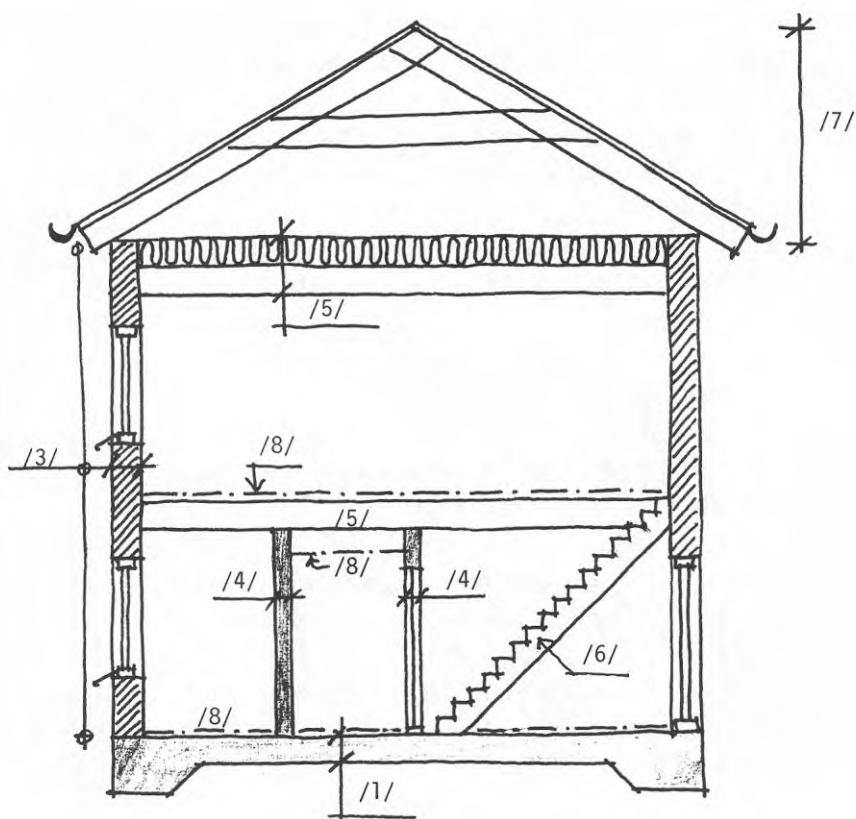
1 MARK

- 1/0/ Rivning
- 1/1/ Bebyggd mark
- 1/2/ Ledningsmark
- 1/3/ Hårdgjord mark
- 1/4/ Gröngjord mark
- 1/5/ Naturmark
- 1/9/ Övrigt

5 VVS, VA

Helt enligt BSAB produkttabell 2, vilket t ex innebär:

- 52/5/ Vatten, avlopp. Ledningsnät
- 57/7/ Luftbehandling. Styrutrustningar



Figur 6.7:8. Symbolisk redovisning av gränsdragning mellan produkter.

6 EL

Helt enligt BSAB produkttabell 2, vilket t ex innebär:

63/5/ Belysning, värme, motordrift. Ledningsnät.

64/4/ Tele. Kanalisation.

7 TRANSPORT

Helt enligt BSAB produkttabell 2, vilket t ex innebär:

71/2/ Hissar. Maskinerier.

75/7/ Varustransportörer. Styrutrustningar.

Beträffande kostnader utöver här uppräknade entreprenadkostnader, exempelvis projekteringsarvoden, byggherreadministration, myndighetsavgifter och index, hänvisas till projektet "Redovisningssystem för investeringskostnader".

Principiella rutiner för kalkylering och kostnadsstyrning

För kalkylering och kostnadsstyrning erfordras lämpliga blankett-rutiner. Kalkylsystemet bör innehålla en basblankett, som i princip går att använda för alla beräkningsändamål. I figur 6.7:9 visas en modell till en sådan blankett.

Referens	Kod	Arbete	Mängd	Enhet	Resurs 1		Resurs 2		Resurs 3		Anm
					ã		ã		ã		
		Summa/Transport									

Figur 6.7:9. Modell till principiell basblankett för kalkylsystemet.

De i blanketten, figur 6.7:9, redovisade kolumnerna med texten "Resurs 1", "Resurs 2" och "Resurs 3", bör inte ha någon text alls i huvudena, eftersom avsikten är att man ska kunna skriva in tillämplig rubrik för den aktuella kalkylsituationen i dessa rutor. Här visas några exempel från olika kalkylsituationer.

Kalkylnivå 3, ambitionsnivå 2

Referens	Kod	Arbete	Mängd	Enhet	Kostnad		Anm
					å kr	summa kr	
1/0/		Rivning	0			0	
1/1/		Bebyggd mark	1.000	m ² by	20	20.000	

3/1/		Grundkonstruktioner	1.000	m ² by	80	80.000	
3/2/		Stomkonstr. förtillv	1.000	m ² by	60	60.000	

52		Vatten o avlopp	1.000	m ² vy	50	50.000	
56		Värme	1.000	m ² vy	75	75.000	

57		Luftbehandling	1.000	m ² vy	80	80.000	

63		Belysning, värme	1.000	m ² vy	70	70.000	
64		Tele	1.000	m ² vy	30	30.000	

Figur 6.7:10. Exempel på användning av blankett på kalkylnivå 3, ambitionsnivå 2.

Kalkylnivå 1, ambitionsnivå 1

Referens	Kod	Arbete	Mängd	Enhet	Arbete		Material		UE	
					å	ptim	å	kr	å	kr
3/7/		<u>Yttertak</u>								
		Takelement av lättbetong, t=250 TE 1,1	1.000	kvm	0,25	250	70	70000		
		Trelagstäckning med luftspält TY 433	1.000	kvm					30	30000
		Vinkelränna	30	m					52	1560
		Takbrunnar ø 100, rostfria	6	st					310	1860

Figur 6.7:11. Exempel på användning av blankett på kalkylnivå 1, ambitionsnivå 1.

För installationskalkyler kan särskilda blanketter behöva utformas.

Utomordentligt viktigt är det att samtliga kostnadsposter kommer med i kalkylen, dvs i totalkalkylen ska ingå alla med projektet förbundna kostnader såsom kreditivräntor, myndighetsavgifter och besiktningskostnader. Bästa sättet att säkerställa detta är att upprätta förtryckta sammanställningblanketter, innehållande samtliga tänkbara delposter. Vid ifyllandet ska alla poster, som inte är aktuella, noteras med en nolla. Med delposter avses i detta sammanhang redovisning på åtminstone nivån, motsvarande exempelvis /3/ Ytterväggar enligt sammanställning i figur 6.7:7. Lämplig nivå bör utredas i blockets fortsatta arbete.

Andra rutiner, som bör inarbetas i systemet, är kontroll av tvärfackliga följdkostnader. Detta kan göras antingen med hjälp av checklistor eller med rapporteringskrav på berörda projektörer. Förmodligen erfordras en kombination av dessa båda åtgärder.

För kontroll av projektets kostnadsutveckling erfordras kontinuerliga avstämningar av kostnadsramen. Vid sådana avstämningar korrigeras ursprungskalkylen antingen genom revidering av aktuella kalkylblad eller med hjälp av kompletterande kalkylblad. Vid varje avstämning framräknas den aktuella ramkostnaden med angivna osäkerhetsgränser.

Väsentligt är att hela tiden bedöma rimlig kalkylsäkerhet hos olika kostnadsposter och att ange kostnadsramen i form av högsta respektive lägsta tänkbara totalkostnad.

Vid kalkylering i tidiga skeden ska speciell uppmärksamhet ägnas åt kostnadstunga poster. Med ett osäkert beskrivningsunderlag kan det vara bättre med ett grovt kostnadsdata, kopplat till en korrekt kvantitet, än detaljerade kostnadsdata, applicerade på osäkra delmängder. Hela tiden måste dock kostnaderna relateras till bestämda kvaliteter.

6.7.8 Alternativskalkylering

Vid val mellan olika alternativ ska givetvis hänsyn tas till årskostnader. I den här rapporten behandlas dock bara alternativval ur investeringssynpunkt.

Alternativval kan vara av två slag:

1. Man vill jämföra vilken av flera tänkbara lösningar, som är den billigaste.
2. Man vill veta konsekvensen för hela projektet vid val av en viss lösning (exempelvis kan byggherren önska besked om hur mycket mera han får betala för att höja standarden i något visst avseende).

Det väsentliga för båda dessa slag av alternativval är att man beaktar alla de konsekvenser, som följer av olika utformningar av produkter. Hänsyn måste hela tiden tas till effekten på andra byggnads- eller installationsdelar. Ett visst ventilations-system kan exempelvis ge ökat antal håltagningar och annorlunda utformning av undertak i förhållande till ett annat system. Vid alternativval är således det primära att samtliga projektörer ges tillfälle att yttra sig över konsekvenserna.

Vid val av kalkylmetod för alternativval bör det normalt vara tillräckligt med att använda produktpriser. Särskild uppmärksamhet bör dock riktas mot gemensamma kostnader av typen ställningar och kranar. Om ett av alternativen förutsätter sådana hjälpmedel och dessa inte erfordras för objektet i övrigt, kan detta bli utslagsgivande för valet.

När det gäller beräkning av alternativ enligt position 2 ovan, så är det viktigt att man får med samtliga kostnader utöver själva produktprisskillnaden i kalkylen, exempelvis eventuell fördyrad projektering, kreditivkostnader och mervärdesskatt.

I det färdiga kalkylsystemet bör finnas klara regler för hantering av alternativvalsberäkningar med tillhörande förklarande exempel.

7. KALKYLSÄKERHET

7.1 Allmänt

Målsättningen med avsnitt 7 är att

1. Uppskatta möjlig kalkylsäkerhet för olika kalkyl- och ambitionsnivåer (jämför figur 6.7:5).
2. Formulera krav på datasystemet för att angiven kalkylsäkerhet ska kunna uppnås.

Från intervjuade entreprenörskalkylatorer har följande uppskattningar av kalkylsäkerheten erhållits:

Kalkylnivå 1, ambitionsnivå 1: 3%

Kalkylnivå 3, ambitionsnivå 1: 10%.

Förutsättningen för angivna grader av kalkylsäkerhet är att objekten är väldefinierade och ej i alltför hög grad avviker från konventionella byggnader. Denna förutsättning gäller också för den fortsatta analysen av möjlig kalkylsäkerhet i detta avsnitt.

Analysen redovisas i två steg. I avsnitt 7.2 genomförs en studie av fem anbudskalkyler från enkätundersökningen. Rimlig säkerhet för olika typer av data för olika huvudaktiviteter bedöms. Dessa bedömningar redovisas som rimliga "standardavvikelser" för respektive data.

Den totala "standardavvikelsen" för respektive objekt beräknas som om siffermaterialet vore statistiskt relevant.

Avsikten med att göra beräkningen enligt statistisk modell trots det ur denna synvinkel bristfälliga underlaget är att man därigenom kan ställa krav på datasystemet att ingående data ska framtagas på ett sådant sätt att angivna standardavvikelser kan innehållas.

I avsnitt 7.3 redovisas en uppföljning av inom forskningsgruppen genomförda kalkyler på olika nivåer för ett konkret projekt, en kontors- och lagerbyggnad i Skåne. De olika kalkylerna jämförs med erhållna anbud.

7.2 "Sannolikhetsbedömning" av kalkylsäkerhet

För att undersöka möjlig kalkylsäkerhet vid kalkylering enligt entreprenörmodell genomförs beräkningar för fem av enkätobjekten, I1, I8, KF2, BDI samt B1.

Grundförutsättningarna för beräkningarna är följande:

- o Beräkningar utförs av inom kalkylsystemet väl utbildad kalkylator med viss entreprenörserfarenhet.
- o Datasystemet kan försörja kalkylatorn med data med angiven precision ("standardavvikelse").
- o Beskrivningsunderlaget är bygghandlingar (färdiga handlingar).
- o Mängdberäkning utförs med rimlig noggrannhet (alla tyngre kalkylposters mängder är dubbelkontrollerade).

Bedömningen av kalkylsäkerheten sker med i princip samma teknik som vid en sannolikheteoretisk beräkning trots att underlaget endast i viss mån tillåter en statistisk behandling. Beräkningen av standardavvikelser kan således inte som i sannolikheteorin baseras på ett tillräckligt antal observationer av enskilda data.

Den teoretiska beräkningsmodellen enligt sannolikheteorin är följande

$$\sigma_T = \sqrt{(\sigma_A \cdot A)^2 + (\sigma_M \cdot M)^2 + (\sigma_U \cdot U)^2}$$

σ_T = total variation ("standardavvikelse")

σ_A = procentuell variation för aktuell arbetskostnad

A = arbetskostnad för aktuell huvudaktivitet enligt enkät

σ_M = procentuell variation för aktuell materialkostnad

M = materialkostnad för aktuell huvudaktivitet

σ_U = procentuell variation för aktuell UE-kostnad

U = UE-kostnad för aktuell huvudaktivitet.

En förutsättning för att beräkningsmodellen ska ge ett korrekt resultat är att de antagna variablerna är varandra oberoende.

Att variablerna är varandra oberoende innebär att man bortser från kopplingar mellan de olika variablerna. Dessa kopplingar kan i praktiken medföra att tidåtgången för en aktivitet påverkar tidåtgången för en annan (forcering etc). I entreprenörens anbuds kalkyl tas ingen hänsyn till sådana kopplingar, varför det inte finns någon anledning att räkna annorlunda i ett kalkylsystem för projektörer. En annan förutsättning är att kalkylatorn inte gör s.k. tendensfel, alltså genomgående väljer för höga eller för låga värden. Detta kan motverkas genom utbildning och information om kalkylsystemets användning.

Uppskattning av datavariation för arbete

Data för arbete sammansätts av tidåtgång och kostnad per arbetartimme. I detta fall har kostnaden per arbetartimme antagits vara konstant. Detta antagande berättigas av gällande praxis beträffande arbetslöner för byggnadsarbetare. Betalning sker nästan uteslutande i form av premieackord. Uppbyggnaden av ett sådant ackord framgår av nedanstående figur, 7.2:1.

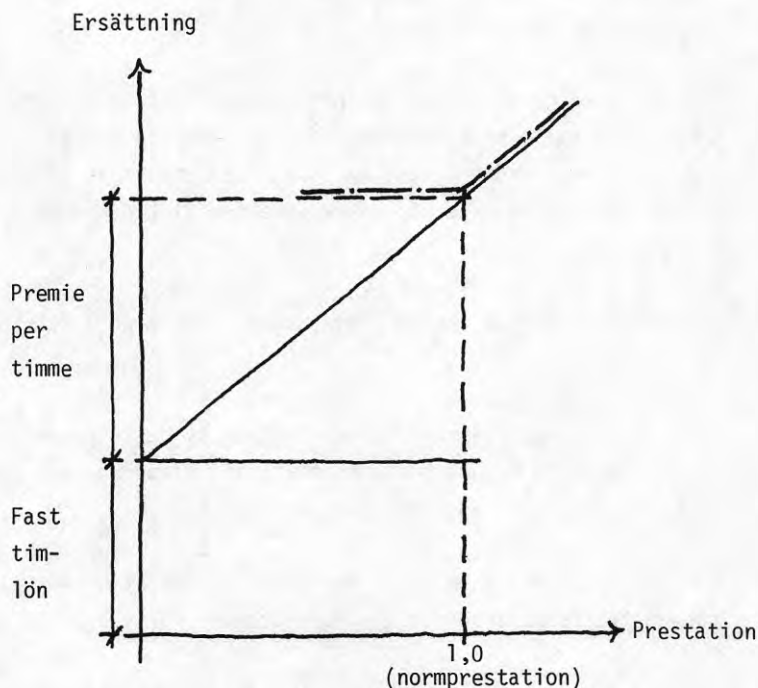


Fig. 7.2:1 Diagram visande premieackord.

Principen för premieackordet är att man överenskommer med arbetslaget om en viss tidåtgång med tillhörande total premie för hela objektet.

Denna tidåtgång kan i diagrammet anses motsvara normprestationen. Vid överskridande av normprestationen får således arbetarna mera betalt per timme. Vid underskridande ska på samma sätt lägre ersättning per timme utgå. Vid dålig tillgång på arbetskraft är det dock ofta svårt att behålla arbetslaget om premien underskrider normprestationens. Detta innebär att man från företagets sida alltid måste räkna med en lägsta timlön, som accepteras av arbetarparten. I diagrammet har detta åskådliggjorts med en streckprickad linje. Vid överskridande av normprestationen tjänar såväl arbetare som företag på situationen.

Detta innebär att byggföretagen vid anbudskalkylering kan räkna med en för orten och tidpunkten förhållandevis fast timkostnad.

I bedömningen av arbetskostnadens variation räcker det således att studera arbetstidåtgången.

För analysen granskas dominerande arbetsmoment inom varje huvudaktivitet. Vilka arbetsmoment, som utvalts, framgår av bilaga 9.6. Valet av dominerande moment har skett subjektivt av forskningsgruppen på grundval av objektens karakteristik och egna erfarenheter.

Beräkning av variationerna ("standardavvikelserna") sker på följande sätt:

Driftenhetstider (beträffande definition av detta begrepp hänvisas till bl a Byggförbundets PAM-skrift Planering och beredning) hämtas från Byggförbundets Arbetsdata.

Här redovisas ett exempel på beräkning av variation för tidåtgång beträffande traditionell formsättning för väggar.

I figur 7.2:2 visas en sida ur Arbetsdata beträffande aktuell operation.

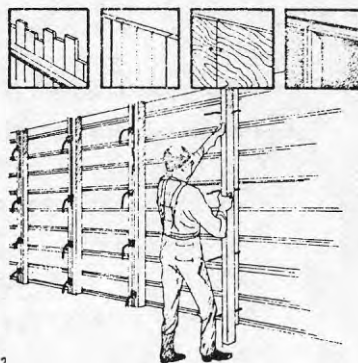
AMA E I 15:21

METOD och DATAFormsättning väggar
Form av bräder, formluckor, plywood, ramluckor**Arbetsdata**Uppsättning, nedtagning,
rengöring och smörjning**ARBETSSINNEHÅLL**

Startläge: Material i upplag

Innehåll: Framtransport material
Uppsättning 1:a sida
Uppsättning smygar, trummor, ingjutningsgods
(Armering, installationer)
Uppsättning 2:a sida
(Gjutning, härdning)
Nedtagning
Rengöring och sortering
Arbetsställning

Slutläge: Material i upplag

**DRIFTTID**Ackumulerad drifttid (t) persontimmar/m² motgjuten yta vid 3000 m²

Genomsnittlig ytstorlek m ²	2	3	5	10	20
Uppsättning och nedtagning form av:					
— bräder	0,75	0,66	0,58	0,51	0,48
— formluckor eller plywoodskivor (även glesinbrädning)	0,70	0,60	0,53	0,46	0,43
— ramluckor	0,52	0,44	0,37	0,32	0,29
Tillägg för:					
Svängd form	0,35	0,25	0,20	0,15	0,13
En sida stöttad form	0,36	0,31	0,27	0,25	0,23
Form över 3,25 m höjd	0,06				
Rengöring och smörjning formar av:					
— bräder			0,22		
— övriga material			0,15		

För endast reproduceras med tillstånd från Byggförbundet

ARBETSMÄNGD

Omräkningstal för drifttiden vid olika arbetsmängder. (Inkörningstal 95 %.)

Arbetsmängd m ²	400	800	1600	3000	6000
Omräkningstal	1,15	1,10	1,05	1,00	0,95

OBJEKTSTYP

Omräkningstal för drifttiden vid olika objektstyper:

**UNDERLAG**

antalet arbetsstudier	antalet referensdata	mindre än ± 25%	referensdata avvikelse från arbetsdata mellan ± 25-50%	mer än ± 50%
44	56	41	11	4

Figur 7.2:2. Utdrag ur Byggförbundets Arbetsdata.

Som framgår av denna figur baseras angiven drifttid på 44 arbetsstudier. Detta värde har sedan jämförts med 56 st referensdata från andra uppföljningar. Referensdatas avvikelser från arbetsdata redovisas sålunda:

$$\begin{array}{l} \text{mindre än } \pm 25\% \left\{ \begin{array}{l} \text{mellan } \pm 25\% - 50\% \\ 41 \text{ st} \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} \text{mer än } \pm 50\% \\ 11 \text{ st} \end{array} \right. \left. \begin{array}{l} \\ 4 \text{ st} \end{array} \right. \end{array}$$

För beräkningen antas en symmetrisk fördelning av dessa värden (dvs lika många på plussidan som på minussidan).

Då erhålls ett diagram enligt figur 7.2:3.

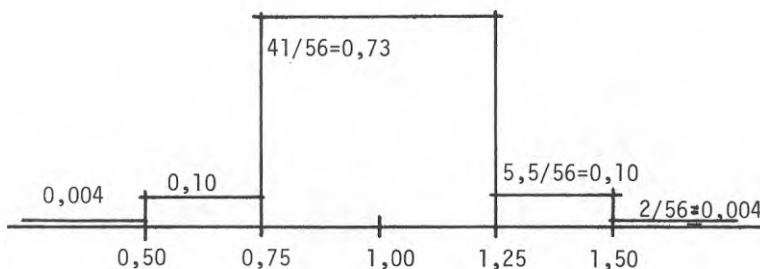


Fig 7.2:3 Diagram över fördelningsfunktionen

Vilken standardavvikelse har den normalfördelning, som har 0,73 av sin fördelning inom gränserna 0,75 till 1,25? Ur normalfördelningstabell erhålls då standardavvikelsen (σ') till 0,23.

På samma sätt undersöks vilken standardavvikelse, som har 0,10 + 0,10 + 0,73 = 0,93 av sin fördelning inom gränserna 0,50 till 1,50. Normalfördelningstabell ger $\sigma'' = 0,28$.

Som medelvärde väljs här $\bar{x} = 0,25$.

För den aktuella operationen finns i Byggförbundets Metod och Datablad angivet, att 2/3 av de observationer, som metoddelen beräknas från, avviker från medelvärdet med som mest 22%. Om man antar att observationerna är normalfördelade blir standardavvikelsen 22%. Eftersom dessa värden inte innehåller tillägg för arbetsplatskoefficient, är det förklarligt att detta kontrollvärde blir lägre än det som beräknats tidigare.

Notering om detta kontrollvärde finns i kolumnen 11 i bilaga 9.6 under rubriken Angivet σ .

Tyvärr finns sådana noteringar i Metod och Data endast för ett fåtal operationer och i vissa fall är fördelningen endast angiven som en total avvikelse, exempelvis: "De vid respektive arbetsplats använda metoddiderna för formsättning avviker från de i tabell och diagram angivna metoddiderna med som mest $\pm 25\%$ ".

Inom varje huvudaktivitet utväljs dominerande arbetsoperationer. Därefter sammanvägs variationer för olika operationer till en total "standardavvikelse" för arbetstidåtgång inom huvudaktiviteten.

Timkostnaden för arbete, som enligt tidigare analys bedöms som konstant, innefattar även sociala kostnader etc.

Uppskattning av datavariation för material

För bedömning av kostnadsvariationen för material bildar gällande prisinformation från säljare till köpare underlag. Denna prisinformation tillhandahålls på flera sätt:

1. Fabriksprislistor, som avser direktleveranser från fabrik till konsument.
2. Lagerprislistor, som avser leverans från återförsäljarens lager.
3. Av branschorganisationer utgivna riktpreislistor.
4. Offerter lämnade efter särskild förfrågan.
5. Priser i ramavtal mellan leverantörer och konsument ("årsavtal").

En mycket viktig faktor vid beräkning av materialkostnader är gällande rabattsatser. I projektet Dataförsörjning för Produktkalkylering i Projekteringsprocessen belyses dessa frågor ytterligare. Från detta projekt har information om aktuella rabattsatser för olika materialslag inhämtats.

Variation hos dessa rabattsatser används för att bedöma "stan-

dardavvikelser" för olika materialslag. Därvid betraktas maximalt angiven spännvidd för rabattsatserna som "standardavvikelse". Detta resonemang leder till resultat på säkra sidan, eftersom sannolikheten för att ytterlighetsvärdena ska inträffa är mycket liten.

För beräkningen av "standardavvikelser" har dominerande materialslag inom de olika huvudaktiviteterna utvalts. Inom varje huvudaktivitet har olika materialslags kostnadsvariationer sammanvägts i relation till ingående kostnadsandelar.

Uppskattning av datavariation för UE

Bedömningen av rimlig kostnadsvariation för underentreprenader utförs för dels specialentreprenader (normala UE till byggnadsentreprenören) och dels installationsentreprenader.

För specialentreprenader används följande "standardavvikelser", fastställda dels genom intervjuer med entreprenörer och dels genom erfarenheter hos forskare inom blocket:

Prefabr. betongstommar	± 25%
Markarbeten hus	± 50%
Målning	± 5%
Golvbeläggningar	± 5%
Papptäckning	± 10%
Smide	± 15%

För installationsentreprenader har "standardavvikelser" fastställts efter samråd med ett kalkylföretag med mångårig erfarenhet från installationskostnadsberäkningar. Alla företagets kalkyler jämförs kontinuerligt med inkommande anbud. Följande variationer kan man genom dessa uppföljningar ange som "standardavvikelser" för normala objekt:

VS-installationer	± 5%
Ventilationsinstalla- tioner	± 10%
El-installationer	± 10%.

Uppskattning av datavariation för arbetsplatsens omkostnader
 Om arbetsplatsens omkostnader (Allmänt arbetsplats) begränsas enligt de riktlinjer, som angivits under avsnitt 6, kan denna kostnadsposts inverkan på totalkostnadens kalkylsäkerhet minskas. En viss hänsyn tas till en sådan omfördelning av kostnader från gemensamma till direkta i den bedömning som görs beträffande kalkylsäkerheten för Arbetsplatsens omkostnader.

Denna huvudaktivitet kan, som nämnts tidigare i denna rapport, vålla bekymmer för en projektör att bedöma. Vid det slutliga framtagandet av kalkylsystemet bör man dock med hjälp av folk med erfarenhet från entreprenörsledet kunna ge sådana riktlinjer att rimlig variation kan begränsas till ca $\pm 20\%$.

Denna bedömning grundas på följande resonemang.

Enligt analys i avsnitt 5.3.5 utgörs de dominerande posterna för Arbetsplatsens omkostnader av

Arbetsledning	ca 40%
Bodar	ca 10%
Kranar, hissar etc	ca 10-15%

En stor del av övriga APO kan med fördel beräknas i samband med aktuella aktiviteter.

Karakteristiskt för de dominerande kostnadsposterna är att de alla är beroende av byggtiden. I blockets fortsatta arbete bör ingå att analysera rimliga byggtider för olika objektstyper och -storlekar. Samtidigt bör också utredas relationer mellan arbetsledningens storlek och objektstyp respektive -storlek.

Under avsnitt 5.3.5 analyserades arbetsledningskostnadernas relation till olika parametrar. Detta har sammanställts i figur 5.3:24.

Det bästa resultatet erhöles i relation till arbetarkostnaden trots att denna parameter inte är helt idealisk.

Om man bortser från extremvärdena för I2, I9 och I10 erhålls följande resultat vid beräkning med medelvärdet 59,1% av direkt arbetskostnad:

Objekt	Beräknad arbetsledn.- kostnad tkr	Verklig arbetsledn.- kostnad tkr	Differens i %
I: 1	81	78	+ 3,8
2	157	141	+ 11,3
4	134	159	- 15,7
5	252	280	- 10,0
6	84	83	+ 1,2
7	80	88	- 10,0
8	334	373	- 10,5
11	61	66	- 7,6
12	194	151	+ 28,5
13	586	460	+ 27,4

För KF-objekten erhålls på samma sätt med ett medelvärde på 48,3% av direkt arbetskostnad:

Objekt	Beräknad arbetsledn.- kostnad tkr	Verklig arbetsledn.- kostnad tkr	Differens i %
KF 1	120	134	- 10,4
2	880	872	+ 1,0
3	875	781	+ 12,0

Antalet objekt i denna senare grupp är naturligtvis för få för att man ska kunna dra några alltför stora slutsatser.

De noterade avvikelserna för båda objektgrupperna visar dock att det är möjligt att trots osäkra parametrar kalkylera arbetsledningskostnaderna med en kalkylsäkerhet på ca $\pm 25\%$. Med ytterligare analyser bör denna variation kunna begränsas till ca $\pm 20\%$.

Med kännedom om byggtid och arbetsstyrka bör kostnader för bodar kunna bestämmas med en maximal variation av ca $\pm 15\%$.

Kostnader för kranar och övriga transportanordningar kan med kännedom om objektstyp och rimlig byggtid bestämmas med en säkerhet av åtminstone $\pm 30\%$.

Övriga APO bör med hjälp av checklista kunna beräknas med ca 25% kalkylsäkerhet.

Under förutsättning att en omfördelning från gemensamma till direkta kostnader görs enligt förslag i avsnitt 5.3.5 kommer kostnadsfördelningen inom APO att bli ungefär enligt nedanstående sammanställning.

		Kalkylsäkerhet	
Arbetsledning	ca 50%	$\pm 20\%$	10%
Bodar	ca 15%	$\pm 15\%$	2,3%
Transportanordn.	ca 20%	$\pm 30\%$	6,0%
Övriga APO	ca 15%	$\pm 25\%$	<u>3,8%</u>
		Totalt	22.1%

I denna beräkning har ingen hänsyn tagits till sannolikhetsfördelning, som skulle ge ett lägre värde för totala variationen av APO.

Man kan av ovanstående skäl antaga att rimlig variation för APO ej kommer att överskrida 20%. Detta värde används därför i den fortsatta analysen som "standardavvikelse" för APO.

Beräkning av total "standardavvikelse"

I tabellform, fig 7.2:4-6, redovisas beräkningen av den totala "standardavvikelsen" för de fem objekten. Ur tabellerna hämtas totalsummorna i kolumnen σ^2 , varur totala "standardavvikelsen" i tusen kronor erhålls med hjälp av kvadratroten. Det erhållna värdet divideras med totalkostnaden, varigenom totala kalkylsäkerheten kan uttryckas i procent.

	σ^2 (tkr) ²	$\sqrt{\sigma^2}$ tkr	Kostn. tkr	"Kalkylsäkerhet" %
I 1	4024	63	1702	3,7
I 8	73806	272	5039	5,4
BD1	2513	50	1205	4,1
KF2	263679	513	11286	4,5
B 1	32267	180	4090	4,4

För att klarlägga hela bilden av kalkylsäkerheten bör även entreprenörsarvodets inverkan medräknas. Enligt tidigare avsnitt varierar detta normalt mellan 6% och 10%, dvs från medelvärdet 8% kan "standardavvikelsen" bedömas till 25%. Om detta värde får komplettera tabellen i figur 7.2:4 för objekt I1 erhålls följande resultat:

	Kostnad tkr	σ %	σ tkr	σ^2
APL självkostnad	1702			4.024
Entreprenörsarvode	<u>136</u>	25	34	<u>1.156</u>
(8%)	1838			5.180

$$\text{Total "kalkylsäkerhet"} = \frac{\sqrt{5.180}}{1.838} = 3,9\%$$

På samma sätt erhålls "kalkylsäkerheten" för övriga objekt inklusive entreprenörsarvode:

I8: 5,3%

BD1: 4,2%

KF2: 4,6%

B1: 4,4%

Förändringen av tidigare värden blir som synes marginell.

Det är väsentligt att påpeka att ovanstående bedömning förutsätter, att inga tendensfel föreligger i beräkningarna, t.ex att kalkylatorn hela tiden väljer låga datavärden.

Sammanfattningsvis kan sägas, att denna beräkning tyder på att man, om kalkylsystemet tillhandahåller data med standardavvikelser, som ej överskrider dem som redovisats här, kan beräkna generalentreprenadkostnader med en kalkylsäkerhet på mellan 4% och 6%.

Objekt	I1				I8			
	kostn tkr	σ %	σ tkr	σ^2 (tkr) ²	kostn tkr	σ %	σ tkr	σ^2 (tkr) ²
0. Allmänt arb.plats	169	20	33,8	1142	933	20	186,6	34820
1. Mark hus								
Material	27	20	5,4	29	52	20	10,4	108
Arbete	4	50	2,0	4	18	50	9,0	81
UE	-				15	50	7,5	56
2. Grundläggning								
Material	50	4	2,0	4	82	4	3,3	11
Arbete	22	35	7,7	59	72	35	25,2	635
UE	81	25	20,3	410	-			
3. Stomme								
Material	18	5	0,9	1	198	5	9,9	98
Arbete	2	40	0,8	1	257	35	90,0	8091
UE	82	25	20,5	420	545	25	136,3	18564
4. Taklag								
Material	17	5	0,9	1	3	5	0,2	0
Arbete	12	30	3,6	13	5	30	1,5	2
UE	175	5	8,8	77	310	20	62,0	3844
5. Fasad								
Material	159	20	31,8	1011	22	5	1,1	1
Arbete	39	15	5,9	35	23	40	9,2	85
UE	24	10	2,4	6	244	10	24,4	595
6. Inv. stomkompl.								
Material	50	5	2,5	6	247	5	12,4	153
Arbete	40	35	14,0	96	81	35	28,4	804
UE	9	20	1,8	3	60	20	12,0	144
7.1 Inredning								
Material	27	10	2,7	7	56	10	5,6	31
Arbete	10	35	3,5	12	10	35	3,5	12
UE	-	-						
7.2 Målning (UE)	53	5	2,7	7	96	5	4,8	23
7.3 Golvbelägg. (UE)	51	5	2,6	7	110	5	5,5	30
8. Mark tomt								
Material	-				-			
Arbete								
UE								
9.1 VS (UE)	265	5	13,3	177	650	5	32,5	1056
9.2 Vent (UE)	155	10	15,5	240	525	10	52,5	2756
9.3 E1 (UE)	160	10	16,0	256	425	10	42,5	1806
Utjämning	+ 1				0			
Summa	1702			4024	5039			73806

Figur 7.2:4. Beräkning av total "standardavvikelse" för objekt I1 och I8

Objekt	BD 1				KF 2			
	kostn tkr	σ %	σ tkr	σ^2 (tkr) ²	kostn tkr	σ %	σ tkr	σ^2 (tkr) ²
0. Allmänt arb.plats	166	20	33,2	1102	1713	20	342,6	117375
1. Mark hus								
Material	9	20	1,8	3	407	20	81,4	6626
Arbete	6	50	3,0	9	18	50	9,0	81
UE		-			70	50	35,0	1225
2. Grundläggning								
Material	24	4	1,0	1	308	4	12,3	152
Arbete	12	35	4,2	18	185	35	64,8	4193
UE		-				-		
3. Stomme								
Material	68	5	3,4	12	929	4	37,2	1381
Arbete	30	35	10,5	110	936	30	208,8	78849
UE		-			85	30	25,5	650
4. Taklag								
Material	56	5	2,8	8		-		
Arbete	18	30	5,4	29	7	10	0,7	0
UE	5	10	0,5	0	279	10	27,9	778
5. Fasad								
Material	81	5	4,1	16	459	3	13,8	190
Arbete	37	40	14,8	219	240	30	72,0	5184
UE	12	10	1,2	1	179	10	17,9	320
6. Inv. stomkompl.								
Material	77	5	3,9	15	614	5	30,7	942
Arbete	58	35	20,3	412	122	35	42,7	1823
UE		-			774	15	116,1	13479
7.1 Inredning								
Material	81	10	8,1	66	597	10	59,7	3564
Arbete	13	35	4,6	21	285	35	99,9	9950
UE		-			48	30	14,4	207
7.2 Målning (UE)	67	5	3,4	11	406	5	20,3	412
7.3 Golvbelägg. (UE)	31	5	1,6	2	299	5	15,0	224
8. Mark tomt								
Material	-				-			
Arbete								
UE								
9.1 VS (UE)	98	5	4,9	24	625	5	31,3	977
9.2 Vent (UE)	55	10	5,5	30	673	10	67,3	4529
9.3 EI (UE)	201	10	20,1	404	1028	10	102,8	10568
Utjämnig	0				0			
Summa	1205			2513	11286			263679

Figur 7.2:5. Beräkning av total "standardavvikelse" för objekt BD1 och KF2.

Objekt	B1				kostn tkr	σ %	σ tkr	σ^2 (tkr) ²
	kostn tkr	σ %	σ tkr	σ^2 (tkr) ²				
0. Allmänt arb.plats	457	20	91,4	8354				
1. Mark hus								
Material								
Arbete	134	50	67,0	4489				
UE								
2. Grundläggning								
Material	213	4	8,5	73				
Arbete	78	35	27,3	745				
UE		-						
3. Stomme								
Material	240	5	12,0	144				
Arbete	130	35	45,5	2070				
UE		-						
4. Taklag								
Material	223	5	11,2	124				
Arbete	59	30	17,7	313				
UE		-						
5. Fasad								
Material	579	5	29,0	838				
Arbete	264	40	105,6	11151				
UE	70	10	7,0	49				
6. Inv. stomkompl.								
Material	251	5	12,6	158				
Arbete	125	35	43,8	1914				
UE		-						
7.1 Inredning								
Material	196	10	19,6	384				
Arbete	43	35	15,1	227				
UE		-						
7.2 Målning (UE)	252	5	12,6	159				
7.3 Golvbelägg. (UE)	143	5	7,2	51				
8. Mark tomt								
Material	-							
Arbete								
UE								
9.1 VS (UE)	373	5	18,7	348				
9.2 Vent (UE)	-	10						
9.3 E1 (UE)	260	10	26,0	676				
Utjämnig	0							
Summa	4090			32267				

Figur 7.2:6. Beräkning av total "standardavvikelse" för objekt B1.

7.3 Test av möjlig kalkylsäkerhet för olika kalkyl- och ambitionsnivåer

Parallellt med det övriga arbetet med denna rapport har ett antal kalkyler genomförts för ett aktuellt byggprojekt.

Kort_karakteristik_av_projektet

Läge: Skåne. Typ: Lager (5.000 kvm) och kontor (750 kvm) med källare (250 kvm) inkl. skyddsrum. Byggnadsvolym: ca 28.000 kbm. Byggtid 77.04.01 - 77.11.01, 6 mån. Anbudstidpunkt: Mars 77.

Mark hus: Schakt, fyllning, dränering.

Grundläggning: Lager: Platsgjutna pelarfundament, betonggolv på mark.

Stomme:Lager: Prefabricerad betongstomme, spännvidd 21 m.

Kontor: Reglar av trä (i källaren platsgjuten betong).

Taklag:Lager: TRP 100 + 12 cm mineralull + 2-lags papptäckning, 2% rökluckor. Kontor: Träpanel + 3-lags papptäckning. 700 kvm skärmtak.

Fasader: Lager: 20 cm lättbetongelement, 6 stora portar. Fönsterband på en långsida. Kontor: 1/2 stens fasadtegel, isolering, gipsskivor. 3-glas isolerfönster.

Invändig stomkomplettering: Lager: Mellanväggar av fasadtegel i liten omfattning (lunchrum, fläktrum och truckladdningsrum).

Kontor: Huvudsakligen dubbla gipsskivor på regelstomme av trä i mellanväggar. Tak av gips. I korridorer undertak av mineralull.

Innerdörrar: standard.

Inredning: Normal materialstandard på skåp etc. Köksmaskiner till matsal (36 pers). Målning: Lager: lätbetong målas utvändigt. Kontor: glasfiberväv till nära 100% på väggar.

Golv: Lager: Dammbindningsmedel. Kontor: Huvudsakligen nålfilt plastmattor och linoleum. I några små utrymmen kakel på golv och väggar. Plastlaminat på väggar i våtutrymmen.

VS-installationer: Värme: Fjärrvärme, vv-radiatorer i kontor, varmluftsinsblåsning i lager. Sanitet: Utöver WC i normal omfattning även bastu och duschar i källare.

Ventilation: Mekanisk till- och frånluft i kontor.

El-installationer: Normal elförsörjning plus samtliga armaturer. Svagström: brand- och tjuvlarm, centralur.

Övrigt: Lastkaj av platsgjuten betong.

Kalkyler för detta projekt har genomförts på fyra olika nivåer:

Kalkylnivå 4, ambitionsnivå 2

Kalkylnivå 2, ambitionsnivå 2

Kalkylnivå 2, ambitionsnivå 1

Kalkylnivå 1, ambitionsnivå 1

De olika kalkylerna beskrivs under avsnitt 7.3.1-4 och erhållen "kalkylsäkerhet" diskuteras i avsnitt 7.3.5.

7.3.1 Kalkylnivå 4, ambitionsnivå 2

På ett tidigt stadium gjordes en överslagskalkyl med hjälp av jämförelsekostnader per kvm våningsyta för liknande objekt ur enkätmaterialen. I detta skede var kontorsytan inkl. källare ca 900 kvm mot slutliga ca 1000, och lagerdelen 4.700 kvm, vilket ger en totalyta av 5.600 kvm.

Som jämförelseobjekt valdes följande:

I1 Kontorsandel 300/1900 = 0,15

I2 Kontorsandel 230/1630 = 0,14

I3 Kontorsandel 1000/6500 = 0,15

För det aktuella projektet var kontorsandelen $900/5600 = 0,16$, vilket således stämmer väl överens med jämförelseobjektens värden. I kontorsdelen inräknas även källarytan.

Jämförelseobjektens kostnader per kvm vy med kostnadsläge december 1975 hämtas ur figur 5.3:16:

Objekt	Byggn.- entreprenad kr/m ² vy	Avvikelse från medel- värde %	Totala arbets- platsens självkostn. kr/m ² vy	Avvikelse från medel- värdet %
I1	569	± 0	863	+ 8
I2	635	+ 12	782	- 1
I3	493	- 12	732	- 7
Medelvärde	566		792	

Med hjälp av indextabeller kan medelvärdet uppräknas att gälla för anbudstidpunkten mars 1977. Indexökningen blir ca 15% för denna period. Därigenom erhålls följande jämförelsekostnader

Byggnadsentreprenad	
exkl. entr.arvode	$1,15 \times 566 = 651 \text{ kr/m}^2 \text{ vy}$
Totala arbetsplatsens	
självkostnad	$1,15 \times 792 = 911 \text{ kr/m}^2 \text{ vy}$

Om man räknar med 8% i entreprenörsarvode erhålls följande kalkylerade anbudspriser för projektet:

$$\text{Byggnadsentreprenad } 5.600 \times 651 \times 1,08 = 3.937.000$$

$$\text{Generalentreprenad } 5.600 \times 911 \times 1,08 = 5.510.000$$

Dessa anbudspriser jämförs med verkliga anbud senare under avsnitt 7.3.5.

7.3.2 Kalkylnivå 2, ambitionsnivå 2

Kalkylnivå 2 innebär att beskrivningsunderlaget ska vara av karaktären systemhandlingar, vilket innebär att mått och kvaliteter är fastställda i princip men att detaljlösningar endast finns redovisade i viss omfattning. För det aktuella projektet, i fortsättningen benämnt Skånelager, användes byggnadslovshandlingarna för beräkning på kalkylnivå 2. Som komplement fanns vissa detaljskisser samt en preliminär rumsbeskrivning.

Denna kalkyl genomfördes av en teknolog från sista årskursen vid V-sektionen, Tekniska Högskolan i Lund. Avsikten med detta var att testa, hur en relativt oerfaren tekniker efter en översiktlig instruktion kan klara kalkylering med hjälp av produktpriser. Utgångsmaterialet var nämnda handlingar samt en mängdförteckning. Som kalkylhjälpmedel användes i första hand Sektionsfakta 76/77 (se avsnitt 4.1.3) med tillhörande bilagor och senaste Kostnadsbevakningsblad. Kalkylen genomfördes i januari 1977. I de fall, där priser saknades i Sektionsfakta, fick teknologen genom förfrågan inom eller utom forskningsgruppen själv anskaffa erforderliga data.

För att samtidigt kontrollera utfallet av Sektionsfaktas metod att beräkna arbetsplatsomkostnader och entreprenörsarvode ("byggmäs-

tarepålägg") uppdelades kostnaderna i Material, Arbete, UE, APO och EA. I figur 7.3:1 visas en sida ur den genomförda kalkylen. UE redovisas i kolumnen för material och markeras med UE. De produktpriser, som hämtats ur Sektionsfakta, markeras med ett S i anmärkningskolumnen.

Sektionsfaktas angivna löneläge, 30 kr per timme, har ökats med 10% till 33 kr. Detta innebär, att alla arbetskostnader enligt Sektionsfaktas tabeller har ökats med 10%. Eftersom Sektionsfakta i sitt "byggmästarepålägg" även medräknar sociala kostnader, semesterersättning etc, så har denna andel (62% pålägg på lönekostnaden) räknats för sig och innefattats i kolumnen Arbete, å-pris, i tabellen, figur 7.3:1. APO och EA har beräknats genom procentuella tillägg (60% respektive 16%) på den direkta lönekostnaden, dvs exklusive 62%-pålägget. För UE utgör APO 3% och EA 7% enligt Sektionsfaktas anvisningar.

Beräkningen har endast kunnat genomföras beträffande byggnadsentreprenaden, eftersom det inte finns motsvarande kalkylverk för installationer. Inte heller utvändiga markarbeten har inräknats i kalkylen.

Resultatet av kalkylen framgår av nedanstående sammanställning.

Huvudaktivitet	Material och arbete	AP0	EA
Mark hus	127.200	11.210	8.650
Grundläggning	612.422	75.763	29.838
Stommar	418.414	51.763	20.386
Fasader	439.437	32.616	12.156
Taklag	1.230.796	47.234	66.937
Stomkomplettering	201.483	28.231	8.200
Inredning	102.543	11.925	3.395
Målning	66.875	2.007	4.681
Golv- o. väggbeklädn.	80.785	2.423	5.655
Summa	3.279.955	263.872	160.598
Totalt inklusive APO och EA:		3.704.000:-	

AP0 utgör 7,4% av arbetsplatsens självkostnad, vilket i jämförelse med objekten I1, I2 och I3 (se diagram i figur 5.3:6)

Produkt och kod enligt Sektionsfakta	Mängd/enhet	Mtrl å-pr	Arb å-pr	M + A å-pr.	Summa kr	ÅPO kr	EA kr	Anm.
INVÄNDIG STOM- KOMPLETTERING								
Mellanväggar 6:41	82 m ²	38:-	42:80	80:80	6626	1299	346	S
-11- 6:29	66 m ²	49:-	47:-	96:-	6336	1150	307	S
-11- 6:28	140 m ²	44:60	47:-	91:60	12824	2439	650	S
-11- 6:07	295 m ²	45:90	42:80	88:70	26167	4673	1246	S
-11- 6:05	105 m ²	42:70	42:80	85:50	8978	1663	444	S
-11- 6:28	61 m ²	44:60	47:-	91:60	5588	1063	283	S
Trähullsisolering källarvägg	136 m ²	25:-	24:10	49:10	6678	1212	323	
PUTS på d:o	30 m ²	5:-	32:10	37:10	1113	356	95	
Träpanel på vägg	77 m ²	35:-	16:20	51:20	3942	462	123	S
Undergolv av spånskivor. Nita	933 m ²	12:-	11:70	23:70	22112	4059	1082	
Skrappaller	2 st	350:-	16:20	366:20	732	12	3	
Invändigt fönster 12:1	3 st	239:-	77:-	316:-	949	86	23	S
Innerdörrar 12:15	60 st	535:-	101:60	636:60	38172	2257	602	S
U-tak i korridor 15:14	132 m ²	82:-	UE	82:-	10840	325	760	S
U-tak i lager 15:12	69 m ²	20:40	24:10	44:50	3071	615	164	S
U-tak i kontor 11:30	770 m ²	38:50	23:-	61:50	47355	6560	1749	S
Summa					201483	28231	8200	

Figur 7.3:1. Kalkylsida från kalkylnivå 2, ambitionsnivå 2.

förefaller att vara i lägsta laget. Ytterligare jämförelse ska göras i avsnitt 7.3.3 med APO för kalkyl enligt entreprenörsmodell.

Entreprenörsarvodet enligt Sektionsfaktaberäkningen utgör endast 4,5%, vilket är ett alldeles för lågt värde och inte ens täcker kostnaderna för centraladministration (jämför avsnitt 4.2.1.1, Entreprenörsarvode).

Sammanfattningsvis kan sägas att den gjorda beräkningen tyder på att Sektionsfakta genom sin metod att beräkna APO och EA huvudsakligen genom procentuella påslag på arbetslönedelen ger ca 5% för låga priser.

Den beräknade kostnaden för byggnadsentreprenaden jämförs med erhållna anbud under avsnitt 7.3.5.

7.3.3 Kalkylnivå 2, ambitionsnivå 1

Med motsvarande beskrivningsunderlag som vid kalkylnivå 2, ambitionsnivå 2, har en kalkyl enligt entreprenörsmodell genomförts för byggnadsentreprenaden för Skånelager.

Beräkningen har utförts av kalkylator inom forskningsgruppen med tidigare erfarenhet från kalkylering inom byggnadsentreprenadföretag.

Data till kalkylen har huvudsakligen hämtats från följande källor:

Tidåtgång (drifftid)	Byggförbundets Metod- och Datablad samt Arbetsdata
Materialpriser	Fabriksprislistor Lagerprislistor Riktprislistor Dessutom uppgifter från Dataprojektet om gällande rabattsatser

Specialentreprenader

Målning	A-prisbok för målningsarbeten
Smide	Uppgifter från intervju
Prefabr. betongstomme	Överslagsvärden från avsnitt 5.3.4
Plåt	Intervju med plåtslageriföretag
Papptäckning	Intervju med pappentreprenör
Golv- och väggbeklädnader	Intervju med golventreprenör samt kompletterande förfrågningar

I figur 7.3:2 visas två sidor ur kalkylen, delar av huvudaktiviteterna Grund och Fasader. Vissa av materialkostnaderna, exempelvis för betong, 140:-/kvm, har i efterhand konstaterats något felaktiga, vilket korrigerats i kalkylen på bygghandlingsnivå (avsnitt 7.3.4).

Arbetsplatsens omkostnader har beräknats genom uppskattning av erforderliga resurser under en byggtid av 6 arbetsmånader. Exempelvis har arbetsledningen dimensionerats med en platschef (kostnad 10.000:-/månad) under hela byggtiden och en extra arbetsledare (kostnad 9.000:-/månad) under halva byggtiden. En sammansättning av arbetsplatsens omkostnader visas i figur 7.3:3. Kostnader för övriga resurser för arbetsplatsens omkostnader har erhållits genom intervjuer med kalkylatorer i byggföretag. En jämförelse med enkätobjekten visar, att beräknade värden storleksmässigt stämmer med motsvarande värden för likartade objekt. Totalsumman för AP0, 327.000:-, är 63.000:- större än den, som erhöles med hjälp av Sektionsfakta, dvs drygt 20%.

Lönekostnaderna för byggnadsarbetare har i kalkylen satts till 55:- per timme. Detta motsvarar 33:- i utbetald lön plus 62% för semesterersättning och sociala avgifter samt en liten del (1:50) för resor och traktamenten. Den senare posten kan i lägen med arbetskraftunderskott bli högre, vilket dock inte i detta fall bedömdes som troligt.

NR	BESKRIVNING	MÅNGD	AT-GANG	ENHET	ARBETE DRIFSTID					MATERIAL		UE		RESURS		ANM.
					T		B		OVR.	PRIS/ENH.	S:A	PRIS/ENH.	S:A	LAG	TIM	
					TIM/ENH.	TIM	TIM/ENH.	TIM								
	<i>Pe-larfundament</i>															
	<i>Sulor</i>															
	<i>Form h=350mm</i>	156		m ²	0,8	125				20	3120					
	<i>Armering K540 Ø10</i>	2		ton			25	50		2000	4000					
	<i>Betong K300</i>	59		m ³			0,8	47		140	8260					
	<i>Plintskåft med holkar</i>															
	<i>Form</i>	110		m ²	1,0	110				30	3360					
	<i>Armering K540 Ø10</i>	0,5		ton			30	15		2000	1000					
	<i>Betong K300</i>	8		m ³			1,0	8		140	1120					
AKTIVITETSBEKRIVNING		TRANSPORT			235	120				20800						
GRUND LAGER		SUMMA														
AKT. NR.	FÖREGÅENDE AKTIVITET	EFTERF. AKTIVITET	ARBETSPLATS		SKÅNELAGER					DAT	SIGN.	BLAD				
4										76-11-20	28	2:1				

Akt. nr. 2

NR	BESKRIVNING	MÅNGD	AT-GANG	ENHET	ARBETE DRIFSTID					MATERIAL		UE		RESURS		ANM.
					T		B		OVR.	PRIS/ENH.	S:A	PRIS/ENH.	S:A	LAG	TIM	
					TIM/ENH.	TIM	TIM/ENH.	TIM								
	<i>200 mm liggande lät-betongelement</i>	1416		m ²			0,24	340		85	120360					
	<i>Mobilkran</i>	110		tim							100	11000				
	<i>Murning m. 200 lät-betongblock</i>	90		m ²			0,8	72		35	3150					
	<i>Reglar + plåt TRP45 vid murkran</i>	268		m ²	0,5	134				7	1876	50	30400			
	<i>Fönsterband, Svita-panel h=1,2 m</i>	42		lm	0,8	34				220	17640					
	<i>Avväxlingar av stål för d:o UNP12</i>	560		kg							6	3360				
	<i>Fasadställning</i>	1500		m ²	0,25	375				6	9000					
	<i>Skjutportar 4x4 m inkl. avväxlingar</i>	5		st							11000	55000				
	<i>Rullport 4x5 m inkl. avväxl.</i>	1		st							18000	18000				
	<i>Gångdörrar av stål</i>	4		st	3	12	1	4		2000	8000					
AKTIVITETSBEKRIVNING		TRANSPORT			555	416				160026	117760					
FASADER LAGER		SUMMA														
AKT. NR.	FÖREGÅENDE AKTIVITET	EFTERF. AKTIVITET	ARBETSPLATS		SKÅNELAGER					DAT	SIGN.	BLAD				
5										76-11-21	28	5:1				

Akt. nr. 5

Figur 7.3:2 Utdrag ur kalkyl på kalkylnivå 2 med ambitionsnivå 1.

KOSTNADSFÖRDELNING PÅ OLIKA HUVUDAKTIVITETER *SKÅNELAGER*
 0. ALLMÄNT ARBETSPLATS *6 mån. byggtid*

	Maskiner Material	Löner Tim	kr
<u>Bodar, förråd, kontor</u>			
Mansksbodar, förråd, kontor	21.000	-	-
Städning, uppvärmning		109	6.000
Omkostnader (tel., kontorsmtrl)	5.000	-	-
Förrädsman	-		

<u>Etableringskostnader</u>			
Montering förråd, bodar m m	2.000	60	3.300
Transportvägar, upplag, inhägn.	5.000	40	2.200

<u>Maskiner</u>			
Betongmaskiner	12.400	-	-
Träbearbetningsmaskiner	800	-	-
Armeringsmaskiner	3.200	-	-
Transportanordningar			
Kranar	18.000	320	17.600
Hissar	11.000		
Traktorer	38.000		

Vattenläsningsmaskiner	1.200		
Uppvärmingsanordningar			
Ställningar	8.000	250	13.800
Pressenningar, intäckningar	2.000	30	1.700
Övriga masknier			

Handverktyg	10.000	-	-
Personlig utrustn. arbetare	1.000	-	-
Övrigt förbrukningsmateriel	1.000	-	-
<u>Frakter</u>			
Frakter till arb.pl. bodar, maskiner etc	3.000	-	-
Löner för lastning, lossn.	-	20	1.100
<u>Övriga kostnader</u>			
Bilning, håltagning, efterlagn.	1.000	100	5.500
Avslutningsarbeten inkl slutstädning	3.000	100	5.500
Vinterkostnader	0	0	0
Elkostnader (install.+drift)	10.000	-	-
Vattenkostnader	1.000	-	-
Kostnader för arbetsledning	87.000	-	-
<u>Utsättning</u>			
Instrument, måttband, löner	3.600	254	14.000
SUMMA	244.200	1.283	70.600
<i>Inkl. ca 3% ofbrutsett</i>			
TOTALT			327.000

Ej fasader

Figur 7.3:3. Beräkning av arbetsplatsens omkostnader för Skånelager.

Den totala kalkylen exklusive utvändiga markarbeten framgår av nedanstående sammanställning:

Huvudaktivitet	Kostnad, tkr.
Allmänt arbetsplats	327
Mark, hus	108
Grundläggning	591
Stomme	446
Taklag	1.225
Fasader	416
Inv. stomkomplettering	219
Inredning	90
Målning	91
Golv- och väggbeklädnader	77
Summa	3.590

Inklusive entreprenörsarvode (8%): 3.877.000:- med kostnadsläge november 1976.

Redan här kan konstateras en överraskande god samstämmighet för huvudaktiviteternas kostnader i jämförelse med kalkylen på ambitionsnivå 2.

Vid samma tidpunkt genomfördes av installationsprojektörerna en överslagskalkyl på ambitionsnivå 2 med följande resultat (kostnadsläge november 1976):

VS + VA	530.000
Ventilation	200.000
E1	485.000

7.3.4 Kalkylnivå 1, ambitionsnivå 1

Allteftersom bygghandlingarna färdigställdes, kontrollerades kalkylen enligt entreprenörsmodell så att mängder och kvaliteter samt priser stämde. Vissa tillkommande kvaliteter utjämnades av att besparingar gjordes på andra håll. Den totala förändringen av beräkningen från kalkylnivå 2 blev därför inte särskilt stor, när förfrågningsunderlaget var färdigt.

Resultatet av kalkylen på färdiga handlingar redovisas i sammanställning på nästa sida.

Huvudaktivitet	Kostnad, tkr.
Allmänt arbetsplats	327
Mark, hus	108
Grundläggning	602
Stomme	452
Taklag	1.232
Fasader	422
Inv. stomkomplettering	210
Inredning	104
Målning	91
Golv- och väggbeklädnader	<u>85</u>
Summa	3.633

Inklusive entreprenörsarvode (8%): 3.924.000:- med kostnads-
läge november 1976.

7.3.5 Bedömning av erhållen kalkylsäkerhet

I början på mars månad 1977 inkom anbudet för testobjektet, Skånelager. Upphandlingsformen var samordnad delad entreprenad, vilket innebar, att anbud avlämnades separat för Bygg, VS, Ventilation, El samt prefabricerad betongstomme. Efter vis-
sa kompletteringar av anbudet erhöles följande lägsta anbud:

Byggnadsentreprenad inkl. utv. mark	4.670.000
D:o exklusive utv. mark	3.950.000
Prefabr. betongstomme inkl. general- entreprenadarvode (3%)	237.000
Totalkostnad för byggnadsentreprenad exkl. utv. mark o. inkl. stomme	4.197.000
VS- och VA-installationer	483.000
Ventilation	213.000
El-installationer	408.000
Generalentreprenadarvode för övertagande av installationer (3%)	33.000
Total generalentreprenadkostnad exklusive utvändig mark	5.334.000

En jämförelse med tidigare kalkyler ska nu göras med hjälp av
dessa värden.

Kalkylnivå 4, ambitionsnivå 2

De på denna nivå framräknade värdena grundades på en totalyta av 5.600 kvm medan slutlig totalyta blev 6.000 kvm. En korrigering måste således först göras i proportion till ytans ökning varvid följande resultat erhålls.

Kalkylresultat i tkr	Avvikelse i tkr	"Kalkylsäkerhet"
Byggn.entreprenad 4.218	+21	+0,5%
Generalentrepr. 5.904	+570	+10,7%

Resultatet för byggnadsentreprenaden är naturligtvis häpnadsväckande och måste betraktas som något av en lyckträff med tanke på sättet att välja jämförelsekostnad. Man kan emellertid inse, att det finns goda möjligheter att med hjälp av mängdstatistik för olika objekt tillsammans med kostnadsuppgifter kunna skapa sådana jämförelsekostnader, som ger en kalkylsäkerhet på ca 15%. I det här fallet valdes medelvärdet för tre objekt som någorlunda liknade det aktuella projektet men där kunskapen om ingående mängder och kvaliteter var alldeles för dålig. Ett visst mått på tänkbar spridning ger avvikelser från medelvärdet för de tre objekten, som i två fall uppgick till 12% (se avsnitt 7.3.1).

Resultatet för generalentreprenadkostnaden är mera "mänskligt" med nära 11% avvikelse. Intressant i detta fall är att avvikelsen från medelvärdet för de tre jämförelseobjekten var mindre än för byggnadsentreprenaden (maximum 8%).

Kalkylnivå 2, ambitionsnivå 2

För att erhålla rättvisande jämförelse med anbudspriserna måste kalkylresultatet från avsnitt 7.3.2 räknas upp med index från november 76 till mars 77, vilket innebär ca 5%. Följande resultat erhålls då:

Kalkylresultat i tkr.	Avvikelse i tkr	"kalkylsäkerhet"
Byggn.entreprenad 3.889	-308	-7,3%

En intressant reflektion i detta sammanhang är påpekanget i avsnitt 7.3.2, att Sektionsfakta genom metoden att beräkna APO och

och entreprenörsarvode i relation till arbetslönen förefaller att hamna ca 5% för lågt. Om man drar ut konsekvensen av detta, skulle ett korrigerat värde på denna kalkylnivå ha blivit 4.083.000, vilket hade inneburit en "kalkylsäkerhet" på ca 3%. En annan intressant iakttagelse beträffande denna kalkyl är, att en relativt oerfaren tekniker med litet instruktion och lämpliga hjälpmedel kunde hamna så nära "rätt värde".

Kalkylnivå 2, ambitionsnivå 1

Kalkylerna från avsnitt 7.3.3 uppräknas med 5% index (från november 1976 till mars 1977) för att bli jämförbara med erhållna anbud. Detta ger följande resultat:

	Kostnad tkr	Skillnad mot anbud tkr	"Kalkyl- säkerhet" %
Byggnadsentreprenad	4.071	-126	- 3,0
VS + VA	557	+ 74	+13,3
Ventilation	210	- 3	- 1,4
GE-arvode för install. (3%)	38	+ 5	
	<hr/> 5.385	+ 51	+ 0,9

Intressant att notera är hur väl kalkylen för byggnadsentreprenaden stämmer med anbudet, trots att en del mängder i denna kalkyl var hypotetiska. Av installationskalkylerna avviker såväl VS som El kraftigt, vilket är förklarligt, eftersom de är framtagna med en teknik, som snarare motsvarar kalkylnivå 3. Ventilationskostnaden, som framtagits på samma sätt, stämmer överraskande väl med anbudet.

Tack vare att avvikelserna i installationskalkylerna ligger på plussidan och i byggkalkylen på minussidan, så blir generalentreprenadkostnaden nästan identisk med anbudssumman (0,9%). Att komma så nära "rätt pris" på ett så tidigt stadium kräver naturligtvis litet tur. Om samtliga delkalkyler haft avvikelser åt samma håll, så skulle GE-kalkylen slutat med en avvikelse av 309 tkr, dvs 5,7%, vilket i sig är ett fullt tillfredsställande resultat för en så tidig kalkyl. Den observerade effekten av utjämnning mellan plus- och minusposter kan betraktas som ett exempel på att försättningen för goda kalkylresultat är att det inte föreligger tendenser enbart åt ett håll vid bedömning av kalkylposter.

Kalkylnivå 1, ambitionsnivå 1

Om resultatet från kalkylnivå 1 för byggnadsentreprenaden, 3.924 tkr med kostnadsläge i november 1976, ökas med 5% index till mars 1977, blir jämförelsevärdet 4.120 tkr, vilket är 77.000:- under antaget anbud, dvs en avvikelse på 1,8%. En intervju med aktuell kalkylator visade att samstämmigheten på tunga kalkylposter var mycket stor mellan de två kalkylerna, vilket tyder på att använda data varit av korrekt kvalitet.

Sammanfattning av möjlig kalkylsäkerhet

Visserligen gäller den genomförda testen av kalkylsäkerheten endast ett projekt, men den har ändå övertygat forskningsgruppen om att möjligheten till säkra kalkyler i projekteringskedena är mycket god under följande förutsättningar:

1. Kalkylsystemet ska tillhandahålla aktuell kostnadsinformation med data, som statistiskt ej ger högre standardavvikelser än vad som exemplifierats i avsnitt 7.2.
2. Sammansatta data ska byggas upp från data, baserade på beräkningar enligt entreprenörmodell.
3. Jämförelsekostnader för tidiga kalkyler ska vara kopplade till en mängdstatistik över väsentliga parametrar från antingen verkliga, uppföljda objekt eller från syntetiska objekt, beräknade på kalkylnivå 1, ambitionsnivå 1.
4. Kalkylsystemet måste tillhandahålla noggranna anvisningar så att väsentliga kalkylposter inte glöms bort eller nonchaleras ("checklistor").
5. Objekten får inte vara för extrema, vare sig i utformning eller i storlek. Smärre komplicerade inslag i objekt, som för övrigt är av normal standard, utgör dock inte något hinder för god kalkylering.

På grundval av de beräkningar och resonemang, som genomförts inom ramen för detta forskningsprojekt har följande riktvärden för möjlig kalkylsäkerhet fastställts (se figur 7.3:4). Beträffande indelning i olika kalkylnivåer hänvisas till figur 6.7:5.

Kalkylnivå 4	Kalkylnivå 3	Kalkylnivå 2	Kalkylnivå 1	
$\pm 15\%$	$\pm 12\%$	$\pm 10\%$	$\pm 8\%$	Ambitions- nivå 2
$\pm 13\%$	$\pm 10\%$	$\pm 8\%$	$\pm 6\%$	Ambitions- nivå 1

Figur 7.3:4. Riktvärden för möjlig kalkylsäkerhet på olika nivåer.

Ytterligare tester måste givetvis göras, innan dessa riktvärden slutligen kan fastställas. Forskningsgruppens uppfattning är dock att nya tester kommer att visa, att ovanstående riktvärden kan sänkas snarare än ökas. Samtliga resultat, ingående i denna rapport, ligger under (de flesta långt under) de angivna värdena i figur 7.3:4.

8 RESULTAT

I det här avsnittet sammanfattas koncentrerat resultatet av projektarbetet, indelat efter de fyra huvudsyftena från avsnitt 2.1. Dessutom redovisas förslag till fortsatt forskning.

8.1 Kartläggning kalkylmetoder

Konsulter

En enkel enkät rörande förekomsten av kostnadsstyrning och typen av kalkylmetoder utsändes till ett 40-tal projektörer. Endast 15 av dessa svarade och av dessa 15 var det bara 8, som ansåg sig uppleva ett behov av förbättrade kalkylmetoder. Det är svårt att förstå denna brist på intresse - i synnerhet som de flesta av dem, som ej önskade bättre metoder, använde sig av så tveksamma metoder som gamla å-priser vid kalkylering. Förmodligen kan detta förklaras av otillräcklig information om fördelarna med ett väl utarbetat kalkylsystem. De arkitekter, som utanför ramen av enkäten informerats om den tänkta utformningen av systemet, har visat stor entusiasm inför de möjligheter systemet skulle innebära.

Kalkylkonsulter har i regel egen dataförsörjning men upplever framför allt behov av aktuella kostnader för material och specialentreprenader.

Entreprenörer

Den kartläggning av byggnadsentreprenörers kalkylmetoder vid färdiga handlingar, som genomförts, har följts upp med en analys av möjligheterna för konsulter utanför entreprenörskåren att tillämpa samma metoder. Resultatet av denna analys är att sådana möjligheter är mycket stora. De påverkande faktorer, som fortfarande får betraktas som entreprenörernas egendom, exempelvis val av produktionsmetoder, har visat sig påverka kalkylresultatet för hela byggprojektet i mycket liten grad.

Av övriga entreprenörskalkyler förefaller de största problemen till säkra kalkylresultat att föreligga inom områdena utvändiga markarbeten och ventilationsinstallationer.

8.2 Kostnadsstruktur

Från byggnadsentreprenörer erhöles uppgifter om 21 anbudskalkyler med uppdelning dels på olika resurser och dels på olika huvudaktiviteter (huvudbyggdelar). Resultatet har redovisats i diagramform och analyserats med avseende på påverkande faktorer. Några väsentliga slutsatser från dessa analyser ska redovisas här.

Resursfördelning

Byggnadsentreprenörens eget direkta arbete utgör endast max. 10% av arbetsplatsens självkostnad för generalentreprenad vid enklare industribyggnader. Motsvarande värde för kontor/förvaltning och liknade byggnadsobjekt är max. 16%.

Direkt materialkostnad har i regel dubbelt så stor kostnadsandel som direkt arbete.

Arbetsplatsens omkostnader varierar mellan 5,6% och 16,0% av arbetsplatsens självkostnad vid generalentreprenad, varvid lägre värden i regel representeras av enklare industribyggnader.

Specialentreprenadandelen kan för vissa industriobjekt vara så hög som 74,5%.

Fördelning mellan huvudaktiviteter

Om man granskar arbetsplatsens självkostnad exklusive utvändiga markarbeten, kan följande reflektioner göras:

Markarbeten för själva byggnadskroppen utgör i regel bara några få procent för objekt med normala grundförhållanden.

Grundläggning utgör för enplansbyggnader max ca 10%, varav betonggolvet i regel är dominerande kostnadspost. För två plan eller flera blir givetvis grundläggningens kostnadsandel ännu mindre.

Stommen utgör för normala industriobjekt i ett plan mellan 6% och 10%; uttryckt i kronor per kvm byggnadsyta mellan 60 och 80 kr. För övriga objekt är det svårt att definiera stomkostnaden men så mycket kan sägas, att kostnadsandelen

väldigt sällan överstiger 20%.

Taklagskostnaden beror naturligtvis i hög grad på utformningen av taket. De i undersökningen ingående objekten har en variation från ca 75:- upp till ca 200:- per kvm takyta. Normalvärdet (december 75) ligger strax över 100:- per kvm takyta. Kostnadsandelen varierar från ca 6% upp till ca 22%. På enklare byggnader med liten inredning och litet installationer kan takets andel nå den övre angivna andelsgränsen.

Fasadkostnaden utgör naturligt nog för enklare industribyggnader en relativt stor andel, upp till ca 16%. För bostäder kan motsvarande andel gå över 20%, medan den för kontor- och förvaltningsbyggnader samt barndaghem håller sig under 12%.

Invändig stomkomplettering är av naturliga skäl en liten kostnad, när det gäller enkla industribyggnader, ca 5%, medan andelen för övriga objektstyper ligger kring 10%.

Inredning följer samma riktlinjer som stomkomplettering, dock med en ökning uppemot 16% för "övriga objektstyper".

Installationskostnader är mycket beroende av objektstypen och generella kostnadsandelar därför svåra att ange, speciellt för industriobjekten. För övriga objekt utom bostäder ligger kostnadsandelen mellan ca 20% och ca 35%. Ett iögonfallande undantag utgör en hälsovårdsbyggnad med 43,2% installationer. För bostadsobjekten är motsvarande andel ca 15%.

Arbetsplatsens omkostnader

Speciell uppmärksamhet har ägnats arbetsplatsens omkostnader, där vissa nya vägar till beräkningsmetoder anges. Detta avsnitt har betraktats som särskilt viktigt, eftersom denna kostnadspost kan vara den som är svårast att beräkna för konsulter.

8.3 Förslag till kalkylsystem

Grundläggande för resonemangen kring utformningen av ett kalkylsystem för projekteringsprocessen är begreppen

Söka ram Låsa ram Hålla ram

Rätt sätt att handlägga administrationen av projekteringen är en förutsättning för att kostnadsstyrningen ska bli meningsfull.

Rätt sätt: Låt en liten projektgrupp noggrant analysera tänkbara alternativ i intimt samarbete med byggherre, anställda (brukare) och myndigheter innan kostnadsramen låses. Den låsta ramen måste vara preciserad till kvantitet och kvalitet, annars har man mycket små möjligheter att säkert hålla ramen.

Hur beräknar man bäst kostnader i olika skeden?

För det första: Viktigast är att alla kostnadsposter finns med (exempelvis kreditivkostnader, myndighetsavgifter och administrationskostnader). Lämpligen upprättas checklistor.

För det andra: Ett generellt kalkylsystem måste byggas på de metoder, som entreprenörerna använder, eftersom dom är ekonomiskt ansvariga för sina kalkyler och är tvingade att räkna rätt.

För det tredje: Kalkylmetoderna måste kunna anpassas efter det aktuella behovet, så att kalkylarbetet inte blir mera tidsödande (och därmed kostsammare) än nödvändigt.

För det fjärde: Kalkylsystemet måste innehålla aktuella kostnader för exempelvis material med tillhörande rabattsatser.

För det femte: Till kalkylsystemet måste höra vägledande information om hänsyn till påverkande faktorer såsom objektstyp och -storlek samt geografisk belägenhet.

För det sjätte: Kalkylarbetet ska i första hand inriktas mot kostnadstunga poster utan att därför övriga poster får nonchaleras.

För det sjunde: Specielltintresse måste riktas mot s k tvärfackliga kostnader (ventilationsinstallationernas påverkan på byggnadsarbeten t ex), vilket kräver gott samarbete inom projekteringsgruppen.

Kalkylering kan ske på olika nivåer och med olika ambitionsnivå enligt sammanställning i nedanstående figur (tidigare redovisad i avsnitt 6.7.5).

Kalkylnivå 4 Funktionsprogram	Kalkylnivå 3 Byggnadsprogram	Kalkylnivå 2 Systemhandlingar	Kalkylnivå 1 Bygghandlingar	
Jämförelsekostnader per kvm våningsyta (hypotetiskt beräknad) från väldefinierade objekt.	Jämförelsekostnader per kvm våningsyta från väldefinierade objekt.	Produktpriser inkl. APO och EA på grövre nivå.	Produktpriser inkl. APO och EA på detaljerad nivå.	Ambitionsnivå 2
Produktpriser inkl. APO och EA på grövre nivå med hypotetiska mängder.	Produktpriser inkl. APO och EA på grövre nivå med delvis hypotetiska mängder.	Entreprenörmodell med separat beräkning av APO och EA. Eventuellt produktpriser inkl. APO och EA på detaljerad nivå. Delvis hypotetiska mängder.	Entreprenörmodell med separat beräkning av APO och EA på detaljerad nivå.	Ambitionsnivå 1

Beteckningar: APO = Arbetsplatsomkostnader
EA = Entreprenörsarvode

Endast på kalkylnivå 3 och 4 med ambitionsnivå 2 förekommer kostnadsberäkningar som inte byggts upp från entreprenörmodellen. Produktpriserna avser byggdelspriser, som erhålls genom sammansättning av grunddata från entreprenörmodellen.

8.4 Möjlig kalkylsäkerhet

Med vilken precision kan man fastställa kostnader i olika skeden av projekteringsarbetet?

För att få svar på den frågan har möjlig kalkylsäkerhet på olika kalkylnivåer och med varierande ambitionsgrad analyserats, dels genom intervjuer, dels genom en "sannolikhetsberäkning" för några av enkätobjekten och dels genom att testa kalkylmetoderna på ett konkret byggprojekt.

Resultatet av analysen framgår av sammanställningen i nedanstående figur. En första förutsättning för att angivna värden ska vara giltiga är att datasystemet kan tillhandahålla kostnadsdata, som med sannolikhetsbedömningar ger en maximal standardavvikelse enligt ställda krav i denna rapport. Dessa krav är enligt gjorda rimlighetsbedömningar inte särskilt högt ställda.

Kalkylnivå 4	Kalkylnivå 3	Kalkylnivå 2	Kalkylnivå 1	
± 15%	± 12%	± 10%	± 8%	Ambitionsnivå 2
± 13%	± 10%	± 8%	± 6%	Ambitionsnivå 1

Genomförd test på det konkreta byggprojektet av kalkylsystemet ger anledning till förmodan att ovan angivna kalkylmarginaler är att betrakta som tilltagna i överkant. För att fastställa detta erfordras emellertid ytterligare tester.

8.5 Förslag till fortsatt forskning

Under framtagandet av denna rapport har successivt ett antal "vita fläckar" inom blockets arbetsområde uppenbarats. Här följer en kort sammanställning över önskvärda forskningsprojekt med anknytning till blockets fortsatta verksamhet.

1. Kartläggning av kostnader för projektering. Analys av relationer till olika parametrar. Eventuellt försök till att finna nya former för konsultavtal med inbyggda incitament för "rätt kvalitet till rätt pris".
2. Testning av kalkylsystemet inklusive rekommenderad projektadministration på åtminstone ett konkret projekt. Analys av såväl kalkylsäkerhet som beslutsgång.
3. Framtagande av system för kalkylering av markarbeten.
4. System för utnyttjande av kalkylsystemet till syntetiska kalkyler för olika objektstyper, så att jämförelsekostnader för tidiga kalkyler (nivå 3 och 4) inte behöver insamlas via den mera osäkra vägen med erhållna anbudspriser.
5. Kartläggning av förekommande myndighetsavgifter och dessas beräkningsgrunder.
6. Inventering av förekommande hjälpmedel på byggarbetsplatsen och deras kostnadsbild. Relationer till objektstyper, produktionsmetoder etc.
7. Utveckling av statistisk metod för insamling av kostnadsdata med efterfrågad noggrannhet.
8. Analys av upphandlingsformens påverkan på kostnader för ett byggprojekt. Samtidigt kartläggs förekommande praxis beträffande generalentreprenadarvode för underentreprenader.

KOSTNADSFÖRDELNING PÅ OLIKA HUVUDAKTIVITETER

O. ALLMÄNT ARBETSPLATS

	Maskiner Material	Löner Tim	kr
Bodar, förråd, kontor			
Manskapsbod, förråd, kontor			
Städning, uppvärmning			
Omkostnader (tel., kontorsmtrl)			
Förrådsman			

Etableringskostnader			
Montering förråd, bodar m m			
Transportvägar, upplag, inhägn.			

Maskiner			
Betongmaskiner			
Träbearbetningsmaskiner			
Armeringsmaskiner			
Transportanordningar			
Kranar			
Hissar			
Traktorer			

Vattenläsningsmaskiner			
Uppvärmingsanordningar			
Ställningar			
Pressenningar, intäckningar			
Övriga maskiner			

Handverktyg			
Personlig utrustn. arbetare			
Övrigt förbrukningsmateriel			

Frakter till arb.pl. bodar, maskiner etc			
Löner för lastning, lossn.			

Övriga kostnader			
Bilning, häfttagning, efterlagn.			
Avslutningsarbeten inkl slut- städning			
Vinterkostnader			
Elkostnader (install.+drift)			
Vattenkostnader			
Kostnader för arbetsledning			
Utsättning			
Instrument, måttband, löner			
SUMMA			

ENKÄT TILL BYGGKALKYLATÖREN FÖR KARTLÄGGNING AV KOSTNADSTRUKTUR

Uppgiftslämnare: Företag: _____
 Objektstyp: Beställare: _____
 Ort: Upphandlingsform: _____
 Byggtid, datum: Slutbesiktning, datum: _____
 Kostnadsuppgifter avser, anbuds kalkyl: , datum: _____
 efter kalkyl: , datum: _____
 Kortfattad beskrivning av objektet (exempel, se bilaga): _____

Enkel skiss:

Huvudfördelning av olika kostnadslag. Arbetsplatsens självkostnad

Egna arbetare:
 Direkt arbete, antal timmar: _____
 Gemensamt arb, " " : _____
 Tot. " " : _____
 Summa arbetarlön exkl. soc.kostn. o resor o trakt.kr
 Sociala kostnaderkr
 Resor och traktamenten till arbetarekr
 Direkt material:kr
 Underentreprenader:kr
 Installationsentreprenader:kr
 Övriga underentreprenader:kr
 Arbetsplatsens omkostnader:kr
 Allmänna omkostnader exkl. arbetarlönerkr
 Summa arbetsplatsens självkostnadkr

3. STOMME

3.1 Stomme källare

Definition: Bärande delar exkl. invändig isolering och ytskikt (dock utvändig asfaltstrykn. eller likn.). Omfattning t o m källarbjälklagets överyta exkl. beläggning.

Material (kryssa i förekommande material):

	Väggar	Pelare	Balkar	Bjälklag
Plattsjuten btg				
Prefab btg				
Betongmursten				
Lecablock				
Trä, platsbyggt				
Stål				
Övriga material:				
.....				
.....				
.....				
.....				

Kostnadsfördelning

Material	Arbete	UE
Kr	T.im	Kr

Markera i materialematriken ovan, vilka arbeten, som utförs som UE genom att vid resp kryss sätta ett U.
Om möjligt, fördera kostnaderna på olika materialslag och byggnadsdelar.

	Material kr	Arbete t.im	UE kr
1. MARK HUS Schakt, återfyllning, fyllning, dränering för huskropp (inkl ca 3 m bredd utanför husiv) Extraordinär grundläggning pålning Spontning			
2. GRUNDLÄGGNING HUS Definition: Källarlösa byggnader: Allting under färdigt golv (konstruktionsbetongens överyta) inkl ev uppstickande sockelbalkar eller pelarlare: Allting under färdigt golv i källare (konstruktionsbetongens överyta). Material (kryssa i förekommande mtrl): Betongplattor med pelarfundament Kantförstyvad platta Cementstabiliserade Leca Grundsula av betong Betongstensmur på sula Lecablockmur på sula Plintar Prefabr. bjälklag typ Erge Betonggolv på mark (friliggande från stommen) Sockelbalkar av betong Prefab Plattsjütet Annan grundläggning: Mineralullisolering under golv			

3.2 Stomme överbyggnad

Definition: Bärande delar exkl isolering och ytskikt.

Material (kryssa i förekommande mtrl):

	Väggar	Pelare	Balkar	Bjälklag	Takstolar
Platsgjuten betong					
Prefäb betong					
Tegel					
Lättbetongblock					
Prefäb trä					
Limträ					
Trä, platsbyggt					
Stål, prefäb (ex. vis fackverk)					
Stål					
Övriga material:					
.....					
.....					
.....					

Kostnadsfördelning:

Material	Arbete	UE
kr	tim	kr

Markera i materialmatrisen ovan, vilka arbeten, som utförs som UE genom att vid resp sätta ett U.

Om möjligt fördela kostnaderna på olika materialslag och byggnadsdelar.

4. TAKLAG

Definition: Allting ovanför översta bjälklaget inkl. lanterniner rökluckor o dyl.

Material (kryssa i förekommande material):

	Bärande	Isolerande	Täckande
Lättbetong			
TRP-plåt, typ:			
Träpanel			
Läkt + board (typ Zanda)			
Mineralull under bärande del			
Mineralull ovanpå bärande del			
Cellplast ovanpå bärande del			
Underlagspapp			
2-lagstäckning			
3-lagstäckning			
Tegelpannor, normal standard			
Tegelpannor, hög standard			
Betongpannor			
Andra material:			
Lanterniner, typ: % av takyta			
Rökluckor % av takyta			
Plåtarbeten (M-kap.) Cn Zn Al			

Kostnadsfördelning:

Material	Arbete	UE
kr	tim	kr

Markera i materialmatrisen ovan, vilka arbeten, som utförts som UE genom att vid resp sätta ett U.

Om möjligt, fördela kostnaderna på olika materialslag och byggnadsdelar.

6. INVÄNDIG STOMKOMPLETTERING

Definition: Mellanväggar (även invändig beklädnad på källarvägg), bjälklag exkl stomme, undertak, dörrar inkl. beslagning, inv. partier, undergolv, foder och lister.

Material (kryssa i förekommande material):

	Väggar	Undergolv	Tak
Gipsskivor			
Spånskivor			
Betong			
Isolerings			
Övrigt			
	Omålad std.	Fabr.målad std.	Ädelträ
Dörrar			Plåt
Glaspartier			Aluminium
Foder o. lister		Förmålning	Fabriksmålad

Kostnadsfördelning:

Material	Arbete	UE
kr	tim	kr

Markera i materialmatrisen ovan, vilka arbeten, som utförts som UE genom att vid resp. kryss sätta ett U.

Om möjligt, fördela kostnaderna på olika materialslag och byggnadsdelar.

5. FASADER

Definition: Färdig yttervägg inkl. fönster, dörrar, plåt, isolering, papp, diff.spärr, invändig beklädnad exkl. yttskikt. Material (kryssa i förekommande material):

	Bröstning	Ovan bröstn.	Gavelspetsar
Lättbetong			
TRP-plåt inv. utv.			
Träpanel inv. utv.			
Fasadtegel inv. utv.			
Betong plattsög. prefab.			
Mineralull el likn.			
Asfboards			
Förhydn. papp			
Plastfolie			
Gipsskivor			
Spånskivor			
Fönster		Plåtarbeten (M-kap)	
2-glas koppplade		Galv. omålad	
2-glas isoler		Galv. fabr.målad	
3-glas isoler		Alum. omålad	
Fabriksmålad		Alum. fabr. målad	
Omålad		Koppar	
Oglasade		Plast	
Dörrar		Smide	
Färdigbehandlade		Skärmtak	
Målade		Balkonger	
Ädelträ			
Omålad		Glasmästeri	
Portar typ:			
antal:			
storlek:			

Kostnadsfördelning:

Material	Arbete	UE
kr	tim	kr

Markera i materialmatrisen ovan, vilka arbeten, som utförts som UE genom att vid resp. kryss sätta ett U.

Om möjligt, fördela kostnaderna på olika materialslag och

7. INREDNING, YTSKIKT

7.1 Inredning

Definition: X- och Y-kapitlen, skåp, bänkar, utrustning (fönsterbänkar, kapphyllor, toalettpappershållare etc).

Materialstandard:

låg	normal	hög
-----	--------	-----

Speciell utrustning:
 Ingår hushållsmaskiner? Nej Ja Vilka:

Kostnadsfördelning:

Material	Arbete	UE
kr	tim	kr

7.2 Målning

Ange vilka delar som är fabriksmålade.

	Ja	Nej	Delvis
Fönster			
Ytterdörrar			
Innerdörrar			
Foder o lister			
Skåp			
Plåt (M-kap.)			
Radiatorer			
Undertak			
Mellanväggar			

Hur stor del av utv. fasad målas?

0%	25%	50%	75%	100%

Frågan gäller ind.bygn.:

Målas stomme? JA NEJ DELVIS

Målas insida fasad? JA NEJ DELVIS

7.2 Klass på invändig målning

forts.

Väggar	0%	25%	50%	75%	100%
Enkel målningssbehandling el. tapeter Klass 7					
Glasfiberväv el. dyrare tapeter typ Novalin					
Tak					
Normal målningssbehandling					
Glasfiberväv					

Kostnad UE:.....kr

7.3 Golvbeläggningar, väggbeklädnader

Golvbeläggningar	0%	25%	50%	75%	100%
Plastmatta, linoleum					
Kork o Plast					
Parkett					
Textilmatta norm std					
" hög "					
Keramiska plattor normal std					
Keramiska plattor hög std					
Annat material					

Väggbeklädnader	Ung. antal kvm
Plastmatta	
Keramiska plattor normal std	
Keramiska plattor hög std	

Kostnad UE:.....kr

8. MARK TOMT INKL. VA

Definition: Allt markarbete utanför byggnad samt allt VA-arbete i mark. (Om uppgifter är svåra att specificera, ange namn på UE:)

Kort beskrivning av utvändiga markarbeten:

Grusplaner o -vägar 2 m²
 Asfaltplaner o -vägar 2 m²
 Gräsytor 2 m²
 Planteringsytor 2 m²
 Kantsten m
 Stödmurar H= m L= m

Stora nivåskillnader utjämnade JA NEJ

Utrustning av kostnadsmässigt intresse

Parksoffor	
Belysningsstolpar	
Lekutrustning	

Kort beskrivning av VA-arbete:

Spillvatten, ledn. ø ___ m ___ st
 brunnar
 Dagvatten, ledn ø ___ m ___ st
 brunnar
 Vattenservis, ledn ø ___ m

Kostnadsfördelning	Eget Material kr	Eget Arbete tim	UE kr
Utv. markarbeten VA-arbeten			

Namn på UE:.....

9. INSTALLATIONER
9.1 VS-installationer

Definition: Alla installationer för värme och sanitet exkl. VA i mark.

Karaktäristik:

Värme:
 Fjärrvärme
 Oljepanna
 Skorsten ingår i kostnad? JA NEJ
 Varmvattenradiatorer
 Elvärmeradiatorer
 Varmluftsinblåsning

Sanitet:

Bostäder (per lgh):
 Badrum
 Badrum + sep WC
 Badrum + sep WC med dusch

Kontor och industri:
 WC i normal omfattning (ca 1 per 15 anställda)
 WC i större omfattning
 Personalomklädn. med dusch

Skolor och barndaghem:
 WC i normal omfattning
 Omklädn.rum med dusch

Kvalitet på porlin och armaturer:
 Normal standard
 Hög standard

Rör:
 Konventionell installation
 Även installation för processen
 Sprinkler
 Tryckluft
 Gas

Kostnadsfördelning:

Ram på UE:.....

UE	kr
----	----

9.2 Ventilationsinstallationer

Karaktäristik:

Meknisk frånluft

" tilluft

förvärmning

Värmeåtervinning

Värmepump

Kyla

Befuktning

Larmcentral

Fläkttrum, kostnad

för tak och väggar

ingår i vent. entr.

Kostnadsfördelning

UE
kr

Namn på UE:.....

9.3 El-installationer

Karaktäristik:

Normal elförsörjning inkl belysningsarmaturer till kök, badrum

WC, tvättstuga etc

Även övriga armaturer

Elvärme

Varmvattenberedare

Hushållsmaskiner i EL-entreprenaden:

HELT DELVIS

	Normal std	Hög std
Spis		
Kyl/ sval		
Frys		
Diskmaskin		
Tvättmaskin		
Torkskåp		
Torktumlare		
Köksfläkt		

9.3 Speciell installation för industribyggnader:

forts

Transformator, storlek: _____

Elförsörjning till processen _____ kW

Kanalisation: Stegar

Kabelskenor

Golvrännor

Svagströmsinstallationer:

Centralantenn

Brandlarm

Personsökare

Centralur

Kostnadsfördelning

UE
kr

Namn på UE:.....

10. ÖVRIGT

Här anges speciell utrustning och materiel, som ej kunnat medtagas under övriga huvudbyggnader.

Kort karaktäristik:

Kostnadsfördelning

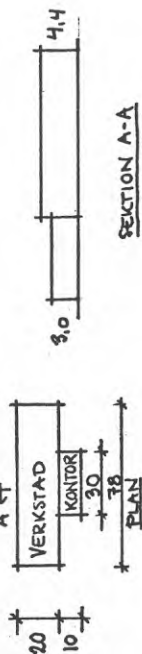
Materiel kr	Eget arbete tim	UE kr

Kortfattad karaktäristik över kartlagda byggobjekt

Industribygnader (1)

11

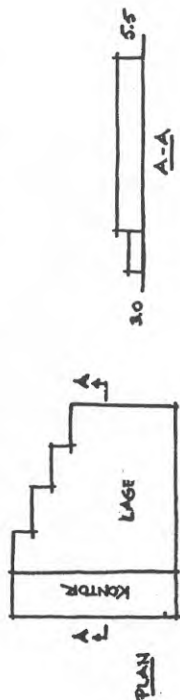
Dalarna. Typ: Verkstad (ca 1.600 kvm) och kontor (ca 300 kvm)
Byggnadsvolym: ca 7.800 kvm. Byggtid: 76.03 - 76.09, 5-5 mån.
Arbetsplatsens självkostnad: 1.792.000.--. Kalkyltidpunkt: 76-02-05.
Principskiss:



Mark hus: Schakt, återfyllning, fyllning, dränering för huskropp.
Grundläggning: Verkstad: Kantförstyvad platta. Kontor: D:o på cementstabiliserad Leca.
Stomme: Verkstad: TRP-plåt 110/0,75, isolering och 2-lagstäckning.
Kontor: Träpanel, isolering och 3-lagstäckning. 0,5% rökluckor på verkstadsdäck.
Fasader: Verkstad: Lättbetongelement. Kontor: Tegel utanpå asfaboard, isolering, diffusionsspärr, gipsskivor. Fönster: 2-glas kopplade i isolering. Fönsterband på verkstad. Portar: 2 st 2-delade vikportar, 3 x 3 m. Skärmtak 6 kvm.
Invändig stomkomplettering: Kontor: Gipsvägg, fabriksmålade ständardörrar, fabriksmålade foder och lister. Verkstad: Murade lättbetongväggar.
Inredning: Normal materialstandard på skåp etc. Inga hushållsmaskiner.
Målning: Verkstad: In- och utsida fasad målad, ej stomme. Kontor: Normal behandling, dock cirka 25% av väggar med glasfiberväv.
Golv i kontor: 25% av väggar med glasfiberväv.
Golv i verkstad: 25% plastmatta. Väggbeklädnader: 440 kvm plastmatta, 10 kvm keramiska plattor, normal standard.
Marktom: 1 900 kvm asfaltplaner, 200 kvm gräsytor, 200 kvm planteringsyta, 210 lm betongkantsten. Stängsel 30 lm. Schakt och återfyllning för VA.
V5-installationer: Inkluderar utvändigt VA. Värme: Oljepanna med skorsten, vv-radiatorer i kontor, varlufsinblåsning i verkstad. Sanitet: WC i normal omfattning, inga omklädningsrum. Rör: Konventionell installation.
Ventilationsinstallationer: Mekanisk till- och frånluft, förvärmning.
E-l-installationer: Normal elförsörjning plus samtliga armaturer. Kanalisation: Stegar och kabelskenor.
Taklag: Verkstad: TRP-plåt 110/0,75, isolering och 2-lagstäckning.
Kontor: Träpanel, isolering och 3-lagstäckning. 0,5% rökluckor på verkstadsdak.

I 2

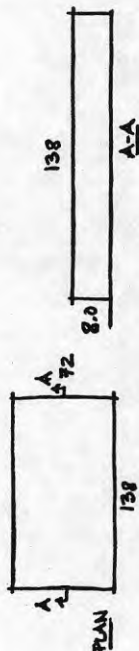
Skåne. Typ: Lager (ca 1 400 kvm) och kontor (ca 230 kvm)
Byggnadsvolym: ca 8 400 kvm. Byggtid: 75.08 - 75.09, 5 mån.
Arbetsplatsens självkostnad: 1 275 000.--. Kalkyltidpunkt: 75.02.03.
Principskiss:



Mark hus: Schakt, återfyllning, fyllning, dränering för huskropp.
Grundläggning: Lager: Plintar typ Sv. Grundundersöknings, betong-golv på mark friliggande från stomme, platsgjutet. Kontor: Grund-sula av betong, prefab bjälklag typ SH-platta, mineralisolerering under golv.
Stomme: Lager: Prefab betong. Kontor: Tegel och lättbetongblock i väggar och stälplare och balkar.
Täckning: Lager och kontor: Lättbetong + 3-lagstäckning. Skärmtak ca 100 kvm av TRP-plåt.
Fasader: Lager: Lättbetongelement och glasblock. Kontor: Tegel utanpå asfaboard, isolering, diffusionsspärr, gipsskivor. Fönster: 2-glas kopplade. Portar: 2 st vikportar 3 x 3 m.
Invändig stomkomplettering: Lager: 320 kvm lättbetong + tunnputs. Kontor: Gipsvägg, fabriksmålade ständardörrar, fabriksmålade foder och lister.
Inredning: Normal materialstandard på skåp etc. Inga hushållsmaskiner.
Målning: Lager: Utsida fasad målad 100%, ej insida eller stomme. Kontor: Normal behandling även taket dock ca 25% av väggar med glasfiberväv. Golv i kontor: 25% plastmatta och 75% textilmatta.
Väggar i kontor ca 37 kvm plastmatta och 55 kvm keramiska plattor.
Marktom: 900 kvm asfaltplaner, 2 200 kvm gräsytor, 140 kvm planteringsyta och 100 lm kantsten. VA-ledningar ca 150 lm.
V5-installationer: Värme: Oljepanna med skorsten, vv-radiatorer i kontor, varlufsinblåsning i lager. Sanitet: WC i normal omfattning, inga omklädningsrum.
Ventilationsinstallationer: Mekanisk till- och frånluft utan förvärmning.
E-l-installationer: Normal elförsörjning + samtliga armaturer.

I 4

Södermanland. Typ: Leger (ca 9 000 kvm) och verkstad (ca 1 000 kvm)
Byggnadsvolym: 77 000 km. Byggtid: 75.08 - 76.03, 7 mån.
Arbetsplatsens självkostnad: 5 053 000:-. Kalkyltidpunkt: 75.06.16.
Principskiss:



Mark hus: Schakt, återfyllning, fyllning, dränering för huskropp.
Grundläggning: Betongplattor med pelarfundament, ca 1 000 kvm be-
byggsgolv på mark, ca 9 000 kvm asfaltgolv.
Stomme: Skyddsrum ovan mark: plattsjuten betong. Verkstad och La-
ger: prefab betong, stålåsar i ytterväggar och ställreglar vid tak-
foten.

Taklag: TRP-plåt 110/0.8, mineralull, 2-lagstäckning. 1,7% av tak-
ytan rökhuvar.

Fasader: Till 2:0 m prefab sockelbalk (ingår i stomkostnad), ovan
TRP-plåt 95/0.7, isolerad. Fönster: 2-glas kopplade. Portar: 13 st
till 260.

Invändig stomkvalitet: Plåt i väggar. Fabriksmålad standard-
dörrar. Fabriksmålade foder och lister.

Indredning: Låg materialstandard utan hushållsmaskiner. Målning:
Ingen målning fasad eller stomme. Skyddsrumstaket i normal stan-
dard. Golv ca 105 kvm plastmatta och ca 80 kvm plastmatta på väg-
gar.

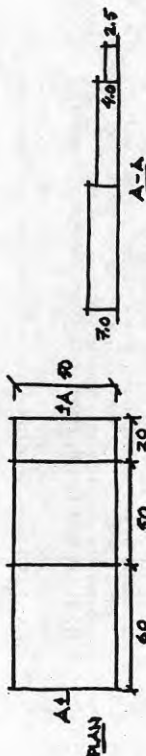
Mark tomt: Asfaltplaner 6 400 kvm. VA: schakt och återfyllning
375 lm.

VS-installationer: Värme: Varmluftsinblåsning
Ventilation: Ventilationsinstallationer: Mekanisk från- och tilluft utan för-
värmning

El-installationer: Normal elförsörjning plus samtlig armatur. Kana-
lisation på stegar och kabelskenor.

I 3

Skåne. Typ: Verkstad (ca 5 500 kvm) och kontor (ca 1 000 kvm)
Byggnadsvolym: ca 34 000 km. Byggtid: 75.11 - 76.07, 7,5 mån.
Arbetsplatsens självkostnad: 5 107 000:-. Kalkyltidpunkt: 75.10.31.
Principskiss:



Mark hus: Schakt, återfyllning, fyllning, dränering för huskropp.
Grundläggning: Verkstad: betongplattor med pelarfundament, platts-
juten betonggolv på mark, friliggande från stomme, inkl Ibolitth-
behandling. Kontor: Grundsula av betong och cementstabiliserad
Leca.

Stomme: Verkstad: Prefab betong, bjälklag av TT-kassetter. Kontor:
prefab betong, prefab trätakstolar.

Taklag: Verkstad: Betong-kassetter + mineralull + 3-lagstäckning,
1% av takytan rökhuvar. Kontor: Plywood-panel + mineralull + 3-lags-
täckning.

Fasader: Verkstad: Lättbetong. Kontor: Plåtkassetter, asfafoard,
isolering, diffusionsspärr, gipsskivor. Fönster: 2-glas kopplade.
Portar: 7 st eldrivna vikportar.

Invändig stomkvalitet: Verkstad: betongväggar och lättbetong
i tak. Kontor: Gipsskivor på väggar och i tak. Omålade standard-
dörrar och glaspartier. Fabriksmålad foder och lister.

Indredning: Normal materialstandard utan hushållsmaskiner. Målning:
Verkstad: Utvändig och invändig fasad + stomme målas. Kontor: 25%
normal målning och 75% glasfiberväv el dyl. Tak: 75% färdigmålad
undertak. Golv i kontor 50% plastmatta och 50% textilmatta. Väggar
i kontor: ca 62 kvm plastmatta.

Mark tomt: VA-arbetet enbart schakt och återfyllning. Totalt ca
1 110 lm.

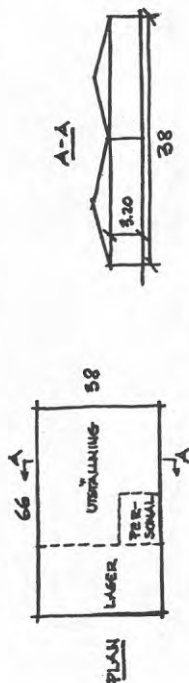
VS-installationer: Värme: Oljepanna med skorsten, vlv-radiatorer
i kontor och varmluftsinblåsning i verkstad. Sanitet: WC i normal
omfattning. Rör: konventionell installation.

Ventilationsinstallationer: Mekanisk till- och frånluft med förvärm-
ning och beräkning.

El-installationer: Normal elförsörjning plus samtliga armaturer.
Kanalisation: Stegar. Svagströmsinstallationer: Centralantenn,
brandlarm och personsökare.

I 6

Skåne.
 Typ: Möbelsall (ca 2 500 kvm)
 Byggnadsvolym: 8 800 kvm. Byggtid: 74.10 - 75.04, 6,5 mån.
 Arbetsplatsens självkostnad: 1 242 000:-, Kalkyltidpunkt: 74.06.04.
 Principskiss:



Mark hus: Schakt, återfyllning, fyllning, dränering för huskropp.
 Grundläggning: Betongplattor med pelarfundament, kantförstyvad, stlpad, platta.

Stomme: Prefabricerad betong.
 Taklag: TRP-plåt, isolering av mineralull ovanpå, 2-lagstäckning.
 Fasader: Bröstning av lättbetong ovan bröstning TRP-plåt utvändigt och träpanel invändigt med mineralull och diffusionsspärr. Fönster: Fasta omålade oglasade. Portar: typ Crawford. Skärmtak.
 Invändig stomkomplettering: Väggar av tegel, gipsskivor på väggar och i tak. Dörrar: fabriksmålade standard och av aluminium. Fabriksmålade foder och lister.

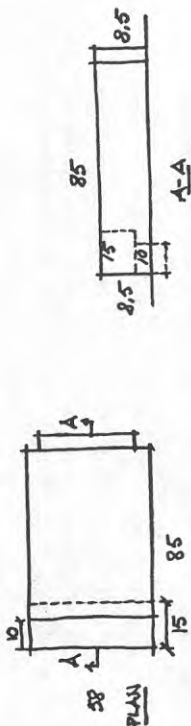
Inredning: Normal standard på skåp etc. Inga hushållsmaskiner. Målning: Ingen målning utvändigt fasad, delvis målning insida fasad och stomme. Väggar: normal behandling. Golv: 25% plasmatta och 75% textilmattor.

Mark tomt: Grusplaner 3 000 kvm, asfaltplaner 2 200 kvm, gräsytor 2 600 kvm. Flagskånger. VA-arbete: ledningar ca 200 lm.
 VS-installation: Sanitet: WC i normal omfattning, omklädningsrum med dusch. Rör: konventionell installation.

Ventilationsinstallationer: Mekanisk frånluft.
 El-installationer: Hög elförsörjningsgrad, belysningsarmatur plus delvis annan armatur. Elvärme.

I 5

Hälsingland.
 Typ: Flyghangar (4 740 kvm) med kontor (850 kvm), förråd (980 kvm) och källare (230 kvm). Byggnadsvolym: 49 700 kvm.
 Byggtid: 76.11 - 77.08, 8 mån.
 Arbetsplatsens självkostnad: 9 070 000:-, Kalkyltidpunkt: 76.10.06.
 Principskiss:



Mark hus: Schakt, återfyllning, fyllning, dränering för huskropp.
 Grundläggning: KV: kantförstyvad platta. BV: betonggolv på mark. Fylliggande, betongplattor med pelarfundament. Asfaltgolv ca 2 600 kvm (220 BG + 60 Ab + Saiviactim).

Stomme: KV: Plattsjuten betong. BV: Trapphuset platsgjuten betong. Övrigt prefab betong, även bjälklag prefab betong till DV.
 Taklag: TRP-plåt 110/0.65, isolering 120 RM, 2-lagstäckning. 1.5% rökhävar.

Fasader: 1 250 kvm betongelement och 1 740 kvm TRP-plåt, isolerat med mineralull. Fönster: 3-glas kopplade. Portar: 8 st. takskjutportar 7 x 12 m, 3 st vijkportar om totalt 38 kvm.

Invändig stomkomplettering: Väggar och tak med gipsskivor i kontor. Dörrar av stål omålade och dörrar av trä fabriksmålade. Fabriksmålade foder och lister.

Inredning: Normal standard på skåp etc. Inga hushållsmaskiner. Målning: Ingen målning av fasad eller stomme. Kontor och förråd: Normalmålning 50% och dyrare 50%. Tak: 750 kvm gips målas normalt. Golv i kontor och förråd: 75% plasmatta, och ca 5% keramiska plattor. Väggar: plasmatta på ca 350 kvm.

Mark tomt: Grus- och asfaltplaner ca 6 000 kvm, gräsytor ca 2 000 kvm. Plantering 100 kvm, kantsten betong ca 200 lm. VA-arbeten: Spill, doavteten och övrig servis ca 700 lm.

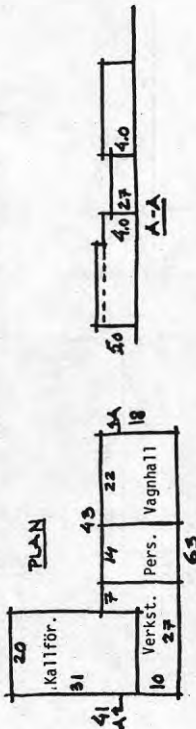
VS-installationer: Värme: fjärrvärme, vv-radiatorer i kontor. Varm-luftsblåsning och värmeinslingor i golv i hangar, förråd. Sanitet: WC i normal omfattning, personalomklädningsrum med dusch. Rör: Sprinklersystem, tryckluftssystem och gasledningar.

Ventilationsinstallationer: Mekanisk till- och frånluft. Värmeåtervinning.

El-installationer: Normal el-försörjning plus samtlig armatur. Kanalisations på stegar. Svagströmsinst. Brandlarm. Reservkraftsaggregat.

I 7

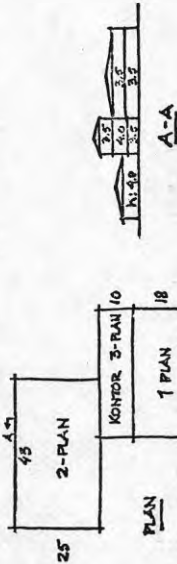
Wästergötland. Typ: Brandstation och förråd (ca 1 420 kvm)
Byggnadsvolym: 6 700 km. Byggtid: 75.12 - 76.07, 7,5 mån.
Arbetsplatsens självkostnad: 1 388 000:-, kalkyltidpunkt: 75.10.27.
Principskiss:



Mark hus: Schakt, återfyllning, fyllning, dränering för huskropp.
Grundläggning: Kantförstyvad platta, cementstabiliserad Leca och strålk.
Stomme: Prefab betong, stål och limträ.
Täcklag: Kall förråd: TRP-plåt och asfaboard. Övrigt: TRP-plåt, isolering med mineralull och 2-lagstäckning.
Fasad: TRP-plåt och i isolerade delar asfaboard, mineralull, diffusionsspärr och gipsskivor. Fönster: 2-glas kopplade. Portar: typ Crawford.
Invändig stomkomplettering: Gipsskivor på väggar och i tak. Undergolvsavbetong. Fabriksmålad standarddörrar och aluminiumdörrar. Fabriksmålad foder och lister.
Inredning: Normal standard på skåp etc, inga hushållsmaskiner. Målning: Ingen målning av utvändigt eller invändigt fasad, stammen delvis målad. Väggar: 100% normalbehandlade. Tak 100% normalbehandlade. Golv: 75% plastmattor och 25% textilmattor. Ca 40 kvm plastmattor på väggar.
Mark tomt: Ingen specificering.
VS-installationer: Sanitet: WC i normal omfattning, omklädningsrum med dusch. Rör: konventionell installation.
Ventilationsinstallation: Mekanisk frånluft.
El-installation: Rög elförsörjning + samtlig armatur. Elvärme.

I 8

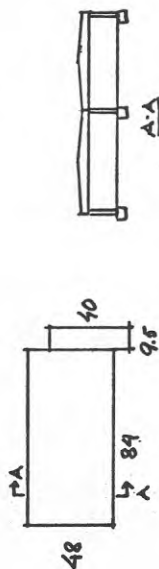
Storstockholm. Typ: Bilserviceanläggning: verkstad och lager (ca 2 800 kvm) samt kontor (ca 1 100 kvm)
Byggnadsvolym: 15 800 km. Byggtid: 76.11 - 77.11, 11 mån.
Arbetsplatsens självkostnad: 5 823 000:-, kalkyltidpunkt: 76.10.15.
Principskiss:



Mark hus: Schakt, återfyllning, fyllning, dränering för huskropp.
Grundläggning: Betongplattor med pelarfundament, friliggande betong-golv på mark.
Stomme: Källare: plattsjuten. Överbyggnad: Prefab betong, TT-bjälklag, plattsbyggt trä.
Täcklag: 1 740 kvm lättbetong som isolering samt 375 kvm TRP-plåt 110/0,65, mineralull och 2-lagstäckning på lättbetong och plåt.
1% av takytan rökhovar. Plåtarbeten.
Fasad: Utvändigt med TRP-plåt och invändigt med delvis, samma plåt och delvis gipsskivor. Asfaboard, mineralull och diffusionsspärr mellan. Fönster: 2-glas isoler. av aluminium. Dörrar av aluminium.
Portar: 2 st vikportar och 5 st taksjutportar om totalt 76 m².
Invändig stomkomplettering: Gipsskivor på väggar. Undergolv av betong. Dörrar standard fabriksmålad. Foder och lister fabriksmålade.
Inredning: Normal standard på skåp etc, inga hushållsmaskiner. Målning: Utvändigt fasad ingen målning, invändigt fasad delvis målning, stomme helt målning. Väggar: 50% normalbehandling och 50% dyrare behandling. Tak: 100% normalbehandling. Golv: 10% plastmatta, 10% textilmatta, 35% expositong, 45% epoxylack samt ca 200 kvm plastmatta på väggar.
Mark tomt: Grusplaner och asfaltplaner ca 10 500 kvm, gräsytor ca 1 000 kvm, planteringsytor ca 1 800 kvm, kantsten 600 lm samt stödmurar 550 km. Dessutom stängsel, flaggstänger, bergsprängning och sophus. VA-arbeten ingår i VS-installationer.
VS-installationer: Värme: Fjärrvärme, vv-radiatorer delvis, varmluftsinsblåsning. Sanitet: WC i normal omfattning. omklädningsrum med dusch. Rör: konventionell installation och tryckluftsininstallation.
Ventilationsinstallation: Mekanisk till- och frånluft med förvärmning.
El-installationer: Normal elförsörjning plus all armatur. Svagströmsinstallation: personsökare.

I 9

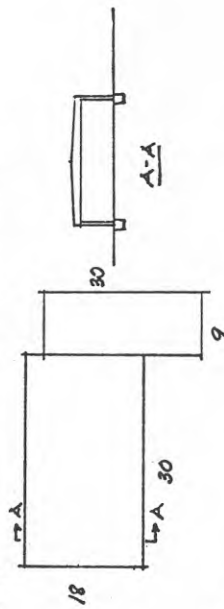
Skåne. Typ: Lager (ca 4 000 kvm) och kontor (ca 400 kvm).
 Byggnadsvolym: 29 000 km. Byggtid: 76.07 - 76.12, 5 mån.
 Arbetsplatsens självkostnad: 2 777 000:-. Kalkyltidpunkt: 76.09.15.
 Principskiss:



Ofullständig.
 Isolerad lagerbyggnad med plåt in- och utvändigt. Tak av plåt, isolering och papptäckning. Stomme av betong grundlagd på borrade pinnar. Traversbanor och järnvägsspår in i byggnaden. Kontor och personalbyggnad av tegelstomme med plåtfasad. Utvändigt asfaltplaner och gräs-planteringsytor

I 10

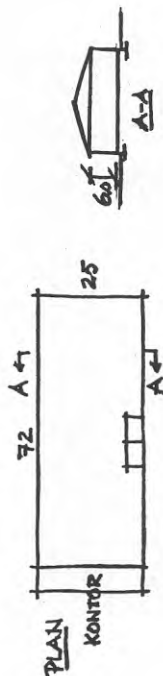
Skåne. Typ: Lager (ca 550 kvm) och kontor (ca 300 kvm).
 Byggnadsvolym: 3 500 km. Byggtid: 76.03 - 76.06, 4 mån.
 Arbetsplatsens självkostnad: 751 000:-. Kalkyltidpunkt: 76.10.12.
 Principskiss:



Ofullständig.
 Isolerad lagerbyggnad av plåt utvändigt och gips invändigt. Tak av plåt, isolerad och papptäckning. Stomme av betong grundlagd på borrade pinnar. Kontorsbyggnad av regelstomme med utvändigt beklädd av fasadtegel. Grundlagd på betongsula på murade Lecablock. Utvändiga arbeten är asfaltplaner och gräs-planteringsytor.

I 11

Skåne. Typ: Industrihotell, verkstad (ca 1 650 kvm) och kontor (ca 150 kvm).
 Byggnadsvolym: 10 800 km. Byggtid: 74.12 - 75.06, 5.5 mån.
 Arbetsplatsens självkostnad: 1 267 000:-. Kalkyltidpunkt: 74.11.07.
 Principskiss:



Märk hus: Schakt, återfyllning, fyllning, dränering för huskropp.
 Pålning.
 Grundläggning: Betongplattor med pelarfundament. Friliggande betong-golv på märk, plåtsjutna sockelbalkar.

Stomme: Prerab betong.
 Taklägg: Lättbetong, 2-lagstäckning och 9 st rökhovar.
 Fasad: Fasattegel in- och utvändigt. Mineralull, asfboard, plastfolie och gipskivor. Fönster: 2-glas kopplade, fabriksmålade. Portar: 2 st vikportar om totalt 38 kvm.

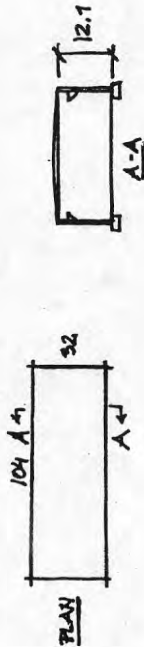
Invändig stomkomplettering: Väggar: isolering och gipskivor. Tak: gipskivor och spånkivor. Dörrar: fabriksmålade standard. Fabriksmålade foder och lister.

Inredning: Normal standard på skåp etc, inga hushållsmaskiner. Målning: I sådana ej mäta, stommen delvis. Väggar: 100% normalbehand-ling. Tak: 100% normalbehandling. Golv: 75 kvm plastmatte i kontor och omklädningsrum.

Wärme: Utvändiga mark- och VÄ-arbeten. Ingen specificering. VVS-installationer: Värme: fjärrvärme, vv-radiatorer. Sanitet: WC i normal omfattning. Rör: konventionell installation.

Ventilationsinstallation: Mekanisk till- och frånluft med förvärmning.
 El-installationer: Normal elförsörjning plus samtlig armatur. Kana-lisation: stegar.

Västmanland. Typ: Lagerhall (ca 3 200 kvm) personalutrymmen (ca 100 kvm). Byggnadsvolym: 45 000 km.
Byggtid: 76.10 - 77.06. 8 mån. Arbetsplatsens självkostnad: 3 685 000:-. Kalkyltidpunkt: 76.08.31.
Principskiss:



Mark hus: Schakt, återfyllning, fyllning, dränering och bergsprängning för huskropp.

Grundläggning: Plintar och platsgjutna sockelbalkar. Asfaltgolv (7300 förstärkt) + 110 kg BG + 80 kg AB).

Stomme: Prefab betong, limträskar, stälvindpelare i gavlar samt tvärsbalkar av stål.

Taklag: T-takplatta 150 mm + cementbruksavjämning. 2-lags papptäckning. 0,45 av ytan rökhuvar, plåtarbeten och 1-ständränna.

Fasader: TRP-plåt, mineralull, 10 mm gullfiberboard invändig papp och plastfolie. Fönster: 2-glas isoler. Portar: typ Allhabo 5 st om totalt ca 125 kvm.

Invändig stomkomplettering: Endast i 75 kvm personalutrymme. Gips-skivor i väggar och tak. Spånskivor i undergolv och tak. Isolering i väggar, tak och undergolv. Dörrar fabriksmålade standard. Foder och lister fabriksmålade.

Inredning: O betydlig. Måning endast personalutrymme 100% normalmåling i tak och på väggar. Golv 100% plastmatta.

Marktomt: Grusplaner ca 8 400 kvm, uppfyllning ca 2 m. VA-arbeten: ledningar i 100 lm (ingår i VS) schakt och återfyllning.

VS-installationer: Värme: fjärrvärme. Rör: 220 lm tryckluft. Ventilationsinstallationer: Mekanisk till- och frånluft.

El-installationer: Ingår ej i entreprenaden.

Markhus: Schakt, återfyllning, fyllning, dränering och bergsprängning för huskropp.

Grundläggning: Plintar och betonggolv på mark. Cemenbunden Leca, grundsockla av betong.

Stomme: Stomstabiliserande delar platsgjuten betong. Övrigt prefab betong, samt vissa invändiga pelare av stål.

Taklag: Verkstad och hall av T-kassetter, mineralull och 3-lags-täckning. Kontor Hd-plattor, cellplast och 3-lagstäckning. 1,4% av takytan rökhuvar.

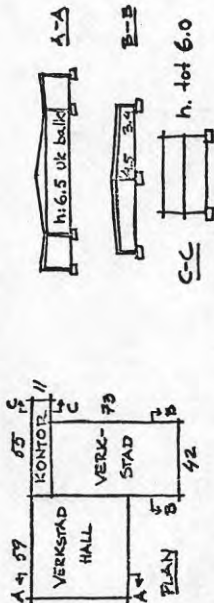
Fasader: Hall: liggande sandwichelement. Verkstad och kontor: ståen- de sandwichelement. Dessutom ca 500 kvm TRP-plåt bantäckning högst upp. Mindre delar mineralull och gips-skivor. Fönster: 2-glas isoler. Invändig stomkomplettering: Gips-skivor på stålregelväggar, 1/2-stens tegelväggar. Dörrar: fabriksmålade standard. Gaspartier fabriksmåla- de och av aluminium. Foder och lister fabriksmålade.

Inredning: Normal standard på skåp etc, inga hushållsmaskiner. Mål- ning: Insiida fasad målad, delvis stommen. Väggar: 50% enkel målnings- behandling, 50% dyrare. 25% av taket normal målningsbehandling. Golv: 25% plastmatta, ca 200 kvm keramiska plattor samt på väggar ca 500 kvm plastmatta och 50 kvm keramiska plattor.

Marktomt: Asfaltplaner 11 000 kvm, gräsytor 7 300 kvm, kantsten 600 km. Värme: Värme: fjärrvärme, varmluftsinblåsning. Sanitet: VS-installationer: Värme: fjärrvärme, tryckluft och gasinstalla- tioner. Ventilationsinstallationer: Mekanisk till- och frånluft. Värmeater- vinning och kyla.

El-installationer: Normal elförsörjning, samt reservkraftaggregat och yttre elarbeten.

Östergötland. Typ: Flygverkstad med verkstad och hall (ca 6 600 kvm) och kontor i 2 plan (ca 1 230 kvm vy)
Byggnadsvolym: 53 200 km. Byggtid: 77.02 - 78.02, 11 mån.
Arbetsplatsens självkostnad 12 886 000:-. Kalkyltidpunkt: 76.12.21.
Principskiss:



Mark hus: Schakt, återfyllning, fyllning, dränering för huskropp.

Grundläggning: Plintar och betonggolv på mark. Cemenbunden Leca, grundsockla av betong.

Stomme: Stomstabiliserande delar platsgjuten betong. Övrigt prefab betong, samt vissa invändiga pelare av stål.

Taklag: Verkstad och hall av T-kassetter, mineralull och 3-lags-täckning. Kontor Hd-plattor, cellplast och 3-lagstäckning. 1,4% av takytan rökhuvar.

Fasader: Hall: liggande sandwichelement. Verkstad och kontor: ståen- de sandwichelement. Dessutom ca 500 kvm TRP-plåt bantäckning högst upp. Mindre delar mineralull och gips-skivor. Fönster: 2-glas isoler.

Invändig stomkomplettering: Gips-skivor på stålregelväggar, 1/2-stens tegelväggar. Dörrar: fabriksmålade standard. Gaspartier fabriksmåla- de och av aluminium. Foder och lister fabriksmålade.

Inredning: Normal standard på skåp etc, inga hushållsmaskiner. Mål- ning: Insiida fasad målad, delvis stommen. Väggar: 50% enkel målnings- behandling, 50% dyrare. 25% av taket normal målningsbehandling. Golv: 25% plastmatta, ca 200 kvm keramiska plattor samt på väggar ca 500 kvm plastmatta och 50 kvm keramiska plattor.

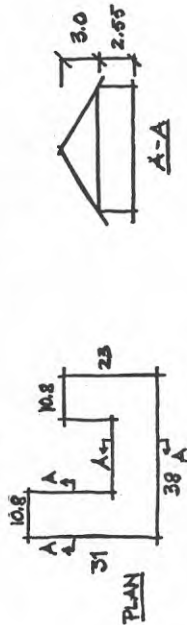
Marktomt: Asfaltplaner 11 000 kvm, gräsytor 7 300 kvm, kantsten 600 km. Värme: Värme: fjärrvärme, varmluftsinblåsning. Sanitet: VS-installationer: Värme: fjärrvärme, tryckluft och gasinstalla- tioner. Ventilationsinstallationer: Mekanisk till- och frånluft. Värmeater- vinning och kyla.

El-installationer: Normal elförsörjning, samt reservkraftaggregat och yttre elarbeten.

Kontors och förvaltningsbyggnader (KF)

KF 1

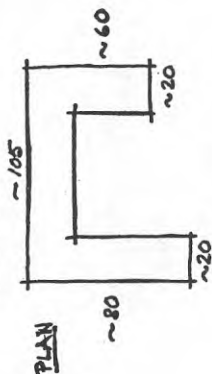
Västmanland. Typ: Hälsovårdsbyggnad (ca 800 kvm) Byggnadsvolym: ca 3 500 kvm. Byggtid: 76.10 - 77.08, 9 mån. Arbetsplatsens självkostnad: 2 074 000:-. Kalkyltidpunkt: 76.08.26. Principskiss:



Mark hus: Schakt, återfyllning, fyllning, dränering för huskropp. Grundläggning: Kantförstyvad platta. Stomme: Fläktrum ca 50 kvm, platsguten betong. Övrigt: pelare och balkar av stål, väggar och takstolar av trä. Taklag: Träpanel och läkt, underlagspapp och tegelpannor. Fasader: Träpanel, papp, mineralull, plastfolie och gipsskivor. Fönster: 2-glas isoler. Invändig stomkomettering: Gipsskivor på väggar och i tak. Spån-skivor i cellplast (golvet) i golv. Isolering i tak. Dörrar: fabriksmålad standard och plåt. Foder och lister fabriksmålade. Inredning: Normal standard på skåp etc. Inga hushållsmaskiner. Målning: utvändigt fasad målas helt. Väggar: 50% normal målning och 50% dyrare. 100% normal målning i tak. Golv: 100% plastmatta. Mark tomt: Asfaltplaner 2 700 kvm, gräsytor 4 000 kvm, planteringsytor 500 kvm, kantsten 380 lm, stödmurar 150 kvm, grindar och staket. VA-arbeten endast schakt och återfyllning. VS-installationer: Värme: fjärrvärme, vv-radiatorer. Sanitet: WC i normal omfättning, omklädningsrum med dusch. Ventilationsinstallationer: Mekanisk till- och frånluft. Kyla: Hushållsmaskiner. Normal elförsörjning plus samtlig armatur. Svagströmsinstallationer: Centralarm, brandlarm och personsökare.

KF 2

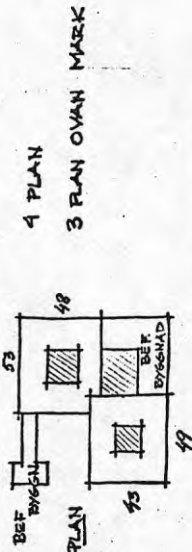
Småland. Typ: Förvaltningsbyggnad (ca 9 200 kvm) Byggnadsvolym: 30 400 kvm. Byggtid: 76.05 - 77.12, 17 mån. Arbetsplatsens självkostnad: 11 380 000:-. Kalkyltidpunkt: 76.03.08. Principskiss:



Mark hus: Schakt, återfyllning, fyllning, dränering för huskropp. Spottning. Grundläggning: Betongplattor med pelarfundament. Grundsula av betong. Betonggolv på mark. Mineralullsisolering under golv. Stomme: Platsguten betong och stål i fläktrum. Taklag: Takbjälklag av betong (enl. stomme), cellplast ovanpå, ångspärr och 3-lagstäckning + singel. Fasader: Fasadtegel och mineralullsisolering. Fönster: 2-glas isoler-fabriksmålade. Invändig stomkomettering: Väggar: gipsskivor, betong och 1/2-stens fasadtegel. Dörrar av ädelträ. Foder och lister fabriksmålade. Inredning: Normal standard på skåp etc. Inga hushållsmaskiner. Målning: 25% enkel målning och 75% dyrare. Tak: 75% normal målning och 25% dyrare. Golv: 75% plastmatta, 25% annat material. Ca 140 kvm plastmatta på väggar. Mark tomt: Asfaltplaner 1 100 kvm, gräsytor 200 kvm, planteringsytor 700 kvm, kantsten 25 lm. Parksoffor. VA-arbeten ingår ej. VS-installationer: Värme: fjärrvärme, vv-radiatorer. Sanitet: WC i normal omfättning, omklädningsrum med dusch. Rör: tryckluft till viss del. Ventilationsinstallationer: Mekanisk till- och frånluft. Kyla: Hushållsmaskiner. Normal elförsörjning plus all armatur. Hushållsmaskiner av hög standard. Hiss installation. Reservkraftanläggning. Svagströmsinstallationer: centralarm, brandlarm, personsökare och centralur.

KF 3

Småland. Typ: Förvaltningsbyggnad (ca 15 800 kvm).
Byggnadsvolym: 51 000 km. Byggtid: 75.04 - 76.10, 18 mån.
Arbetsplatsens självkostnad: 14 850 000:-. Kalkyltidpunkt: 75.01.27.
Principskiss:



Mark hus: Schakt, återfyllning, fyllning, dränering för huskropp.
Stommitting
Grundläggning: Betongplattor med pelarfundament, cementstabiliserad Leca, grundsofa av betong samt betonggolv på mark.
Stomme: Källare: plattsjuten betong. Överbyggnad: plattsjuten betong och fläktrum av stål.
Teknisk: Fläktrum: TRP-plåt. Övrigt: betongbjälklag, mineralull, underlagspapp, 3-lagsstäckning.
Fasader: lättbetong + puts. Fönster: 2-glas kopplade. Dörrar: färdigbehandlade, glasmåleri.
Invändig stomkomplettering: Gipsskivor på väggar, dörrar och glaspartier av ädelträ. Foder och lister fabriksmålade.
Inredning: Normal standard för skåp etc. Hushållsmaskiner ingår för mindre cartereria. Målning: Utvändigt, invändigt fasad och stommen målas helt. 75% av väggarna normal målning, 25% dyrare. Tak: 100% normal målning, 25% plastmatta, 25% textil- mattor och ca 2% keramiska plattor, 115 kvm plastmatta på vägg.
Mark kom: Omväxlande plantering och betongplattor på de invändiga gårdarna. VA-arbeten: 340 lm endast schakt och återfyllning.
VS-installationer: Värme: fjärrvärme, vv-radiatorer. Sanitet: WC i normal omfattning. Rör: konventionell installation.
Ventilationsinstallationer: Mekanisk till- och frånluft. Kyla och befuktning.
El-installationer: Normal elförsörjning samt all armatur. Transformator 800 kV. Svögströmsinstallation: brandfarm. Hissinstallationer 5 st.
Övrigt: Ombyggnadsarbeten på befintliga delar.

Barrnadsghemsbyggnader (BD)

BD 1

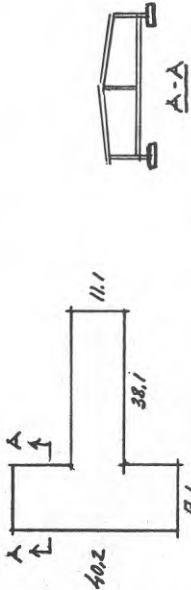
Skåne. Typ: Barrnadsghem (ca 1 050 kvm).
Byggnadsvolym: ca 3 500 km. Byggtid: 76.05 - 76.11, 5 mån.
Arbetsplatsens självkostnad: 1 327 000:-. Kalkyltidpunkt: 76.03.16.
Principskiss:



Mark hus: Schakt, återfyllning, fyllning, dränering för huskropp.
Grundläggning: Kantförstyvad platta, Lecablockmur på sula.
Stomme: Prefab trä i takstolar och plattsbyggt trä i övrigt.
Teknisk: Lågt + plywood, mineralull under. Betongpannor och plåt- arbeten täckande.
Fasader: Iråpanel utvändigt på gavelspetsar, i övrigt fasadtegel, mineralull, asfboards och invändigt gipsskivor. Fönster: 2-glas isoler.
Invändig stomkomplettering: Gipsskivor på väggar och i tak. Spån- skivor betong och isolering i golv. Dörrar: fabriksmålade standard.
Glaspartier omålade standard. Foder och lister fabriksmålade.
Inredning: Normal standard på skåp etc. Hushållsmaskiner ingår.
Målning: 50% utvändigt fasad målad. Väggar: 75% glasfiberväv eller liknande. Tak: 100% normal målning, 25% plastmatta, 25% kork o plast.
Mark kom: Grusplaner 400 kvm, asfaltplaner 1 250 kvm, gräsytor 2 300 kvm. Belysningsstolpar och lekutrustning. VA-arbeten: 170 lm ledningar.
VS-installationer: Sanitet: WC i normal omfattning, omklädningsrum med dusch.
Ventilationsinstallationer: Mekanisk frånluft. Kyla.
El-installationer: Normal elförsörjning med delvis all armatur.
Elvärme, varmvattenberedare.

80 2

Skåne
Typ: Barnstuga (ca 1 110 kvm)
Byggnadsvolym: ca 3 000 Kbm. Byggtid: 74.05 - 74.12, 5,5 mån.
Arbetsplatsens självkostnad: 1 252 000:-. Kalkyltidpunkt: 74.04.17.
Principskiss:



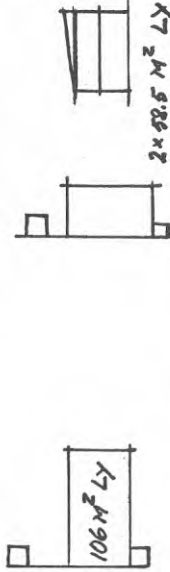
Mark hus: Schakt, återfyllning, fyllning, dränering för huskropp.
Påbyggnad.

Grundläggning: Prefab bjälklag typ Erge.
Stomme: Limträ och platsbyggt trä med stälpelare.
Täcklag: Träpanel med mineralull och 3-lagstäckning.
Fasad: Fasadtegel och träpanel-etermit på gavelspetsar, mineralull, asfoboard, gipsskivor eller spånskivor. Fönster: 2-glas kopplade.
Invändig stomkorp: På väggar gips- och spånskivor. Gips i tak och betong och isolering i golv. Dörrar fabriksmålad standard, glaspartier omålad standard. Foder och lister fabriksmålad i färgnytt. Normal standard på skåp etc, centralkök ingår. Målnings: 25% utvändig fasad målas. Väggar: 100% glasfibrerivav eller liknande. Tak: 100% normal målningsbehandling. Golv: 75% plastmatta och 25% kork o plast. 500 kvm plastmatta på vägg.
Mark tomt: Markarbeten utan specificering.
VS-installation: Värme: fjärrvärme, vv-radiatorer. Sanitet: MC i normal omfattning, omklädningsrum med dusch. Rör: konventionell installation.
Ventilationsinstallationer: Mekanisk frånluft.
El-installationer: Normal elförsörjning samt all armatur.

Bostäder (B)

B 1

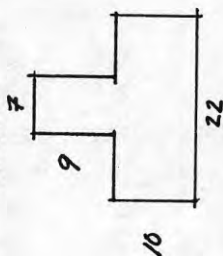
Skåne
Typ: Villor (27 st 106 kvm, 14 st 117 kvm)
Byggnadsvolym: Byggtid: 76.05 - 77.05, 11 mån.
Arbetsplatsens självkostnad: 4 436 000:-. Kalkyltidpunkt: 75.12.03.
Principskiss:



Mark hus: Schakt, återfyllning, fyllning, dränering för huskropp.
Grundläggning: Förråd: Kantrörslyvad platta. Övrigt: cemenstabiliserad Leca, Lecablockmur på sula och direktslipat betonggolv.
Stomme: Platsgjutna väggar och bjälklag för 2-plans. Platsbyggt trä för väggar och takstolar.
Täcklag: Träpanel med isolering under och 3-lagstäckning. På betong isolering och 3-lagstäckning.
Fasader: Utvändig träpanel och fasadtegel med isolering, asfoboard, plastförläggning och gipsskivor. Fönster: 2-glas kopplade.
Invändig stomkorp: Gipskivor på väggar och i tak. Fabriksmålad standarddörrar. Foder, lister och invändiga trappor fabriksmålad.
Inredning: Normal standard på skåp etc, hushållsmaskiner ingår.
Målnings: 25% utvändig fasad målad. Väggar: 100% enkel målningsbehandling. Tak: 100% enkel målningsbehandling. Golv: 75% plastmatta och 25% textil. Keramiska plattor på väggar ca 82 kvm.
Mark tomt: Markarbeten utan specificering.
VS-installationer: Värme: elvärmeradiatorer, varmvattenberedare. Sanitet: Badrum + separat MC med dusch. Rör: konventionell installation.
Ventilationsinstallationer: Självdrag.
El-installationer: Normal elförsörjning. Elvärme.

B 3

Skåne. Typ: Ombyggnad flerfamiljshus (ca 1 200 kvm)
Byggnadsvolym: Byggtid: 75.03 - 75.11, 7 mån.
Arbetsplatsens självkostnad: 1 335 000.-- Kalkyltidpunkt: 75.12.10.
Principskiss:

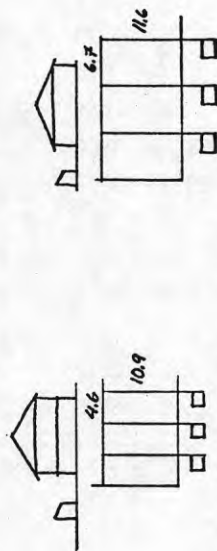


BYGGNADEN I 4 VÄN + VINDEN
SAMT KÄLLARE.

Ofullständig.
Total renovering av omodernt flerfamiljshus. Utvändigt avtvättning av fasader samt kompletteringsfogning. Nytt tak på halva huset. Nya gårdsbeläggningar och planteringar. Invändigt helt nya VVS- och EI-installationer. Köks- och badrumsutrustning helt nytt. Nya golv samt total ommålning och tapetsering. Vinden inredd till tre åtteljälägenheter. Totalt 19 st lägenheter.

B 2

Skåne. Typ: Radhus (68 st 95 kvm, 14 st 76 kvm)
Byggnadsvolym: Byggtid: 77.01 - 78.01, 11 mån.
Arbetsplatsens självkostnad: 8 920 000.-- Kalkyltidpunkt: 75.10.21.
Principskiss:



Mark hus: Schakt, återfyllning, fyllning, dränering för huskropp.
Grundläggning: Förråd: Kantförstyvad platta. Övrigt: Cemenstaby-
Tjersad Leca, Lecablockmur på sula och betonggolv på mark.
Stomme: Plattsjuren betong och platsbyggt trä.
Läklag: Tråpanel, isolering och betongpannor.
Fasader: Tråpanel och fasadtegel, isolering, asfaboard, plastfolie
och gipsskivor. Fönster: 2-glas kopplade.
Invändigt stomkomplettering: Gipsskivor på väggar. Dörrar: fabriks-
målade standard. Foder: lister och invändig trappa fabriksmålade.
Inredning: Normal standard på skåp etc. Hushållsmaskiner ingår.
Målning: 50% utvändigt fasad målad. Väggar: 100% enkel målnings-
behandling. Tak: 100% normal målningsbehandling. Golv: 75% plast-
matta och 25% textilmatta.

Markbent: Markarbeten utan specificering.
VVS-installationer: Ingen specificering.
Ventilationsinstallationer: Mekanisk frånluft.
EI-installationer: Normal elförsörjning inkl belysningsarmaturer.

Sammanställning över fördelning av övriga underentreprenader på huvudaktiviteter i procent av arbetsplatsens självkostnad exklusive utvändiga markarbeten och installationer.

OBJEKT	Mark hus	Grundläggning	Stomme	Taklag	Fasad	Inv. stomkompl.	Inredning			S:a % övr. UE av ↗	APL-självkostn. exkl. utvärd. mark- och inst. tkr	Vy kvm
							Målning	Golv- o. vägg- beklädnad	Övrig inredning			
I 1	0	7,2	7,3	15,6	2,1	0,8	4,7	4,5	0	42,2	1124	1900
2	0	12,2	10,8	11,4	8,1	0	4,6	2,4	0	49,5	976	1630
3	0	10,2	13,2	24,5	7,8	1,2	4,3	1,4	0	62,6	3185	6500
4	0	6,6	24,0	26,4	14,0	2,6	0,5	1,2	0	74,3	4167	10250
5	0	5,1	15,3	22,1	17,4	6,4	2,0	1,4	0,4	70,1	5527	6400
6	0	0	7,8	19,8	2,2	0	3,7	6,4	0	39,9	937	2500
7	0	0,8	14,5	11,8	16,0	0,4	2,5	1,0	0	47,8	999	1420
8	0,4	0	15,8	9,0	7,1	1,7	2,8	3,2	0	40,0	3439	3800
11	9,9	2,3	14,3	18,5	0,8	0	3,3	0,3	0	49,4	913	1800
12	1,7	2,9	20,7	9,2	19,0	0	0,3	0,1	0	53,9	2611	3300
13	0	0	15,0	16,5	15,3	3,9	2,9	2,1	0	55,7	7728	7840
KF 1	0	0	3,7	0,6	0,9	0	5,2	3,4	0	13,8	1050	800
2	0,8	0	0,9	3,1	2,0	8,6	4,5	3,3	0,5	23,7	8960	9200
3	2,1	0	2,0	4,2	4,1	8,9	2,8	3,2	0,8	^x 28,4	10739	15800
BD 1	0	0	0	0,6	1,4	0	7,9	3,6	0	13,5	851	1050
2	8,7	0	0	0	0,9	0	3,3	4,9	0	17,8	920	1110
												1y m ²
B 1	3,7	0	0	0	1,9	0	7,0	4,0	0	^{xx} 17,0	3617	4500
2	6,6	0	0	0	0,9	0	5,8	2,5	0	15,0	6885	7552

x 0,3% är ombyggn. UE

xx 0,4% är övrigt - UE (Radgarage)

Sammanställning av kostnader per kvm vy för målning respektive golv- och väggbeklädnader, med kostnadsläge december 1975.

OBJEKT	Målning	Golv- och väggbekl.	Kalkyl tidpunkt	Målning	Golv- och väggbeklädn.
I 1	27:80	26:62	76.02	25:85	25:62
2	27:54	14:37	75.02	29:66	15:34
3	21:07	6:86	75.10	21:11	6:90
4	2:03	0:81	75.06	2:15	0:83
5	17:27	12:09	76.10	15:90	10:93
6	13:87	23:99	74.06	15:05	27:53
7	17:59	7:04	75.10	17:63	7:08
8	25:34	28:96	76.10	23:33	26:19
11	16:74	1:52	74.11	18:16	1:74
12	2:37	0:79	76.08	2:20	0:72
13	28:59	20:70	76.12	26:33	18:70
KF 1	68:25	44:63	76.08	63:36	40:76
2	43:83	32:14	76.03	40:75	30:83
3	19:03	21:75	75.01	20:57	23:33
BD 1	64:03	29:18	76.03	59:53	27:99
2	27:35	40:61	74.04	29:67	46:60
B 1	56:26	32:15	75.12	56:26	32:15
2	52:88	22:79	75.10	52:99	22:92

Objekt	I1		I2		I3		I4		I5		I6		I7		I8		I9		
	% av I	% av II	% av I	% av II	% av I	% av II	% av I	% av II	% av I	% av II	% av I	% av II	% av I	% av II	% av I	% av II	% av I	% av II	
Arbetsplatsomkostnader																			
FASTA (EJ TIDSBEROENDE)	5,2	0,8	5,6	0,6	2,5	0,2	2,3	0,2	1,8	0,2	6,5	1,1	6,7	1,2	1,5	0,4	8,1	0,7	
Etablering																			
Frakter för bodar etc	3,5	0,5	4,0	0,5	1,4	0,1	1,7	0,2	2,2	0,3	4,8	0,8	5,4	0,9	1,5	0,4	5,4	0,5	
Handverktyg	3,7	0,6	3,7	0,4	2,4	0,2	2,4	0,2	1,8	0,2	2,7	0,5	2,6	0,5	1,5	0,4	5,2	0,5	
Provnigar	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	1,0	0,1	0,3	0,1	0,8	0,1	0,7	0,1	0,2	0,1	0,5	0,0	
Bltn., hålltagn., efterlagm.	1,7	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	0,4	-	-	
Avslutn.arb. Slutstädning	5,1	0,8	7,3	0,8	2,2	0,2	3,3	0,3	2,7	0,4	4,4	0,7	5,9	1,0	3,5	0,9	1,6	0,1	
Summa fasta kostnader	19,5	3,0	20,9	2,4	8,8	0,8	10,7	0,8	8,8	1,2	19,2	3,2	21,3	3,7	9,7	2,6	20,8	1,8	
TIDSBEROENDE																			
Bodar, förråd, kontor	9,6	1,3	8,1	0,9	8,7	0,7	6,5	0,6	7,2	1,0	8,7	1,4	11,1	1,9	7,4	2,0	12,7	1,1	
Förrådsman	-	-	-	-	-	-	-	-	9,5	1,3	-	-	-	-	10,5	2,8	-	-	
Btg-maskiner etc	1,9	0,3	3,4	0,4	2,3	0,2	1,8	0,2	1,3	0,2	8,4	1,4	6,3	1,1	1,4	0,4	3,3	0,3	
Kranar, hissar, traktorer	10,0	1,5	20,3	2,3	18,8	1,6	21,6	1,9	9,6	1,3	2,9	0,5	5,7	1,0	15,5	4,2	2,7	0,2	
Vattenläns, uppvärmning, pressenigar, övr. maskin.	2,5	0,4	9,4	1,1	2,8	0,2	1,7	0,2	4,6	0,6	4,5	0,7	2,6	0,5	3,3	0,9	1,6	0,1	
Ställningar	6,9	1,0	-	-	6,8	0,6	11,8	1,1	5,5	0,8	1,2	0,2	1,0	0,2	3,6	1,0	4,4	0,4	
Vinterkostnader	5,2	0,8	0,5	0,1	2,2	0,2	3,3	0,3	17,6	2,4	-	-	-	-	9,2	2,5	0,9	0,1	
Elkostnader	4,7	0,7	5,4	0,6	4,9	0,4	5,7	0,5	3,3	0,4	4,5	0,7	5,7	1,0	3,2	0,9	1,0	1,0	
Vatten	0,6	0,1	0,9	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	0,3	0,1	1,6	0,3	1,5	0,3	0,2	0,1	1,4	0,1	
Utsättning, arbetsledning	89,1	5,9	81,1	3,5	44,4	3,8	36,6	3,2	32,3	4,5	49,0	8,2	44,8	7,8	86,0	9,7	84,2	3,0	
Summa tidsberoende kostn.	80,5	12,0	79,1	9,0	91,2	7,8	89,3	8,1	91,2	12,6	80,8	13,4	78,7	13,8	90,3	24,5	79,2	7,0	

Fördelning av arbetsplatsomkostnader på tidsberoende och ej tidsberoende kostnader.

I = Allmänt arbetsplats

II = Arbetsplatsens självkostnad exklusive utvändiga arbeten och installationer

Objekt	I10		I11		I12		I13		KF1		KF2		KF3		BD1		BD2		
	% av I	% av II	% av I	% av II	% av I	% av II	% av I	% av II	% av I	% av II	% av I	% av II	% av I	% av II	% av I	% av II	% av I	% av II	
Arbetsplatskostnader																			
FASTA (EJ TIDBEROENDE)																			
Etablering	5,0	1,0	7,6	1,4	2,1	0,3	1,0	0,1	2,5	0,6	2,3	0,5	3,7	0,6	5,6	1,0	11,6	1,4	
Frakter för bodar etc	6,5	1,4	3,5	0,7	2,5	0,4	1,7	0,2	3,5	0,9	0,7	0,1	0,6	0,1	4,5	0,8	4,3	0,5	
Handverktyg	8,6	1,8	3,0	0,6	2,3	0,4	2,1	0,3	2,2	0,6	1,4	0,3	1,3	0,2	2,8	0,5	2,8	0,3	
Provningsar	-	-	0,2	0,1	0,3	0,0	0,3	-	0,2	0,05	0,3	0,1	0,2	0	0,4	0,1	0,5	0,1	
Biln., hålltagn., efterlagn.	-	-	1,6	0,3	0,7	0,1	-	-	1,1	0,3	-	-	-	-	-	-	1,1	0,1	
Avslutn.arb. Slutstädning	2,1	0,4	3,6	0,7	2,2	0,3	3,4	0,5	6,8	1,8	3,3	0,6	3,1	0,5	5,1	0,9	9,2	1,1	
Summa fasta kostnader	22,2	4,6	19,5	3,8	10,1	1,5	8,5	1,1	16,3	4,3	8,0	1,6	8,9	1,4	18,4	3,3	29,5	3,5	
TIDBEROENDE																			
Bodar, förråd, kontor	17,2	3,6	15,8	2,9	10,7	1,6	8,6	1,2	15,1	3,9	7,4	1,4	3,9	0,7	9,7	1,7	11,2	1,3	
Förrådsman	-	-	-	-	-	-	9,5	1,3	-	-	7,3	1,4	5,1	0,8	-	-	1,6	0,2	
Btg-maskiner etc	2,7	0,6	5,2	1,0	1,8	0,2	1,2	0,2	2,3	0,7	1,2	0,2	1,5	0,3	6,1	1,0	2,1	0,3	
Kranar, hissar, traktorer	2,1	0,4	13,5	2,4	12,8	2,0	16,0	2,2	7,3	1,9	20,0	3,8	27,6	4,5	5,6	1,0	19,0	2,2	
Vattenläns, uppvärmning, presseningar, övr. maskin.	1,6	0,3	0,6	0,1	0,7	0,1	2,7	0,4	4,2	1,1	2,4	0,5	2,2	0,3	1,7	0,3	-	-	
Ställningar	2,1	0,4	2,0	0,4	16,5	2,5	5,0	0,7	3,4	0,9	3,1	0,6	4,8	0,8	0,8	0,1	0,9	0,1	
Vinterkostnader	0,5	0,1	5,8	1,1	9,9	1,5	6,3	0,9	5,7	1,7	1,6	0,3	0,1	0,2	-	-	-	-	
Elkostnader	3,7	0,8	8,7	1,6	4,3	0,7	4,0	0,6	1,1	0,3	2,9	0,6	2,1	0,3	4,3	0,7	2,8	0,3	
Vatten	0,7	0,1	0,6	0,1	0,5	0,1	0,2	-	0,2	0,1	0,1	0	0,1	0	1,7	0,3	0,5	0,1	
Utsättning, arbetsledning	47,2	9,8	28,3	5,3	32,6	5,0	38,0	5,2	43,4	11,1	45,8	8,7	42,9	6,9	51,6	8,8	32,7	3,9	
Summa tidsberoende kostn.	77,8	16,2	80,5	14,9	89,9	13,8	91,5	12,7	83,7	21,7	91,8	17,5	91,1	14,8	81,6	13,9	70,5	8,4	
Fördelning av arbetsplatskostnader på tidsberoende och ej tidsberoende kostnader.																			

I = Allmänt arbetsplats

II = Arbetsplatsens självkostnad exklusive utvändiga arbeten och installationer

AKTIVITET: GRUNDLAGGNING

Arbetsoperation	Kod enl. Arbets-data	Antal ref.-data	0,75-1,25 %	1,25-1,50 0,50-0,75 %	$\Phi(\frac{0,25}{\sigma})$	σ'	$\Phi(\frac{0,50}{\sigma})$	σ''	Valt σ	Kod enl. Metod o. Data	Angivet σ	Anmärkn.
Trad. Form Grundsulor	15:11	25	0,56	0,18	0,78	0,32	0,96	0,29	0,30	P 42	0,22	
Armering Grundsulor	Vakant									Vakant		
Gjutning Grundsulor	18:21	7	0,43	0,14	0,72	0,44	0,86	0,47	0,45	Vakant		
Armering Grund- och Bjl-Plattor	17:13	37	0,52	0,14	0,76	0,35	0,90	0,38	0,36	P 85	0,30	
Gjutning Golv på Mark, Valv, 1-Skikt	18:61	37	0,38	0,24	0,50	0,50	0,93	0,34	0,40	P 64	saknas	± 30% totalt

AKTIVITET: STOMME och TAKLAG

Arbetsoperation	Kod enl. Arbetsdata	Antal ref.-data	0,75-1,25 %	1,25-1,50 0,50-0,75 %	$\phi(0,25)$	σ'	$\phi(0,50)$	σ''	Vart. σ	Kod enl. Metod o. Data	Angivet σ	Anmärkn.
Uppsättning Regelstomme Fasad	24:12	13	0,38	0,19	0,69	0,50	0,88	0,42	0,46	Vakant		
Montering Takstolar	24:42	9	0,56	0,17	0,78	0,32	0,95	0,30	0,31	P 79	0,50	
Montering Mellanbjälklag	24:21	För få referensobjekt								P 83	0,50	
TAKLAG												
U-lagspapp + Panel	24:81	18	0,61	0,17	0,81	0,29	0,98	0,26	0,28	P 81	0,30	
Isolering i tak	28:21	15	0,73	0	0,87	0,23	-	-	0,25	Vakant		
Tak av Lättbvg	20:83	16	0,63	0,13	0,82	0,28	0,95	0,31	0,29	P 9	Ej angivet	

AKTIVITET: BETONGSTOMMAR

Arbetsoperation	Kod enl. Arbetsdata	Antal ref.-data	0,75-1,25 %	1,25-1,50 0,50-0,75 %	$\Phi(\frac{0,25}{\sigma})$	σ	$\Phi(\frac{0,50}{\sigma})$	σ^m	Valt σ	Kod enl. Metod o. Data	Angivet σ	Anmärkn.
Trad. Vägghorm	15:21	56	0,73	0,10	0,87	0,23	0,97	0,28	0,25	P 41	0,22	
Formelemt Väggar	15:41	53	0,66	0,15	0,83	0,26	0,98	0,20	0,23	P 34	Saknas	± 20% totalt
Armering Lösjörn Väggar	17:22	32	0,44	0,16	0,72	0,43	0,88	0,42	0,42	P 88	0,20	
Gjutning Väggar	18:31	29	0,72	0,07	0,86	0,23	0,93	0,34	0,27	P 7	Saknas	
Trad. Valvform	16:21	52	0,69	0,11	0,85	0,25	0,96	0,29	0,27	P 32	Saknas	± 25% totalt
Formbord	16:41	18	0,78	0,11	0,89	0,20	1,00	Ej. def.	0,20	P 25	Saknas	± 15% totalt
Armering Valv	17:13	37	0,52	0,14	0,76	0,35	0,90	0,38	0,36	P 85	0,30	
Gjutning Valv	18:61	37	0,38	0,24	0,50	0,50	0,93	0,34	0,40	P 64		± 30% totalt

AKTIVITET: FASAD

Arbetsoperation	Kod enl. Arbetsdata	Antal ref.-data	0,75-1,25 %	1,25-1,50 0,50-0,75 %	$\phi(\frac{0,25}{\sigma})$	σ'	$\phi(\frac{0,50}{\sigma})$	σ''	Valt σ	Kod enl. Metod o. Data	Angivet σ	Anmärkn.
Väggsolering	28:11	19	0,47	0,18	0,74	0,39	0,92	0,36	0,37	Vakant		
Montering av Fönster	25:11	34	0,44	0,15	0,72	0,43	0,87	0,44	0,43	Vakant		
Montering av Skivmaterialet	24:56	51	0,53	0,13	0,77	0,35	0,90	0,40	0,38	Vakant		
Fasadmurning	21:11	35	0,66	0,11	0,83	0,26	0,94	0,32	0,29	Vakant		
Ställningsarbeten	36:11	11	0,81	0,09	0,91	0,20	0,99	-	0,20	Vakant		
Montering Lätbetongplank	20:43	16	0,94	0,03	0,97	0,13	-	-	0,15	P 6	Saknas	

AKTIVITET: STOMKOMPLETTERING

Arbetsoperation	Kod enl. Arbetsdata	Antal ref.-data	0,75-1,25 %	1,25-1,50 0,50-0,75 %	$\Phi(\frac{0,25}{\sigma})$	σ^1	$\Phi(\frac{0,50}{\sigma})$	σ''	Valt σ	Kod enl. Metod o. Data	Angivet σ	Anmärkn.
Väggstomme av trä	24:11	15	0,73	0,03	0,87	0,23	0,90	0,40	0,30	Vakant		
Montering av skivmaterial	24:56	51	0,53	0,13	0,77	0,35	0,90	0,40	0,38	Vakant		
Uppsättning av in- nertak av skivor	24:73	32	0,59	0,09	0,80	0,30	0,85	0,42	0,36	Vakant		
Innertaksbeklädnad, panel	24:71	20	0,75	0,05	0,88	0,21	0,92	0,35	0,28	Vakant		
Undergolv. Skivor på regler	24:63	6	0,67	0,08	0,84	0,26	0,92	0,35	0,30	P 3	saknas	± 20% totalt
Finsats på grovbe- tong	24:64	20	0,71	0	0,86	0,24	-	-	0,30	P 29	saknas	± 30% totalt
Innerdörrar	18:71	26	0,81	0,06	0,91	0,19	0,97	0,28	0,23	P 63	saknas	
	25:12	33	0,67	0,13	0,84	0,26	0,97	0,28	0,27	Vakant		

AKTIVITET: INREDNING

Arbetsoperation	Kod enl. Arbetsdata	Antal ref.-data	0,75-1,25 %	1,25-1,50 0,50-0,75 %	σ ($\frac{0,25}{\sigma}$)	σ'	σ ($\frac{0,50}{\sigma}$)	σ''	Valt σ	Kod enl. Metod o. Data	Angivet σ	Anmärkn.
Montering Väggskåp	25:41	31	0,55	0,16	0,78	0,33	0,94	0,33	0,33			
Lister av trä	25:81	30	0,57	0,12	0,79	0,32	0,91	0,38	0,35			
Uppställning Sakvaror	26:31	15	0,53	0,07	0,77	0,35	0,84	0,51	0,42			

LITTERATURFÖRTECKNING

- Barrett A, BFR-skrift T2:1976. Kostnadskalkylering och kostnadsstyrning 1961-75 - en litteraturinventering.
- BFR-rapport . 5-företagsgruppen. Ett informationssystem för byggprocessen. Några krav och principer.
- BFR-rapport R15:1975. Salaj B, Silberman H, Husbyggandets volymtider.
- BFR-rapport R18:1976. Edvardsson N m fl, Kostnadsstyrning av installationer under projekteringskedet - statistik- och beräkningsmodeller.
- Brunskog E, Byggledning del 1 och del 2. SBR:s förlag.
- Ferry D J, 1972, Cost planning of buildings (Crosby Lockwood), London.
- BSAB, 1974, Kunna kostnadsstyrning.
- KBS anvisning nr 6, Kalkylering och kostnadsstyrning av projekt, 1967 (Kungl Byggnadsstyrelsen).
- KBS rapport nr 78, Metoder för kostnadsstyrning, 1971 (Kungl Byggnadsstyrelsen).
- BSAB, MR 72, Mätregler - hus, Nr 1 Konstruktioner.
MR 72, Mätregler - hus, Nr 2 Byggnadsdelar
Ersättningsregler - markarbeten, MR 75, Nr 3.
- Wikells Byggberäkningar AB, Växjö, Sektionsfakta. Teknisk-ekonomisk sammanställning av byggnadsdelar.
- Svenska Byggdata AB, Stockholm, Husbyggnadspriser 75-76.
- Gustafsson M, Frösön, Byggmästarnas kostnadskalkylator 1976.
- Hagblom O, A-priser för måleriarbeten 1975. Västra Frölunda.

**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 750907-1 från
Statens råd för byggnadsforskning till Malmö Bygglédare AB**

R26: 1977

**ISBN 91-540-2686-5
Statens råd för byggnadsforskning**

**Art.nr: 6600626
Abonnemangsgrupp:
Ingår ej i abonnemang**

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