



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

R84:1979

**Kalkylsystem för
projekteringsprocessen**

Fackområde Bygg

**Håkan Fjällström
Jan Söderberg**

Byggforskningen

TEKNISKA HOGSKOLAN I LUND
SEKTIONEN FOR VAG- OCH VATTEN
BIBLIOTEKET

R84:1979

KALKYLSYSTEM FÖR PROJEKTERINGSPROCESSEN.

FACKOMRADE BYGG

Håkan Fjällström

Jan Söderberg

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 771023-4
från Statens råd för byggnadsforskning till Malmö Byggledare ab.

Projektet ingår i BFR-blocket Kostnadskalkyler och kostnads-
styrning.

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

Denna rapport är ett delresultat inom K-blocket.

Publiceringen innebär inte att K-blockets ledningsgrupp tagit ställning till de förslag som presenteras, ej heller till använd terminologi.

En utvärdering av förslagen pågår. Eventuella synpunkter kan meddelas till K-blockets ledningsgrupps sekreterare
Leif Sundsvik, REPAB, Morängatan 5 B, 416 71 Göteborg.

BFR-blocket för
Kostnadskalkylering
och
Kostnadsstyrning

Ledningsgruppen

R84:1979

ISBN 91-540-3062-5
Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

INNEHÅLL

1	SAMMANFATTNING.....	7
1.1	Bakgrund, syfte och genomförande.....	7
1.2	Hjälpmedel - krav och principförslag.....	8
1.3	Kalkylsäkerhet - successiv kalkylering.....	15
1.4	Kostnadsredovisning - projektbudget, kalkyl- sammanställning.....	18
1.5	Sammansättning byggdelskostnader.....	18
1.6	Organisation av dataförsörjningen.....	22
1.7	Pilotprojekt.....	23
1.8	Råd och anvisningar för den som ska kalkylera.....	26
1.9	Marknadsundersökning.....	26
2	BAKGRUND.....	28
2.1	K-Blockets mål.....	28
2.2	Problembeskrivning.....	29
3	SYFTE OCH AVGRÄNSNINGAR.....	31
4	DEFINITIONER OCH TERMINOLOGI.....	32
5	GENOMFÖRANDE.....	35
6	PRODUKTBESTÄMMING - KOSTNADSSTYRNING - HJÄLPMEDEL.....	37
6.1	Försök till helhetssyn.....	37
6.2	Produktbestämningsprocessen.....	38
6.3	Kostnadsstyrning.....	42
6.4	Intressenter.....	50
6.4.1	Olika intressenters påverkan på byggprojektet och dess kostnader.....	51
6.4.2	Eventuella hinder för genomförande av kostnadsstyr- ning.....	56
6.5	Hjälpmedel för kostnadsstyrning.....	58
7	HJÄLPMEDEL - KRAV OCH PRINCIPFÖRSLAG.....	59
7.1	Behov av hjälpmedel och krav på dessa.....	59
7.2	Principförslag.....	61
8	KALKYLSÄKERHET.....	75
8.1	Definition av kalkylsäkerhet.....	75
8.2	Beskrivning av aktuell kalkylsituation.....	77
8.3	Metod för hänsynstagande till kalkylsäkerhet, succes- siv kalkylering.....	78
8.4	Exemplifiering av metoden.....	84
8.5	Sammanfattning.....	86
9	KOSTNADSREDOVISNING I BYGGPROJEKT - PROJEKTBUDGET OCH KALKYLSAMMANSTÄLLNING.....	87
9.1	Allmänt.....	87
9.2	Sammanställning av anläggningsdelskalkyl.....	90
9.3	Kalkylsammanställning.....	92
9.4	Projektbudget.....	93

10	SAMMANSÄTTNING AV BYGGDELSRIKTKOSTNADER.....	95
10.1	Bakgrund.....	95
10.2	Antal byggdelar och gränsdragningar.....	95
10.2.1	Erforderligt antal byggdelsriktkostnader.....	95
10.2.2	Gränsdragningar mellan olika byggdelar.....	97
10.3	Arbetsplatsomkostnader.....	98
10.3.1	Allmänt.....	98
10.3.2	Indelning av APO.....	101
10.3.3	Fördelning av APO.....	104
10.3.3.1	Undersökning för bestämning av de olika APO- posternas storlek och fördelning.....	104
10.3.3.2	Ställningar.....	106
10.3.3.3	Bearbetningsmaskiner + fördelade maskinkostnader.....	107
10.3.3.4	Bodar och förråd.....	110
10.3.3.5	Arbetsledning.....	113
10.3.3.6	Övriga APO.....	114
10.3.4	Sammanfattning.....	115
10.3.5	Olika sätt att beräkna APO i en kalkyl.....	116
10.3.6	En avslutande kommentar.....	117
10.4	Exempel på sammansättning av ett konstruktionsexempel.....	118
10.5	Datainsamling.....	123
11	ORGANISATION AV DATAFÖRSÖRJNINGEN	129
11.1	Inledning.....	129
11.2	Datamängder och databaser.....	130
11.2.1	Allmänt.....	130
11.2.2	Anläggningsdel - Sektionsbas.....	131
11.2.3	Materialdatabas (prisdatabas).....	133
11.2.4	Arbetsdatabas.....	133
11.2.5	Leverantörsregister.....	133
11.2.6	Databas för tekniska data.....	134
11.2.7	Databasernas inbördes samband.....	134
11.3	Beskrivning av dator.....	135
11.3.1	Kapacitet.....	135
11.3.2	Datoranläggning.....	136
11.3.3	Minnen.....	137
11.3.4	Terminalanslutning.....	138
11.4	Informationsöverföring.....	139
11.4.1	Tryck.....	139
11.4.2	Micro-fische.....	139
11.4.3	Terminal.....	140
11.5	Administrerande organisation.....	141
11.5.1	Organisation.....	141
11.5.2	Hyra datakapacitet.....	141
11.5.3	Egen dator.....	142
11.6	Kostnadsanalys.....	143
11.6.1	Kostnad för systemutveckling.....	143
11.6.2	Kostnader för administration av utvecklat kalkyl- system.....	144
11.6.3	Datakostnader.....	145
11.6.4	Abonnemangskostnad vid alternativet "tryckt infor- mation".....	145
11.6.5	Abonnemangskostnad vid alternativet "Micro-fische"....	146
11.6.6	Abonnemangskostnad vid terminalanslutning till cent- raldatorn.....	146
11.7	Kodning av indata.....	148
11.8	Sammanfattning.....	150

12	PILOTPROJEKT.....	151
12.1	Allmänt om pilotprojektet.....	151
12.2	Forskargruppens roll i pilotprojektet.....	151
12.3	Kalkyl 1, förenklad referenskalkyl.....	152
12.4	Kalkyl 2, systemhandlingskalkyl.....	153
12.5	Kalkyl 3, bygghandlingskalkyl.....	155
12.6	Justering av systemhandlingskalkylen med hänsyn till förhållanden som ligger till grund för bygghandlingskalkylen.....	156
12.7	Jämförelse mellan utförda kalkyler och inkomna anbud.....	158
12.8	Mängdfel på detaljmängdsnivå.....	160
13	RÅD OCH ANVISNINGAR FÖR DEN SOM KALKYLERAR.....	161
14	MARKNADSUNDERDSÖKNING.....	164
14.1	Inledning.....	164
14.2	Resultat.....	164
	LITTERATURFÖRTECKNING.....	168
	BILAGEFÖRTECKNING.....	170

FÖRORD

Den här rapporten ingår i andra fasen av arbetet inom BFR:s block för kostnads kalkylering och kostnadsstyrning. I arbetet har, förutom undertecknade, deltagit

Göran Milton, Centralkonsult AB, Växjö

Kenneth Johansson, "

Ove Gunnarsson, Arneus & Ekblom, Växjö

Gunnar Nyhlen

Till stor hjälp för genomförandet av projektet har varit projektledarkontoret vid Malmö Fastighetskontor, som tillåtit forskargruppen att studera ett reellt projekt för test av olika hjälpmedel för kostnadsstyrning. Vi tackar Uno Odenmar och Bengt Rydberg för hjälpen.

Ett stort dilemma vid utarbetandet av denna rapport har varit att det gemensamma språk, som efterlysts för K-Blocket, ännu inte funnit sin slutliga utformning. Detta medför att den språkliga strängelsen i rapporten lämnar mycket övrigt att önska. För detta vill vi be om överseende. Vi tycker att det kan accepteras i denna fas av blockets arbete, eftersom rapporten närmast bör betraktas som en arbetshandling att användas inför den slutliga fasen, då blockets slutprodukter, handböckerna m m , ska framställas,

Till alla våra gamla och nya vänner bland entreprenörer, materialtillverkare, varugrossister, konsulter och byggherrar som välvilligt ställt upp för att hjälpa oss med att svara på frågor, vill vi rikta ett hjärtligt tack.

Avsnitt 10.3, Arbetsplatsens omkostnader, hänför sig till forskningsanslag 781095-8 från Statens råd för byggnadsforskning till avdelningen för Byggproduktionsteknik, Lunds Tekniska Högskola.

Lund i mars 1979

Jan Söderberg

Håkan Fjällström

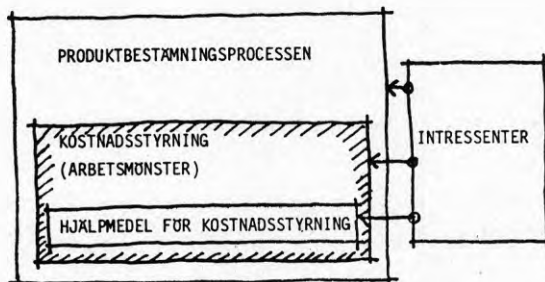
1 SAMMANFATTNING

1.1 Bakgrund, syfte och genomförande

Denna rapport ingår i fas II av K-Blockets arbete. Den bygger vidare på rapporter från fas I men är fortfarande att betrakta som ett arbetsmaterial inför det slutliga utformandet av K-Blockets produkter. Detta innebär bl a att det fortfarande finns outforskade fläckar inom ämnesområdet och att terminologin inte fått sin definitiva form.

Det problem, som hela K-Blocket arbetar med, är att skapa sådana metoder för byggherrens kostnadsstyrning att överskridandet av ekonomiska ramar kan kontrolleras och undvikas.

Hela K-Blockets arbetsområde kan illustreras med modellen i figur 1:1.



Figur 1:1. Modell av kostnadsstyrningens integration i produktbestämningensprocessen. (Källa: /3/).

Den här rapporten syftar till att - utgående från helhetssynen i modellen - ge förslag till hjälpmedel för byggherrens kostnadsstyrning med särskild inriktning mot systemhandlingskedet. Följande delsyften föreligger:

- Undersöka möjligheterna att samla in erforderliga grunddata.
- Undersöka möjligheterna för att transformera grunddata till lämpliga sammansättningsnivåer.
- Diskutera erforderlig och möjlig kalkylnoggrannhet, marknadsanpassning av kalkyler etc.
- Undersöka tänkbara brukares åsikter om metoderna och nyttan

Projektet har avgränsats till att gälla anskaffningskostnader och enbart normala "byggmästarekostnader", således ej installationer.

I arbetet har eftersträvat en helhetssyn med stor flexibilitet för valet av hjälpmedel.

Utgångspunkt för projektet har varit tidigare rapporter från fas I av K-Blockets arbete.

Projektarbetet har drivits med ett pilotprojekt (dagcenter i Malmö) som testinstrument. Samtidigt har blickarna riktats mot forskning inom ämnesområdet utanför K-Blocket. Framför allt har kontakt tagits med företrädare för s k successiv kalkylering (Lichtenberg, Abrahams-son).

Projektet har samarbetat mycket intensivt med i första hand de två "systerprojekten", Kalkylmetoder för projekteringsprocessen, VVS och El. Kontinuerliga projektmöten har genomförts. Ett annat projekt med vilket stort utbyte skett är Regler för kostnadsinformation.

Samarbete med övriga projekt inom K-Blocket har skett i olika omfattning men huvudsakligen vid s k projektledarträffar.

Under hela projekttiden har kontakter tagits med intressenter i branschen, dels informella kontakter och dels mera formella, t ex i samband med en marknadsundersökning.

I ett avseende har projektet gått litet utanför de ursprungliga avgränsningarna, nämligen när det gäller analys av möjligt utnyttjande av ADB (se vidare under avsnitt 1.9).

1.2 Hjälpmedel - krav och principförslag

Utgående från helhetssynen (jämför figur 1:1) och den allmänna "kostnadsstyrningsfilosofin": SÖKA RAM, LÄSA RAM, HÅLLA RAM, har krav på erforderliga hjälpmedel framtagits.

För att kunna genomföra en meningsfull kostnadsstyrning erfordras olika slag av hjälpmedel. Dessa ska vara utformade så att bygg-

herren i olika skeden av produktbestämningssprocessen kan erhålla information om:

- Projektets totala kostnad
- Kostnader för alternativa tekniska lösningar

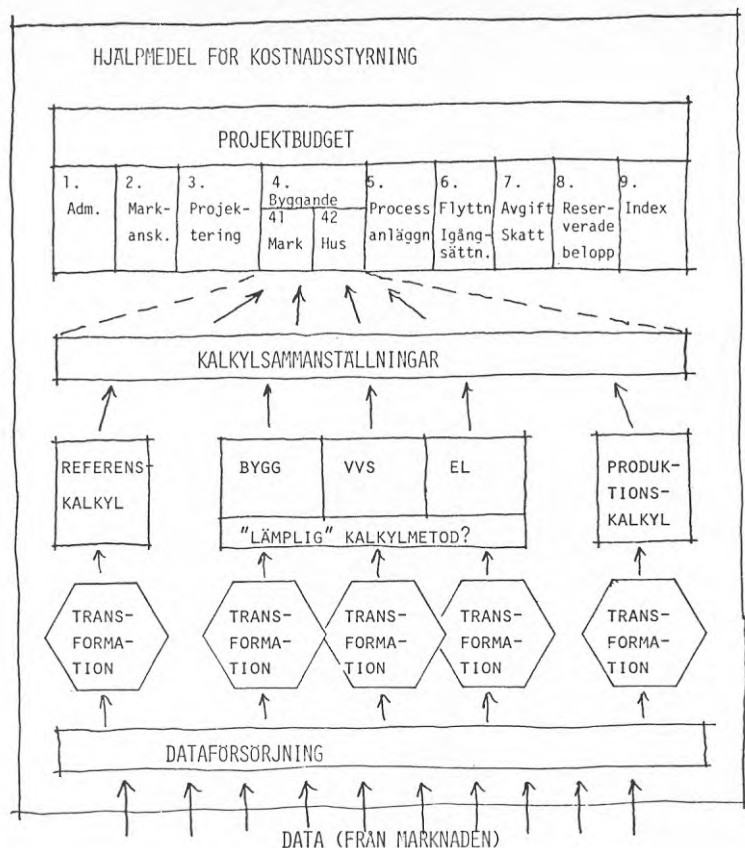
Kraven på dessa hjälpmedel varierar med beslutsunderlaget, ändamålet med beräkningen samt befattningshavarens kunskap och intresseområde. Sammanfattningsvis kan man som allmänna krav på hjälpmedel för kostnadsstyrning ställa att de ska innehålla följande egenskaper:

- Flexibilitet. Ska kunna tillfredsställa olika befattningshavares behov av hjälpmedel.
- Helhetsbild. Ska säkerställa byggherrens behov av att behärska hela kostnadsbilden.
- Möjlighet till analyser av alternativa lösningar.
- Tillräcklig detaljeringsnivå för att ge möjlighet att notera avvikelser från Låst Ram.
- Tillräcklig säkerhet för byggherrens budgetering.
- Tillräcklig enkelhet för att kunna användas även av befattningshavare utan lång erfarenhet som kalkylatorer.
- Kontinuitet. Hjälpmedlen måste administreras av en effektiv organisation, som kontinuerligt följer utvecklingen inom byggprocessen.

I figur 1:2 visas en modell som utgör utgångspunkt för beskrivningen av det principiella lösningsförslaget till hjälpmedel för kostnadsstyrning.

Denna modell avser att visa de grundläggande tankegångar, som präglar arbetet i detta projekt. I modellen har åtskillnad gjorts mellan budget och kalkyl. Grundtanken är att budgeten - den del av hjälpmedlen som närmast betjänar byggherren - ska kunna läsas i sin utformning från projekt till projekt, så att man utbildar fasta rutiner för att få med alla kostnader.

Underlaget för budgeten utgörs av kalkylsammanställningar, som med fördel också bör kunna standardiseras. Genom dessa sammanställningar slussas olika kostnadsposter, beräknade på olika sätt, in i sina rätta fack i budgeten.



Figur 1:2. Modell över principförslag till hjälpmedel för kostnadsstyrning.

Avsikten med att särskilja budget - och kalkylsammansättningar - från kalkylmetoder är att poängtera den eftersträvdsvärda friheten (flexibiliteten) att använda varierande kalkylmetoder alltefter kunskapen hos den befattningshavare som kalkylerar och kalkylunderlagets beskaffenhet. Med andra ord: Systemet för hjälpmedel får inte vara utformat på ett sådant sätt att endast en eller ett fåtal kalkylmetoder går att använda.

Denna frihet att välja kalkylmetod illustreras i modellen med tre kalkylprinciper, där Referenskalkyl respektive Produktionskalkyl utgör ytterligheterna. Mellan dessa har i modellen efterfrågats

"Lämplig kalkylmetod"? Med detta markeras ett av syftena med detta projekt, nämligen att finna och föreslå lämpliga kalkylmetoder att användas från mitten på Söka Ramskedet, genom Låsa Ramskedet och vidare under Hålla Ramskedet.

Ett grundläggande krav för att klara av att Hålla Ram är att man vet vad ramen innehåller, dvs att man känner såväl kvantitet som kvalitet och kostnad. För att man ska kunna göra detta måste använda kalkylmetoder vara

- tillräckligt detaljerade.

Samtidigt måste de - för att tjäna sitt syfte att hålla kontroll över ramen - vara

- tillräckligt säkra.

För att överhuvudtaget bli använda i produktbestämningsprocessen, måste de också vara

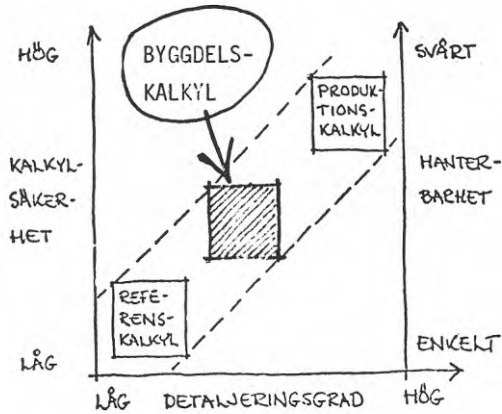
- tillräckligt enkla och snabba att hantera.

Valsituationen illustreras i figur 1:3. Den lösning som valts är en s k byggdelskalkyl, som på VVS- och El-sidan motsvaras av installationsdelskalkyl. Ett gemensamt namn på dessa är anläggningsdelskalkyl (bygg, VVS och El). Den här rapporten behandlar byggdelskalkyler.

Mycket enkelt beskrivet utförs byggdelskalkyler med kalkyldata, som sammansatts från den detaljerade nivån hos produktionskalkylerna. Sammansättningen innebär att man måste göra vissa generaliseringar:

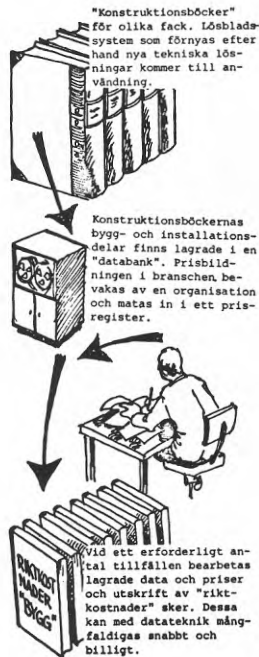
- Generalisering av mängder (ingående delmängder i byggdelen).
- Generalisering av kostnader - genomsnittskostnader för normala förhållanden.
- Omkostnadsfördelning på olika byggdelar måste göras i generaliserad form. Detta gäller speciellt arbetsplatsens omkostnader (APO).

Genom dessa generaliseringar förlorar man något i precision men vinner i allmängiltighet och lätthanterlighet.



Figur 1:3. Valsituationen rörande lämplig kalkylmetod.

I figur 1:4 visas den principiella uppbyggnaden av den organisation som behövs för att hantera erforderlig information för byggdelskalkyler.



Figur 1:4. Principiell uppbyggnad av organisation för byggdelskalkyler.

Informationen i kalkylsystemet är således uppdelad på två olika "böcker", konstruktionsbok och riktkostnadsbok. Den första, som innehåller olika tekniska lösningar men inga kostnadsuppgifter, kan bibehållas oförändrad relativt lång period, medan den andra behöver revideras kontinuerligt, allteftersom kostnader och andra data ändras på marknaden.

I nedanstående figur 1:5 visas den principiella uppbyggnaden av informationen från konstruktionsboken (endast typexempel).

<u>MELLANVÄGG TYP MV 14</u>			
	<u>Mängd</u>	<u>Enhet</u>	<u>Arbete (ptim)</u>
Reglar 48x120 c 600	3,5	1m	0,21
Gipsskiva 13	2	m ²	0,30
			0,51
<u>Tekniska data</u>			
K-värde:			
Ljudreduktion:			
I prisboken angivet "troligaste pris" gäller under följande förutsättningar:			
Arbetsmängd: 1.000 m ² . Regelbunden geometri, öppningar av normal omfattning. Ej vinterförhållanden.			

Figur 1:5. Principiell uppbyggnad av konstruktionsbok.

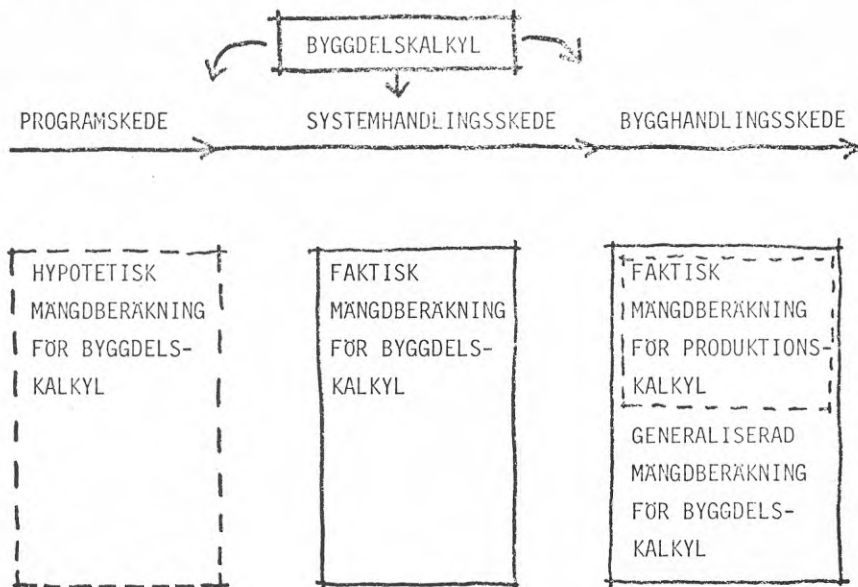
Den aktuella kostnadsinformationen för byggdelen i figur 1:5 kan se ut som i exemplet i figur 1:6.

<u>MELLANVÄGG TYP MV 14</u>				<u>å-kostnad, kr/m²</u>			<u>Mv</u>	<u>σ</u>
A: 36	M: 34	UE: 0	T: 70	L: 60	H: 80	70	4.00	
AP0-M: 2	AP0-BF: 1	AP0-AL: 4						
AP0-Ö: 0	EA: 6		T: 83	L: 70	H: 97	85	5.40	

Teckenförklaringar, se figur i avsnitt 7.

Figur 1:6. Principiell uppbyggnad av kostnadsinformation.

Även om huvudsyftet med den presenterade kalkylmetoden har varit att den ska användas i systemhandlingskedet, är det viktigt att påpeka att dess tillämpningsområde kan utökas såväl bakåt som framåt i produktbestämningens skeden. Detta framgår av figur 1:7, som visar mängdberäkningens status i olika projekteringskedan.



Figur 1:7. Mängdberäkningens status i olika projekteringskedan.

Kortfattat kan modellen beskrivas på följande sätt. I tidiga skeden kan man anta (hypotetiskt) kvantitet och kvalitet för ingående bygghandlingar. Efter hand som verkliga utfallet blir känt under projekteringen, så korrigeras dessa antaganden. Under systemhandlingskedet närmar man sig efterhand det stadium, när i princip allt är mätbart på byggnadsnivå. Detta har i modellen markerats med Faktisk mängdberäkning för byggnadskalkyl. I slutet av bygghandlingskedet kan man mäta det mesta på en detaljerad nivå (Faktisk mängdberäkning för produktionskalkyl). Ofta har man emellertid inte tid eller råd att göra detaljerade kalkyler. Då kan man i stället fortsätta att använda byggnadskalkyler - dvs göra Generaliserad mängdberäkning. Detta innebär således att man inte utnyttjar den detaljinformation som föreligger.

Byggdelskalkyler utgör ett nödvändigt komplement till Referenskalkylen, eftersom denna måste erhålla information om kostnader för olika ingående delar av projektet.

Det kanske viktigaste användningsområdet för byggdelskalkyler utgör alternativkalkylerandet. Under hela produktbestämningen erfordras uppgifter om kostnader för olika tekniska lösningar. Byggdelskalkyler bör i dessa lägen vara tillräckligt exakta och tillräckligt lätthanterliga för att komma till bred användning.

Det är väsentligt att poängtera de olika möjligheter till flexibilitet som ryms inom det föreslagna systemet av hjälpmedel. Kalkylatorer med olika kunskapsnivå kan erhålla den kostnadsinformation de önskar - den erfarna kanske nöjer sig med de aktuella detaljkostnaderna, medan den mera oerfarne väljer färdiga rikt kostnader för hela byggdelar.

Många delar av det skisserade systemet (figur 1:2) kan användas oberoende av andra delar. En tänkbar utveckling kan vara att den övre delen av modellen (projektbudget och kalkylsammansättningar) tillsammans med Allmänna råd och anvisningar för den som ska kalkylera kan bli en "Kostnads-AMA" med närmast officiell status, t ex administrerad av Byggtjänst. Bevakningen av marknaden, transformerering och distribution av data kan däremot skötas av enskilda företag eller organisationer.

1.3 Kalkylsäkerhet - successiv kalkylering

Varje kalkyl innebär ett försök att uppskatta en framtida ekonomisk verklighet. Det ligger i sakens natur att en viss skillnad alltid finns mellan kalkylen och det verkliga utfallet. När det gäller byggprojekt, är inte det verkliga utfallet känt förrän projektet är färdigt. Då kan kalkylsäkerheten för genomförda kalkyler bestämmas. Däremot ställer det sig betydligt svårare att under projektets gång ange säkerheten för utförda kalkyler. En i detta sammanhang ändamålsenlig definition har givits av Abrahamsson / 9 /:

"Med kalkylsäkerhet för en kalkylpost eller en summa av kalkylposter förstås ett intervall inom vilket kalkylpostens eller summans värde med en given grad av sannolikhet hamnar."

Denna definition kompletterar Abrahamsson med regler för hur kalkylsäkerheten ska kvantifieras och inför då begreppet riskanalis:

"Med riskanalys avses användandet av sannolikhetslärans begrepp och räknesätt i syfte att kvantifiera osäkerheten om variablers värde."

Strävan är alltså att bestämma kalkylsäkerheten på statistisk väg och ange den som sannolikheten att hamna i ett visst intervall.

Den typ av data som används för kalkylering inom byggprocessen har ingen känd statistisk fördelning. I avsnitt 8 beskrivs hur man - trots avsaknad av känd statistisk fördelning - kan genomföra sannolikhetsberäkningar. Grundvalen för denna teori är den s k Bayeska statistiken, som bearbetats vidare av bl a Lichtenberg /8/ och Abrahamsson.

Lichtenberg har redovisat en metod som han kallar successiv kalkylering och som tillgår på följande sätt:

- Skatta kalkylpostens data med tre värden: Lägsta, troligaste och högsta värde.
- Bestäm för varje kalkylpost medelvärde och varians med hjälp av de tre skattningarna under antagande av viss statistisk fördelning.
- Beräkna totalsumma och totalvarians för hela kalkylen.
- Om totalvariansen bedöms vara för stor: Splittra kalkylposten med den största variansen i mindre delar och skatta med tre värden enligt ovan.
- Upprepa arbetsgången tills tillräckligt liten totalvarians uppnåtts.

Lichtenberg använder den s k Erlangfördelningen, som har följande väntevärde (E) och standardavvikelse (σ):

$$E = \frac{L + 3xT + H}{5} \quad \sigma = \frac{H - L}{5} \quad \text{varians } v = \sigma^2$$

För mera detaljerad information rörande kalkylsäkerhetsaspekterna hänvisas till avsnitt 8. Här ska bara ett förtydligande exempel på successiv kalkylering visas.

Vi tänker oss att en byggnad består av följande byggdelar:

- betonggolv på mark
- prefabricerad betongstomme och plintar
- lättbetongväggar, treglas fönster av trä
- plåttak med utvändig isolering och papptäckning
- innerväggar av 1/2 stens tegel.

En kalkyl ska göras för denna byggnad. Kalkylatorn uppskattar tre värden för varje kalkylpost och behandlar dessa värden enligt resonemanget på föregående sida. Här beaktas även en generellt påverkande faktor, nämligen osäkerhet om timlönekostnaden för arbete. Beräkningarna visas i nedanstående tabell.

BYGGDEL	Mängd	Enhet	Kostnad kr/Enhet			Datats		Kalkylpostens		$(\sigma_k)^2$
			L	T	H	m_D	σ_D	m_K	σ_K	
Golv på mark	1 000	m ²	60	75	100	77	8	77 000	8 000	64 · 10 ⁶
Stomme, Sockelbalk Plintar	1 000	m ²	50	125	400	165	70	165 000	70 000	4 900 --
Ytterväggar	530	m ²	80	140	250	150	34	79 500	18 000	324 --
Fönster	50	m ²	350	400	500	410	30	20 500	1 500	2 --
Yttertak	1 000	m ²	150	215	300	219	30	219 000	30 000	900 --
Innerväggar	200	m ²	80	120	200	128	10	25 600	2 000	4 --
Arbetsplats- omkostnader (APO)	1 000	m ²	110	150	200	152	18	152 000	18 000	324 --
Korr. för löneläge	1 500	tim	-3	0	8	1	2	1 500	3 000	9 --
								740 100		6 527 · 10 ⁶

Ur den framräknade variansen för kalkylsumman, $\sum(\sigma_k)^2$, beräknas kalkylsummans standardavvikelse som $\sqrt{6527} \times 10^3 = 80789$.

Därmed kan man säga att det är 95 % sannolikhet att kalkylsumman hamnar inom $\pm 1,96 \times \sigma_k$, alltså 740 tkr ± 158 tkr.

Som framgår av tabellen så bidrar kalkylposten Stomme etc med en stor del av den totala variansen. För att minska den totala variansen bryts därför denna kalkylpost ned i mindre delar enligt nedanstående tabell.

BYGGDEL	Mängd	Enhet	Kostnad kr/Enhet			Datats		Kalkylpostens		$(\sigma_K)^2$
			L	T	H	m_D	σ_D	m_K	σ_K	
Plintar	32	st	500	700	1000	720	100	23 040	3 200	$10 \cdot 10^6$
Sockelbalk	132	m ¹	130	160	220	166	18	21 912	2 376	6 --
Stomme	1 000	m ²	100	120	150	122	10	<u>122 000</u>	10 000	<u>100</u> --
								166 952		$116 \cdot 10^6$

Med dessa nya värden på medelvärdet och variansen för denna kalkylpost blir totalkalkylens värden: 742 tkr \pm 82 tkr med 95 % sannolikhet. Detta betyder en väsentlig ökning av kalkylsäkerheten.

Det bör påpekas att exemplet är mycket förenklat och bl a inte uppfyller det krav man kan ställa på tillräckligt antal poster för att erhålla normalfördelning.

1.4 Kostnadsredovisning - projektbudget, kalkylsammansättning

Ett viktigt mål för detta projekt har varit att ge förslag till lämpliga blanketter och rutiner för redovisning av byggprojektets olika kostnader. Denna uppgift har annars primärt legat hos projektet "Regler för kostnadsinformation" med vilket projekt mycket synpunkter utväxlats. Resultatet av detta samarbete har blivit att någorlunda olika synsätt presenteras i de båda projekten. Den principiella inställningen i det här projektet till kostnadsredovisning, som framför allt grundats på praktisk användning, redovisas i avsnitt 1.2 (och mera utförligt i avsnitt 9).

1.5 Sammansättning byggdelskostnader

När man analyserar ett kalkylsystem med sammansatta data enligt principerna i avsnitt 7, uppstår olika frågor. De viktigaste av dessa är:

- Hur många byggdelar behövs för att kalkylsystemet ska täcka in de konstruktioner, som är vanligast förekommande i byggprojekt?
- Hur ska gränsdragningen ske mellan olika byggdelar?
- Eftervilka principer ska de indirekta kostnaderna (APO och EA) fördelas på de olika byggdelarna?

I avsnitt 10 besvaras dessa frågor. Här följer en kort sammanfattning.

Med hjälp av en erfaren konstruktör har ett antal olika tekniska lösningar för de skilda "huvudbyggdelarna" (Schakt och fyllning, Markanläggning, Grundkonstruktioner etc) framtagits. I dessa har varierande komponenter redovisats (se bilaga IV). I bilaga VII visas några konstruktionsexempel.

Överslagsmässigt uppskattas erforderligt antal komponenter till ca 2.000 och erforderligt antal konstruktionsexempel till ca 130 för egentliga byggnadsarbeten inklusive markarbeten.

När det gäller gränsdragningen mellan olika byggdelar är det viktigt att fastlägga dessa gränser så att inte mängder tappas bort i anslutningen mellan olika byggdelar. En väsentlig del i detta arbete är att klarlägga gällande mätregler, exempelvis att ytterväggar ska mätas netto, dvs med fönster- och dörröppningar frånräknade. Till denna nettoyta läggs sedan kompletterande detaljer såsom fönster och dörrar. De kompletterande byggdelarna måste då vara fullt kompletta, dvs för fönster måste uppgifterna avse fullt färdigt arbete inklusive t ex regler runt öppning, drevning, fogmassa, invändiga lister och fönsterbleck.

Ett speciellt intresse har i projektet ägnats åt arbetsplatsens omkostnader (APO) och möjligheterna att fördela dessa på olika byggdelar. Utgångspunkter för analyserna har varit dels R26 /1/ och dels data från sju anbudskalkyler, erhållna från två större byggnadsentreprenadföretag.

Först har lämplig indelning av APO analyserats. Sammanfattningsvis har forskargruppen kommit till följande rekommendation:

- Ställningar behandlas som en direkt kostnad och påförs aktuell byggdel utan fördelning.
- Sådana APO, som ska fördelas till de olika byggdelarna, grupperas på följande sätt:

- Bearbetningsmaskiner + kranar, hissar etc	-	APO-maskiner
- Bodar och förråd	-	APO-bodar
- Arbetsledning	-	APO-arbetsledning
- Övrigt	-	APO-övrigt
- Vissa kostnader, som tidigare vanligen behandlats som APO (t ex slutstädning, etablering) föreslås bli behandlade på annat sätt.

I avsnitt 10.3.3 analyseras utförligt olika fördelningsprinciper. Här redovisas endast en sammanfattning:

Byggdelsdata inom Råbyggnad och Inredning

Arbeten som utförs av byggnadsentreprenören

- APO-maskiner fördelas ut på byggdelarna, eftersom dessa ger upphov till maskinkostnader. Se avsnitt 10.3.3.3.
- APO-bodar fördelas i proportion till ingående arbetstid för varje byggdel enligt avsnitt 10.3.3.4.
- APO-arbetsledning fördelas på samma sätt som APO-bodar (10.3.3.5).
- APO-övrigt fördelas på byggdelarna, eftersom dessa ger upphov till denna typ av kostnader. Se avsnitt 10.3.3.6.

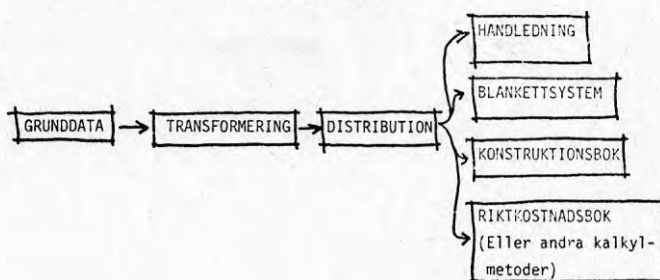
Arbeten som utförs åt byggnadsentreprenören av specialentreprenörer

- I det färdiga UE-priset ingår oftast även maskinkostnader. APO-maskiner behöver därför ej fördelas ut.
- Oftast håller byggnadsentreprenören bodplatser åt sina specialentreprenörer. En uppskattning av ingående arbetstid för specialentreprenörerna måste alltså göras. APO-bodar fördelas sedan ut enligt avsnitt 10.3.3.4.
- I det färdiga UE-priset ingår arbetsledning, varför någon fördelning av APO-arbetsledning inte behöver göras.
- APO-övrigt fördelas ut enligt metoden i avsnitt 10.3.3.6.

Byggdelsdata inom Invändiga ytskikt

Fördelning sker som ovan, beroende av om byggnads- eller specialentreprenören utför arbetet. Denna typ av arbeten ger generellt inte upphov till maskinkostnader, varför APO-maskiner ej behöver fördelas.

Den kontinuerliga handläggningen av hjälpmedel för kostnadsstyrning kan illustreras med modellen i figur 1:8.



Figur 1:8. Modell över den kontinuerliga handläggningen av hjälpmedel för kostnadsstyrning.

I systemet ska olika grunddata insamlas, transformeras och distribueras till abonnenterna. Data kommer att fördelas på systemets olika delar, t ex Handledning (jämför Råd och anvisningar), Blankettsystem (Budgetupställningar etc), Konstruktionsbok och Rikt-kostnadsbok.

Erforderliga grunddata kan indelas i två huvudgrupper:

1. Offentliga och allmängiltiga data, som påverkar systemets delar:
 - o Ändringar och tillägg till gällande normer
 - o Nya tekniska lösningar
 - o Nya material
 - o Ändrade regler för mervärdesskatt
 - etc

2. Normala data, som erfordras för kostnadsberäkningar:
 - a) Arbete
 - tidåtgång
 - lönekostnader
 - omkostnader
 - b) Material
 - olika prislister
 - förekommande rabatter
 - transportkostnader

- c) Specialentreprenader
- d) Arbetsplatsens omkostnader (APO)
- e) Entreprenörsarvode (centraladministration, risk och vinst)

Hurdana är möjligheterna att till det skisserade kalkylsystemet anskaffa dessa data?

När det gäller data av typ 1, så föreligger inga svårigheter alls, eftersom det rör sig om officiella data. För typ 2 har i projektet kontakter tagits med olika befattningshavare inom materialindustrin, varugrossistföretag, intresseorganisationer och entreprenadföretag. Inte i något fall har man hävdat att det skulle föreligga hinder att få tag i erforderliga materialdata för det skisserade kalkylsystemet, speciellt inte med de noggrannhetskrav som uppställts. Därutöver har i rapporten analyserats olika typer av data och dessas åtkomlighet. Denna analys har också givit ett positivt resultat.

1.6 Organisation av dataförsörjningen

En analys av tänkbara möjligheter att organisera dataförsörjningen genomförs i avsnitt 11, varifrån följande sammanfattning hämtas:

- De datamängder som kommer i fråga för ett kalkylsystem av föreslagen typ är av den storleksordningen att de kan hanteras av en organisation bestående av 7 personer och en minidatoranläggning. Minneskapaciteten som behövs motsvaras av ett ordinärt skivminne.
- De intressantaste distributionsvägarna för kalkylsystemets data är tryckutgåva och/eller terminalanslutning av abonnenter till dataföretagets dataanläggning.
- Kostnaderna för abonnenterna blir i fallet tryckutgåva ca 1.100 kr/år.
- I fallet terminalanslutning blir abonnentavgiften för en icke terminalansluten abonnent ca. 700 kr. För en terminalansluten abonnent blir kostnaden, vid antaget antal förfrågningar, 10.000 kr/år. Den dominerande kostnadsposten i denna summa är kapital- och servicekostnader för terminalen. Dessa höga kostnader gör troligen detta alternativ ointressant för de abonnenter som inte kan utnyttja terminalen i andra grenar av sin verksamhet, för att fördela kostnaderna.

- De ovan angivna abonnentavgifterna baserar sig på 16% kalkylränta och 15% vinstpålägg, samt 2.000 abonnenter.
- Antalet abonnenter baserar sig på upplagan av liknande kalkylverk. Frågan om konkurrens eller samarbete lämnas därhän. En marknadsundersökning måste föregå ett beslut om att kommersialisera det i denna rapport föreslagna kalkylsystemet.
- Någon lönsamhetsbedömning av det administrerande företaget har inte gjorts. Det är inte realistiskt att påräkna fullt antal abonnenter från början, utan "break-even", d.v.s. den punkt där nedlagda kostnader är lika stora som intäkterna, ligger antagligen 2-3 år efter starten.
- Varje företag som arbetar med kalkyler måste i dagsläget använda åtskillig tid för att insamla aktuell prisinformation. För en normal tjänsteman är kostnaden per arbetsdag ca 800:-. Detta innebär att man med en abonnemangskostnad på ca 1.100:- per år för den beskrivna datainformationen skulle spara in motsvarande arbetskostnad på mindre än två arbetsdagar.

1.7 Pilotprojekt

För att testa olika kalkylmetoder på ett reellt projekt studerades projekteringen av ett dagcenter i Malmö. Projektet är en enplansbyggnad med källare under en del av huset. Totala arean är cirka 2.700 m².

Eftersom en extern kalkylkonsult hade anlåtats av projektledningen, deltog inte forskargruppen aktivt i projektet. Genomförda kalkyler fick därför i huvudsak en registrerande funktion, inte i verklig mening kostnadsstyrande.

Kalkylarbetet koncentrerades till tre kalkyltillfällen: Förslags-handlingskedet, systemhandlingskedet och slutet av bygghandlingskedet. Någon mellanliggande alternativvalskalkylering utfördes inte.

Trots att projektledningen hela tiden informerade om projektet innebar det passiva deltagandet att forskargruppen saknade en hel del uppgifter, vilket i någon grad försämrade möjligheterna

att få helt korrekta värden på mängder och kvalitet i projekterings alla skeden.

Följande kalkyler genomfördes:

1. Förenklad referenskalkyl.

För beskrivning av metoden hänvisas till /5/. Underlaget för kalkylen var arkitektplanskisser i skala 1:200 samt viss muntlig information från projektledaren. Som referensobjekt användes ett liknande dagcenter, som uppförts i kommunen strax före det nu aktuella bygget.

2. Systemhandlingskalkyl.

På denna kalkyl nedlades mycket arbete, eftersom här prövades användningen av skisserade byggdelskalkyler. Erforderliga kostnadsdata konstruerades efter hand av forskningsgruppen enligt de principer som angivits i avsnitt 1.5.

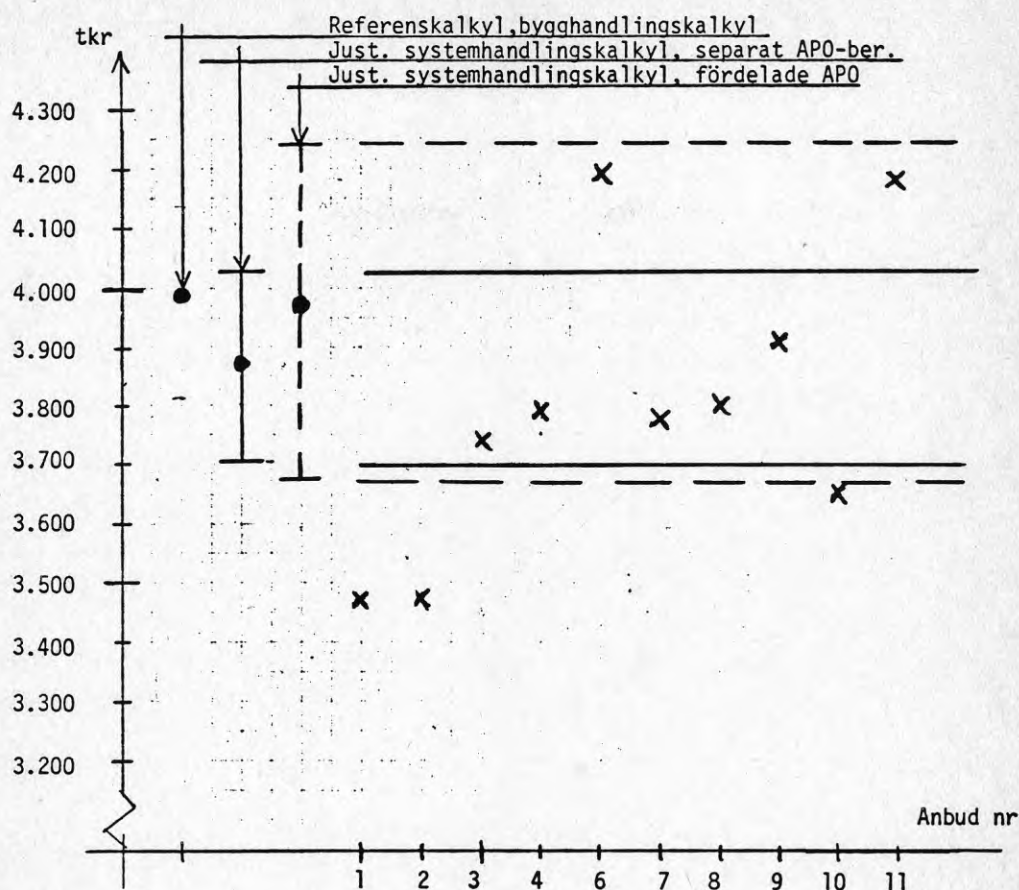
För att pröva effekterna av att fördela APO på olika byggdelar utfördes två parallella kalkyler, den ena med separat APO-beräkning och den andra med fördelningar enligt riktlinjerna i avsnitt 1.5 (mera detaljerat i avsnitt 10.3.3).

3. Bygghandlingskalkyl.

För att kunna jämföra de tidigare utförda kalkylerna (1 och 2) med en produktionskalkyl på färdiga handlingar gavs en kalkylator utanför forskargruppen i uppdrag att genomföra en sådan baserad på förfrågningsunderlaget.

På grund av den ringa kontakten med projekteringen (endast andrahandsinformation) tvingades forskargruppen i bland till antaganden om kvaliteter och mängder, som efteråt visade sig vara felaktiga (och ej behövde ha funnits om gruppen deltagit i projekteringen). Av dessa skäl justerades systemhandlingskalkylerna (med och utan fördelning av APO) något.

Vid anbudstidens utgång för pilotprojektet hade tio anbud inkommit. Anbuden redovisas i diagramform i figur 1:9 tillsammans med resultatet från de genomförda testkalkylerna.



Figur 1:9. Jämförelse mellan genomförda kalkyler och erhållna anbud.

Som framgår av figuren ligger fem av anbuden (de "mittensta") inom 95 %-intervallet för SH-kalkylen med separat APO-beräkning, medan ytterligare två (de högsta) ligger inom 95 %-intervallet för SH-kalkylen med fördelade APO. Både referenskalkylen och bygghandlingskalkylen hamnade över SH-kalkylerna, vilket är anmärkningsvärt när det gäller bygghandlingskalkylen.

Kalkylresultatet måste anses mycket gott. Eftersom avsikten var att uppskatta en realistisk genomförandekostnad med hjälp av SH-kalkylerna, är det fullt tillfredsställande, att de mittersta 50 procenten av anbuderna hamnar inom SH-kalkylens angivna intervall. Resultatet av referenskalkylen är också mycket gott, vilket till

en del naturligtvis kan förklaras av ett synnerligen lämpligt referensobjekt.

Däremot är inte resultatet av bygghandlingskalkylen helt tillfredsställande.

Enligt forskargruppens uppfattning är de två lägsta anbuderna så lågt räknade, att det inte finns full täckning för centraladministration, risk och vinst. Denna uppfattning har verifierats genom intervjuer med entreprenörer. Den knappa tillgången på byggnadsprojekt i malmöregionen har starkt bidragit till denna hårda konkurrenssituation.

En undersökning, som endast omfattar ett pilotprojekt, kan naturligtvis inte ge upphov till alltför generella slutsatser. Forskargruppen är dock övertygad om att byggdelskalkyler - i kombination med angiven metod för successiv kalkylering - är utmärkta hjälpmedel för de flesta skeden i produktbestämningsprocessen.

1.8 Råd och anvisningar för den som ska kalkylera

Bland K-Blockets slutprodukter ska ingå handböcker för dem som ska kalkylera i produktbestämningsprocessen. Dessa handböcker ska ge övergripande råd och anvisningar. I avsnitt 13 redovisas en kortfattad synopsis till en handbok för dem som ska kalkylera i produktbestämningsprocessen.

1.9 Marknadsundersökning

För att utröna intresset för ett sådant kalkylsystem, som presenteras i denna rapport, utfördes en begränsad marknadsundersökning. Fem olika typer av företag eller organisationer utvaldes för undersökningen. Vid ett personligt besök presenterades ett informationsmaterial rörande kostnadsstyrning med tyngdpunkten på praktisk demonstration av användandet av byggdelskalkyl med successiv kalkylering. Därefter följde en diskussion på mellan en och två timmar, varefter de deltagande fick enkäter med enkla frågor rörande förslagen. I regel önskade man betänketid, vilket innebar att de flesta svaren inkom per post i efterhand. Totalt erhöles 20 svar från de fem träffarna, fördelade på följande sätt:

Projektledare vid kommunalt fastighetskontor (PF)	4 svar
Landstings byggnadskontor (LB)	2 svar
Lokalkontor för stor konsultfirma (LK)	4 svar
Arkitektkontor (A)	6 svar
Byggläsningsföretag (BL)	4 svar

Resultatet av enkäten finns redovisat i avsnitt 14. Sammanfattningsvis kan här nämnas att svaren var genomgående mycket positiva. Följande exempel på frågor och svar kan belysa detta:

Fråga: Anser Du att det presenterade kalkylsystemet fyller ett av Dig upplevt behov?

Svar: 18 JA 2 NEJ

Fråga: Anser Du att det föreslagna sättet att angripa kalkylsäkerhetsproblemet (successiv kalkylering) är användbart i praktiskt arbete?

Svar: 17 JA 3 KANSKE

Fråga: Det presenterade kalkylsystemet är företrädesvis avsett att användas i systemhandlingskedet (förslags-, huvudhandlingar). Anser Du att föreslagna kalkyldatas sammansättningsnivå är lämplig för detta ändamål?

Svar: 19 JA 1 EJ SVARAT

2 BAKGRUND

2.1 K-Blockets mål

Denna rapport ingår i fas II av arbetet inom BFR:s Block för Kostnadskalkyler och Kostnadsstyrning (K-Blocket). I K-Blockets arbetsplan har följande mål angivits:

Mål 1

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

Mål 2

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

I K-Blockets arbetsplan "PM 3" har denna målformulering utvecklats i följande citat:

"Att lösa problemet med bristen på enhetlighet och lätt-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.

Detta projekt avser metoder för kalkylering och styrning av anskaffningskostnader. Årskostnadskalkylering behandlas i andra projekt inom K-Blocket.

2.2 Problembeskrivning

I K-Blockets fas I har i projekten "Produktkalkylering i byggprocessen" (R26:1977) och "Dataförsörjning för produktkalkylering i byggprocessen" (R22:1977) studerats i byggbranschen använda kalkylsystem och försörjningen med kalkyldata till dessa.

Kännetecknande för dagsläget är att kostnadsstyrning endast förekommer i mycket begränsad omfattning under projekteringen av byggnader. Detta torde i första hand bero på:

- Det förekommer inget allmänt tillämpat system för kostnadsstyrning och kalkylering, sannolikt beroende på den stora initialkostnad, som uppbyggnad och test av ett sådant system kräver.
- Byggprojekt genomförs ofta under tidsbrist eller hamnar genom de medverkande parterna i en sådan. Detta gör att man måste engagera sig i frågor som gäller byggnadens funktion, tekniska lösningar och liknande problem i så hög grad att man inte hinner eller orkar fördjupa sig i ekonomiska bedömningar.
- Kostnadsstyrning saknar tradition i projekteringsprocessen. Kostnadsstyrning anses kosta relativt mycket och i konkurrens med övrig projektering tilldelas den i regel inte tillräckliga ekonomiska resurser.
- Byggherrar är oftast inte byggfackmän och har svårt att ställa krav på ett visst projektgenomförande.
- Kalkylmetoder, kostnadsinformation och ekonomiska kunskaper har i allt för liten grad ingått i de flesta projekterande teknikers utbildning.

Vilka allmänna motiv finns för en organiserad kostnadsstyrning?

- Samhällsekonomiskt är det angeläget att de resurser som satsas för investering och drift av vårt byggnadsbestånd utnyttjas på ett effektivt sätt. Ett kostnadsstyrningssystem är ett värdefullt verktyg i detta sammanhang.

- För byggherrar måste det vara värdefullt, att redan från skisstadiet ha ett grepp om projektkostnaden. Många otrevliga överraskningar vid anbudsöppningen kan då undvikas. Byggherren får även information om tillgängliga ekonomiska ramar är tillräckliga för den tänkta byggnaden, och kan i ett tidigt skede avbryta eller ändra projekterings inriktning.
- Genom att använda en konsekvent kostnadsstyrning skapas ett ekonomiskt medvetande hos de inblandade parterna.

3 SYFTE OCH AVGRÄNSNINGAR

Detta projekt syftar till att:

- Ge förslag till hjälpmedel för byggherrens kostnadsstyrning i enlighet med de krav, som kan sammanfattas från tidigare genomförda projekt inom K-Blocket och genom fördjupade analyser samt kontakter med olika intressenter inom byggprocessen.
- Undersöka möjligheterna att samla in erforderliga grunddata.
- Undersöka möjligheterna för att transformera grunddata till lämpliga sammansättningsnivåer.
- Diskutera erforderlig och möjlig kalkylnoggrannhet, marknadsanpassning av kalkyler etc.
- Undersöka tänkbara brukares åsikter om metoderna och nyttan av dem.

Projektet avgränsas att gälla anskaffningskostnader och enbart normala "byggmästarekostnader", dvs exklusive installationer.

Projektet inriktas i första hand till att gälla kostnadsberäkningar i systemhandlingsskedet men med möjligheter till tillämpningar såväl tidigare som senare i byggprocessen. I arbetet eftersträvas en helhetssyn, utgående från behovet av kostnadsstyrning i produktbestämningen och därav följande erforderliga hjälpmedel.

4 DEFINITIONER OCH TERMINOLOGI

En väsentlig del av K-Blockets arbete är att samordna förekommande termer, så att de olika rapporternas språkbruk sinsemellan inte ger upphov till missuppfattningar. Av detta skäl har ett särskilt projekt, Ekonomiska termer i byggbranschen, genomförts parallellt med övriga projekt i fas II. Detta har resulterat i en arbetshandling daterad november 1978, där vissa rekommendationer ges om användning av olika termer. Vid utskrivningen av den här rapporten har viss hänsyn tagits till dessa rekommendationer. Det har inte varit möjligt att slutgiltigt analysera och besluta om innebörden av alla förekommande termer. I stället följer här en diskussion kring väsentliga begrepp och termer med förslag till definitioner i några fall. Dessa förslag måste ytterligare bearbetas i K-Blockets fas III.

Kalkyl - budget

Man underlättar enligt vår projektgrupp behandlingen av termer inom kalkylområdet om man mera konsekvent skiljer mellan begreppen KALKYL och BUDGET.

KALKYL: Genomförandet av en intellektuell process, då man med ledning av kända data och bedömningar gör en kostnadsberäkning. Data utgörs av mängder, enhetstider, enhetskostnader etc. Sättet att kalkylera är beroende av mängdunderlag, fackområde etc.

BUDGET: Ett handlingsprogram, uttryckt i ekonomiska data, för hela eller del av projektets verksamhet för den aktuella projekttiden. Budgeten bör ha fast indelning från projekt till projekt. Dess detaljering beror på i vilket skede den upprättas. De kostnadsbärare man väljer är dock lika från skede till skede så att jämförelser blir möjliga.

Kalkylmetod - kalkylsystem

KALKYLMETOD kan användas i betydelsen "principiellt tillvägagångsätt", t ex produktionskalkyl, pay-offmetoden eller referenskalkyl.

KALKYLSYSTEM kan användas, då man åsyftar en strikt arbetsgång efter ett visst blankettsystem, mätregler, dataförsörjning etc.

Anläggningsdel - byggnadsdel - byggdel

ANLÄGGNING är ett produktbegrepp (jämför / 4/). Begreppet används i den här rapporten som ett sammanfattande namn på byggnadsdelar, markanläggningar och installationsdelar.

BYGGNADSDEL avser produkter, framställda i konventionellt byggnadsarbete på nivån färdig yttervägg, yttertak, mellanvägg etc. För att erhålla ett mera lätthanterligt ord, rekommenderas i stället den kortare varianten BYGGDEL.

Statistisk kalkyl

STATISTISK KALKYL är en metod som bygger på sammanställda normaliserade indexkorrigerade data, där flera liknande objekt (eller korrigerade olika objekt) sammanställs i kostnad per area-, volym- eller funktionsenhet.

Exempel: Regressionsberäknade data, KBS PR-data.

Referenskalkyl

REFERENSKALKYL är en metod, som bygger på att relationen mellan mängder av olika anläggningsdelar i förhållande till bruttovåningsarean (BVA) fastläggs. Genom korrigeringar med antagna enhetskostnader för olika anläggningsdelar kan ett mängdreferensdata för objektstypen bestämmas. Vid kalkylerandet används kr/m² BVA från definierade referensobjekt som utgångsvärde för det nya projektet. Korrigeringar kan sedan göras efter hand som projektets relativa mängder och kostnader bli kända.

Anläggningsdelskalkyl - byggdelskalkyl

ANLÄGGNINGSDELSKALKYL (för rena byggnadsarbeten: BYGGDELSKALKYL) är en kalkyl som bygger på att man från detaljerade pris- och resursförbrukningsdata och antaganden om produktionens förutsättningar sätter samman kostnadsdata för olika anläggningsdelar (byggdelar).

Data sammansätts till nivån färdig anläggningsdel, vilket gör att mängdberäkningen kan ske på denna - icke alltför detaljerade - nivå, t ex m² yttervägg. Data kan avse direkta anläggningsdelskostnader med en separat beräkning av arbetsplatsens omkostnader (APO) men kan också avse fullt färdiga kostnader inklusive APO.

Produktionskalkyl - detaljerad kalkyl - entreprenörskalkyl

PRODUKTIONSKALKYL har valts som en gemensam benämning för rubricerade kalkylmetoder med motivet att namnet syftar på producentens metod. Med produktionskalkyl avses de metoder som producenterna använder, när de t ex utarbetar underlag för anbudsgivning, produktionsberedning, planering och budgetering.

Metoderna varierar mellan olika fack, beroende på upphandlings-sätt, lönesystem etc.

Data hämtas från produktionsuppföljningar, affärsöverenskommelser, ackordsavtal, kända administrativa villkor etc.

Mängdberäkning - mängdförteckning

I denna rapport används tre olika begrepp som anger typen av mängdberäkning (mängdförteckning):

1. HYPOTETISK MÄNGDBERÄKNING - MÄNGDFÖRTECKNING (MF)
2. FAKTISK MÄNGDBERÄKNING - MÄNGDFÖRTECKNING (MF)
3. GENERALISERAD MÄNGDBERÄKNING - MÄNGDFÖRTECKNING (MF).

I fall 1. detaljerar man mängdberäkningen mera än man kan mäta upp på tillgängliga handlingar (man "gissar kvalificerat" vilka mängder som kommer att ingå, när projekteringen färdigställt).

I fall 2. mäter man exakt vad som framgår av underlaget.

I fall 3. sammanfattar man informationen från handlingarna, dvs man utnyttjar inte detaljrikedomen utan mäter på en grövre nivå.

Skedesindelning

Att skedesanknyta kalkylmetoder förefaller ej lämpligt, eftersom man inte kan dra någon slutsats om kalkylens utformning på grund av det skede den är genomförd i utan mera på grund av kalkylunderlaget, dvs de handlingar, som ligger till grund för kalkylen. Däremot bör budgets skedesanknytas. Föreslagen terminologi:

PROGRAMHANDLINGSBUDGET

SYSTEMHANDLINGSBUDGET

I samband med entreprenadupphandlingar omsorteras till UPPHANDLINGSBUDGET.

5 GENOMFÖRANDE

Projektet startade med en inventering av rapporter från K-Blockets fas I samt kompletterande kontakter med representanter för olika intressenter.

I ett tidigt stadium togs kontakt med Malmö Fastighetskontor för att erhålla ett lämpligt pilotprojekt för test av kalkylmetoder och andra hjälpmedel. Genom välvillig medverkan från fastighetskontoret utvaldes en vårdcenterbyggnad som pilotprojekt. Detta projekt har under i stort sett hela forskningstiden använts för att pröva olika ideer om kalkylering och budgetering.

Parallellt med arbetet med pilotprojektet har blickarna riktats mot forskning inom ämnesområdet utanför K-Blocket. I första hand har då kontakt tagits med företrädare för successiv kalkylering - Lichtenberg vid Danmarks Tekniska Högskola och Abrahamsson vid Chalmers. Detta har lett till att ideerna om successiv kalkylering nu medtagits som ett naturligt hjälpmedel i kostnadsstyrningen.

Under forskningsarbetet har det blivit alltmer uppenbart för gruppen att man måste se aktuella kalkylmetoder i ett större sammanhang. Detta har lett till att ett stort intresse ägnats åt helhetsbilden av kostnadsstyrningen och dess erforderliga hjälpmedel. Framför allt har mycket tid ägnats åt utveckling och prov av rutiner för budgetering och sammanställning av kalkylresultat. I samband med detta har många kontakter tagits med projektet Regler för kostnadsinformation.

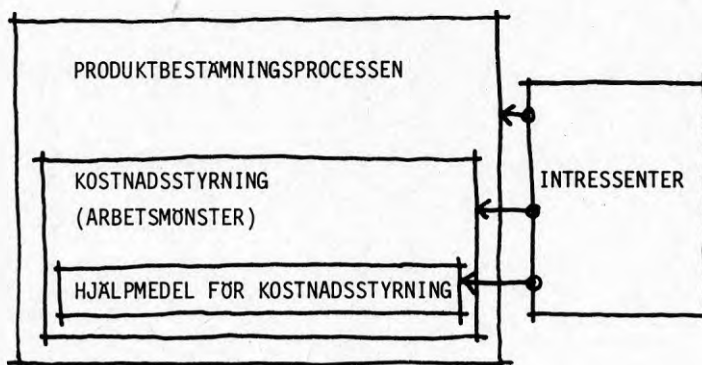
Det mest intensiva samarbetet har annars genomförts med "systemprojekten" Kalkylmetoder för projekteringsprocessen, Fackområde VVS respektive El. Kontinuerliga projektmöten har hållits med dessa projekt och med koordinatören Göran Milton.

Med övriga projekt inom K-Blocket har kontakter tagits främst i samband med de projektledarträffar som arrangerats vid olika tidpunkter.

I olika sammanhang har det efterfrågats hur kostsamt det skulle bli att abonnera på ett sådant kalkylsystem som skisserats i det här projektet och delvis redan i föregående rapporter R22 /2/ respektive R26 /1/. Av detta skäl har speciellt intresse ägnats åt att analysera olika tänkbara organisationsformer för det företag som ska handlägga datainformationen i systemet. I denna analys har olika användning av datorer medtagits. Detta är en utvidgning av de ursprungliga riktlinjerna för projektet.

6 PRODUKTBESTÄMNING - KOSTNADSSTYRNING - HJÄLPMEDEL6.1 Försök till helhetssyn

Kostnadsstyrning av byggprojekt kan inte behandlas som en isolerad företeelse utan måste betraktas som en del av den komplicerade byggprocessen. Den största möjligheten för byggherren att påverka projektets kostnad är under produktbestämningen. Kostnadsstyrningen måste således integreras i produktbestämningssprocessen. Modellen enligt figur 6:1 bildar utgångspunkt för det fortsatta resonemanget.



Figur 6:1. Modell av kostnadsstyrningens integration i produktbestämningssprocessen. (Källa: / 3 /)

Modellen avser att visa:

- Kostnadsstyrningen är en integrerad del av produktbestämningen. Den måste anpassas till denna så att den blir en naturlig del av processen.
- För att kunna genomföra kostnadsstyrning erfordras hjälpmedel av olika slag (kalkylmetoder, checklistor, kostnadsinformation etc).

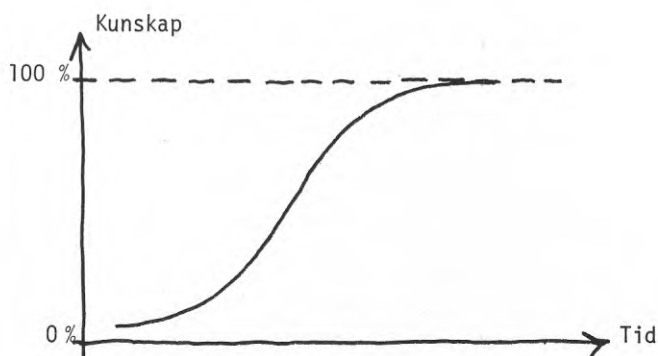
- Olika intressenter påverkar såväl produktbestämning, kostnadsstyrning som möjligheterna att skaffa hjälpmedel till kostnadsstyrning.

Modellen analyseras i sin helhet i / 3/. Här ska endast vissa, väsentliga faktorer beröras med fokusering mot "Hjälpmedel", om vilka denna rapport ju huvudsakligen ska handla.

6.2 Produktbestämningsprocessen

Med produktbestämningsprocessen menas här den del av byggprocessen, som innefattar bestämning av produkten (byggnaden) från miljö-, funktions- och bruksvärdessynpunkt. Denna process kan beskrivas på många sätt. Här följer en kortfattad beskrivning, som utgör en blandning av några olika uppfattningar.

Processen utgår från mer eller mindre preciserade behov av lokaler. Resultatet av produktbestämningen dokumenteras i form av olika typer av handlingar: Ritningar, beskrivningar etc. Vägen fram till dessa handlingar är ofta lång och besvärlig. Från början vet man väldigt litet om den slutliga produkten. Kunskapen växer efter hand (se figur 6:2).

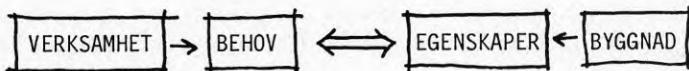


Figur 6:2. Kunskapstillväxt i produktbestämningen.

Kunskap om projektet ska således samlas in. Deltagarna i projektarbetet har sina olika erfarenhetsområden att hämta kunskap ifrån. Lagstiftning, normer, rekommendationer och praxis är andra kunskapskällor.

Kunskap växer också fram ur tekniska lösningar, alternativa förslag m m som resultat av ett påbörjat projektarbete. När konsekvenserna av ställda krav och givna förutsättningar kan granskas måste kanske projektet ges en ändrad inriktning för vilken nya förutsättningar gäller. Detta gör att ny kunskap måste inhämtas för att nya utvärderingar ska kunna göras. Processen blir alltså en dialog mellan de givna förutsättningarna och den kunskap som växer fram genom ansatser till lösningar.

Behov av byggnader och lokaler uppstår på grund av att verksamheter ska fortgå och förändras i en viss klimatskyddad miljö. För detta erfordras byggnader med vissa fysiska egenskaper.



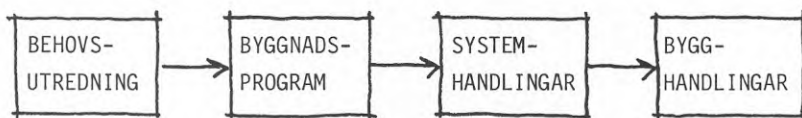
Verksamheten styr således med sina behov utformningen av byggnadens fysiska egenskaper. En förutsättningslös granskning av verksamheten och dess villkor kan ge stor effekt på den slutliga byggprodukten. Alltför ofta låser man sig i tidiga skeden vid en viss lokalutformning. Resultatet av detta kan bli att verksamheten får underordna sig byggnadens utformning.

Det är emellertid inte rimligt att helt fastställa planeringen för verksamheten utan att ta hänsyn till den blivande byggnadens fysiska egenskaper. Det fordras en dialog mellan dem som svarar för verksamhetsplaneringen och dem som ska utforma byggnaden. Dialogen utmynnar ofta i att man måste gå några steg tillbaka i processen och modifiera tidigare beslut.

Arbetet med verksamhetsplaneringen är så unikt för varje projekt att det inte går att ange ett generellt mönster för detta skede. För den fortsatta beskrivningen av produktbestämningssprocessen förutsätts därför att det föreligger en noggrant genomarbetad utredning om verksamheten och att information om denna överförs

till dem, som ska arbeta vidare med byggprojektet.

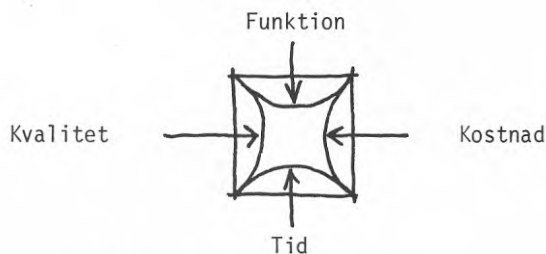
Även för själva byggprojektet är det svårt att ange någon allmängiltig logisk process, som kan appliceras på vilket projekt som helst. För den fortsatta analysen kan emellertid modellen enligt figur 6:3 användas med tillräcklig generalitet.



Figur 6:3. Förenklad bild av produktbestämningsprocessen.

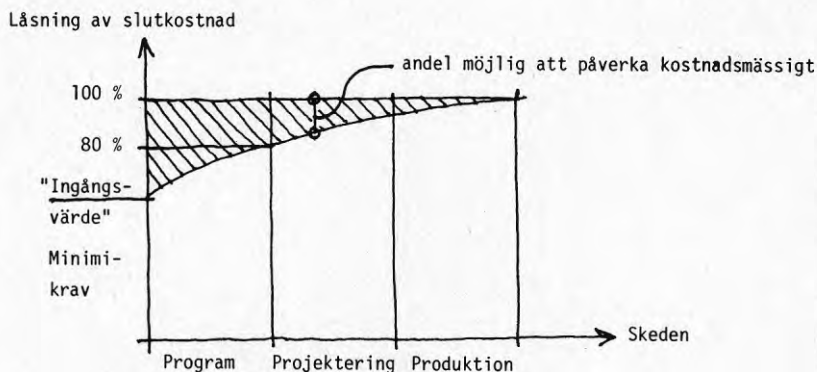
Den förenklade bilden får inte missuppfattas så att de olika delprocesserna betraktas som avskilda länkar. Överlappningar mellan de olika delprocesserna måste alltid finnas. Man måste också vara beredd att gå tillbaka i kedjan, när nya kunskaper om projektet medför ändrade villkor för tidigare delprocesser.

Kostnadsstyrning måste kopplas till olika beslutssituationer. Det är därför väsentligt att känna till förutsättningarna för beslutsfattandet i produktbestämningsprocessens olika etapper. Detta beror av många olika faktorer: Objektstyp, genomförandeform, medverkande intressenter etc. De olika besluten kräver kunskap om variablerna Funktion, Kvalitet, Tid och Kostnad för projektet (se figur 6:4).



Figur 6:4. Variabler som beaktas i beslutsprocessen.

Kunskapen om de olika variablerna växer långsamt fram under produktbestämningen (jämför figur 6:2). Det är naturligt att de beslut som tas i början av projektarbetet - dvs då man har den minsta kunskapen om den slutliga utformningen - har stor betydelse för slutkostnaden. Detta förhållande visas symboliskt i figur 6:5.



Figur 6:5. Låsning av projektets slutkostnad (källa: / 3/).

Figuren avser att visa att ca 80 % av slutkostnaden är bestämd, när programskedet är slut. Den andel som enligt kurvan är möjlig att påverka kostnadsmässigt har här fått ett ingångsvärde, som motsvarar de minimikrav som alltid finns för ett byggprojekt. Hur många procent, som ingångsvärdet representerar, varierar från objekt till objekt. Vissa objekt - t ex barndaghem - styrs ju i hög grad av myndigheters bestämmelser.

Ovanstående resonemang avser bl a att visa hur viktigt det är att byggherren redan i tidiga skeden får grepp om kostnaderna för sitt projekt och att han där har de största möjligheterna att påverka den slutliga investeringskostnaden.

Under projekteringskedena kan byggherren påverka ca 15 % av slutkostnaden och behöver för beslut i dessa skeden information om kostnaden för olika tekniska lösningar på en något mera detaljerad nivå.

6.3 Kostnadsstyrning

Begreppet kostnadsstyrning missuppfattas ofta. Många tror att kostnadsstyrning är det samma som att åstadkomma billigaste lösning i alla situationer. Detta är inte alls avsikten. En effektiv kostnadsstyrning får inte innebära att man ensidigt projekterar mot lägsta investeringskostnad. Hänsyn måste alltid tas till samtliga variabler enligt figur 6:4:

- funktion
- kvalitet
- tid
- kostnad

När det gäller den sistnämnda variabeln är det dessutom viktigt att påpeka att även drifts- och underhållskostnader måste beaktas. När användbara metoder för dessa s k årskostnaders beräkning tagits fram (utveckling av detta pågår i parallella projekt inom K-blocket) är det dags att döpa om begreppet Kostnadsstyrning till Ekonomistyrning.

Det centrala med ett kostnadsstyrningssystem ska vara att man

- med tillräcklig säkerhet känner slutkostnaden i det skede, då investeringsbeslut fattas
- under hela produktbestämningen känner projektets kostnadsutveckling
- vid alternativval lätt kan mäta totala effekten av gjorda val.

Byggherrens möjlighet att genomföra kostnadsstyrning av sitt projekt beror av en rad olika faktorer:

1. Utformningen av produkten (produktbestämningen) påverkas av de olika intressenterna till byggprojektet. Vissa intressenter kan inte styras alls av byggherren och vissa endast delvis.
2. Motstånd mot förändringar. En förändring - eller risk för förändring - av rollfördelningen i byggprocessen kan medföra motstånd mot kostnadsstyrning från olika intressenter.

3. Data och metoder för kostnadsberäkningar är inte allmänt tillgängliga i någon större omfattning utanför entreprenörs- och leverantörskåren.
4. Många olika faktorer konstituerar produktframställningskostnaden. Kan byggherren och hans konsulter bedöma tillräckligt många faktorerers påverkan på kostnaden?
5. Det saknas ett gemensamt språk för redovisning av byggprojektkostnader. Missuppfattningar om vad som ingår i en angiven kostnadspost kan ge felaktigt beslutsunderlag. Kostnadsposter kanske helt glöms bort i totalbudgeten för projektet.

De båda första faktorerna hänger samman med byggprojektets intresser och kommer att översiktligt diskuteras i avsnitt 6.4. Övriga tre faktorer kommer att behandlas i avsnitt 6.5 och vidare i avsnitt 7, "Hjälpmedel - krav och principförslag".

Det är viktigt att redan nu fastslå att kostnadsstyrning inte kan ske på ett meningsfullt sätt utan goda och lätthanterliga hjälpmedel. På samma sätt är det bortkastat att skapa ändamålsenliga, allmänt tillgängliga hjälpmedel, om inte förståelsen för kostnadsstyrningens betydelse vinner gehör hos byggherrarna, så att krav kommer att resas på att kostnadsstyrning ska ingå som en naturlig integrerad del av produktbestämningsprocessen.

Eftersom varje byggprojekt i princip är unikt, är det svårt att skapa något heltäckande, generellt system för kostnadsstyrning, som utan vidare kan appliceras på vilket projekt som helst. Här ska beskrivas ett lämpligt arbetsmönster för ett "normalprojekt" som ska ge riktlinjer för ett allmänt beteende i avseende på kostnadsstyrning av byggprojekt. Man kan kalla det för en allmän kostnadsfilosofi.

Denna kostnadsfilosofi avspeglas redan i den principiella beskrivningen av kostnadsstyrningsprocessen:



Dessa enkla begrepp tolkar den viktiga inställningen att man måste söka sig fram genom ordentliga analyser till ramen, innan man låser den och att man sedan måste hålla ramen under uppsikt kontinuerligt. På sätt och vis finns det motstridiga intressen i denna process:

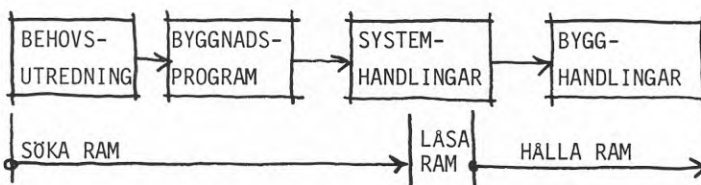
- Man önskar så tidigt som möjligt veta vad projektet kommer att kosta.
- Man vill inte låsa sig för tidigt, eftersom tidiga beslut har stor betydelse för slutkostnaden (jämför figur 6:5).

I det praktiska projektarbetet måste lämpliga avvägningar mellan dessa två intressen göras, anpassat efter det aktuella projektets förutsättningar.

När ramen ska låsas kan vara svårt att säga generellt men normalt bör slutet av systemhandlingsskedet vara en lämplig tidpunkt. Därefter är det nämligen av flera skäl svårt att göra några radikala ändringar eller tillbakagångar i processen:

- Byggnadslovsbehandlingen (grundas på systemhandlingarna) kan försenas.
- Detaljritningar måste fram till bygghandlingarna om inte byggstarten ska försenas. Ändringar av principlösningar kan dels ge ökad projekteringstid och dels ge upphov till ogenomtänkta följdverkningar för olika delar av projektet på grund av tidspress.

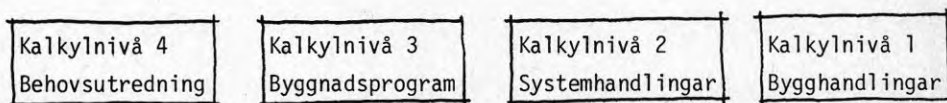
Kostnadsstyrningens integration i produktbestämningen kan då åskådliggöras enligt modellen i figur 6:6.



Figur 6:6. Kostnadsstyrningens integration i produktbestämningen.

En viktig procedur, som måste följa produktbestämningens alla skeden, är alternativtänkandet. Även om ramen är låst, måste olika tekniska lösningar kunna prövas under bygghandlingsskedet. I tidiga skeden är naturligtvis alternativtänkandet ännu mera betydelsefullt.

För kostnadsstyrningen erfordras således hjälpmedel av olika slag. Dessa hjälpmedel kommer att beskrivas utförligare senare i denna rapport. Här ska bara noteras behovet av kalkylmetoder i olika skeden. Möjligheten att kalkylera beror i första hand på tillgängligt beslutsunderlag. I den fortsatta beskrivningen av kostnadsstyrningens arbetsmönster kommer därför fyra olika kalkylnivåer, relaterade till beskrivningsunderlagets status, att anges, jämför figur 6:7.



Figur 6:7. Kalkylnivåer, relaterade till beskrivningsunderlaget.

Arbetsmönster för Söka ramskedet

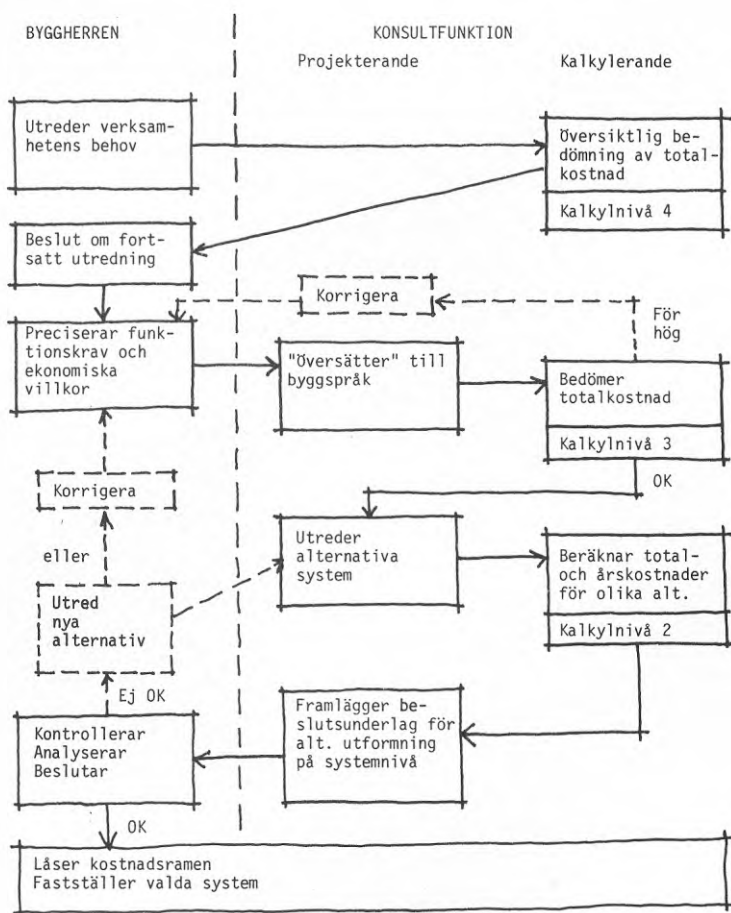
Söka ramskedet inleds med att byggherren tillsätter en ledningsgrupp, bestående av representanter för de anställda (brukarna) samt de ansvariga för verksamheten. Ledningsgruppen formulerar översiktligt verksamhetens behov samt de anställdas krav och önskemål. Grundförutsättningen för ett gott resultat är att en noggrann verksamhetsutredning föregått detta skede.

Den principiella arbetsgången under Söka ramskedet framgår av modellen i figur 6:8. I modellen representerar Byggherren ledningsgruppen och konsultfunktionen uppdelas i projekterande och kalkylerande funktion.

Med hjälp av den kalkylerande konsulten genomförs en översiktlig bedömning av projektets totalkostnad på kalkylnivå 4 (jfr fig 6:7). Kostnaden bör anges med osäkerhetsmarginaler. Om byggherren accepterar den beräknade totala kostnaden för projektet, beslutar han om fortsatt utredning.

I detta skede utväljer ledningsgruppen en konsultgrupp, represen-

terande arkitekt, byggnadskonstruktör, VVS- och El-projektörer samt kostnadsberäknare. Ansvarig samordnare utses och konsultgruppens uppgifter fastslås i avtal. Lämpligen avgränsas gruppens uppgift tidsmässigt fram till Låsa ram. Ersättningen bör utgå i form av löpande räkningsarvode, eftersom ett fast pris kan begränsa alternativtänkandet i detta viktiga skede.



Figur 6:8. Modell över arbetsmönster för Söka ramskedet.

Beslut fattade i detta skede har stor betydelse för projektets slutkostnad (jfr fig 6:5). Det är därför viktigt att man i en omfattande dialog penetrerar olika möjligheter att uppfylla ställda krav. Byggherren preciserar funktionskrav och konsultgruppen översätter efter hand kraven till byggspråk i ett byggnadsprogram.

Med byggnadsprogrammet som underlag kan man nu göra en bättre bedömning av projektets totalkostnad på kalkylnivå 3. Om totalkostnaden (som bör anges med beräknade osäkerhetsmarginaler) i denna bedömning blir för hög, tvingas man korrigera funktionskraven eller de ekonomiska villkoren för projektet. Om totalkostnaden är acceptabel, så fortsätter konsultgruppen med att utreda alternativa system för planlösning, stomme, uppvärmning, ventilation, elförsörjning etc. Här är samspelet mellan de olika projektörerna viktigt. 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 att yttra sig ur arbetsmiljösynpunkt. Efter en första grovsortering utväljs några system, som kostnadsberäknats, såväl investerings som årskostnadsmässigt, lämpligen på kalkylnivå 2.

Framtaget beslutsunderlag för alternativ utformning på systemnivå föreläggs ledningsgruppen, som kontrollerar, analyserar och beslutar. Om den beräknade totalkostnaden från kalkylnivå 3 överskrids, 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 alltför stora kostnader nedlagts på projektet.

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

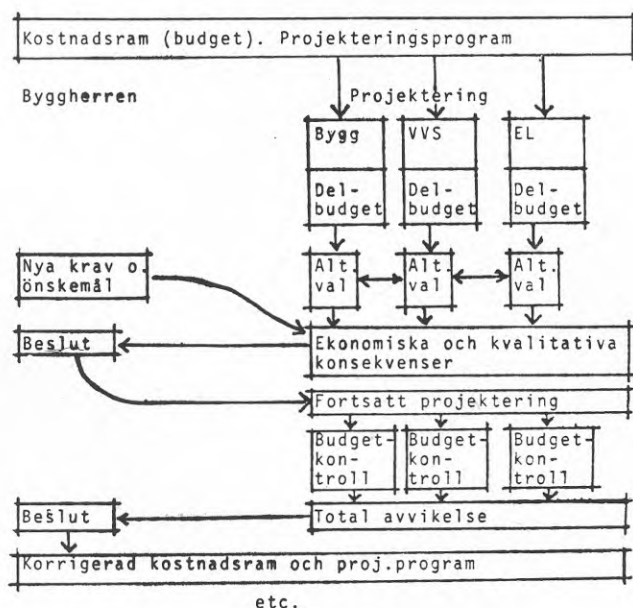
Läsningen av kostnadsramen sker genom kalkylering på kalkylnivå 2 (underlaget utgörs nu av i stort sett färdiga systemhandlingar). Denna kalkyl - med angivna osäkerhetsgränser - utgör sedan budget för det fortsatta arbetet med produktbestämningen (Hålla ram). För att denna budget ska få en kostnadsstyrande effekt, är det absolut nödvändigt att ingående kvantiteter och kvaliteter är väl definierade, så att avsteg från beslutade lösningar kan observeras och kostnadsberäknas.

Innan Hålla ramskedet startar kompletteras - om så erfordras - tidigare grundundersökning och 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, liksom en kontinuerlig kontakt med berörda myndigheter.

Förslag till arbetsmönster för Hålla ramskedet

Utgående från kostnadsramen (budgeten) och valda lösningar från föregående skede startar nu den slutliga produktbestämningen fram till färdiga bygghandlingar. Varje projektörsgrupp får ansvaret för sin delbudget. Varje avvikelse från budget eller program rapporteras vid återkommande projekteringsmöten. Arbetsmönstrets principiella utformning framgår av modellen i figur 6:9.



Figur 6:9. Principiell modell över arbetsmönstret i Hålla ramskedet.

Olika alternativa lösningar inom ramen för valda system analyseras funktions- och kostnadsmissigt. Tvärfackliga följdkostnader följs upp och preciseras. Myndigheter och ledningsgrupp informeras kontinuerligt för kontroll av 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 på årskostnaden. Exempel på sådana bedömningar kan för en industribyggnad vara att nya maskintyper kräver förändring av byggnads- och installationsdelar, vilket ökar kostnaderna för byggprojektet. En totalbedömning kan då göras av om en ökad effektivitet för verksamheten 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 byggnadens utformning.

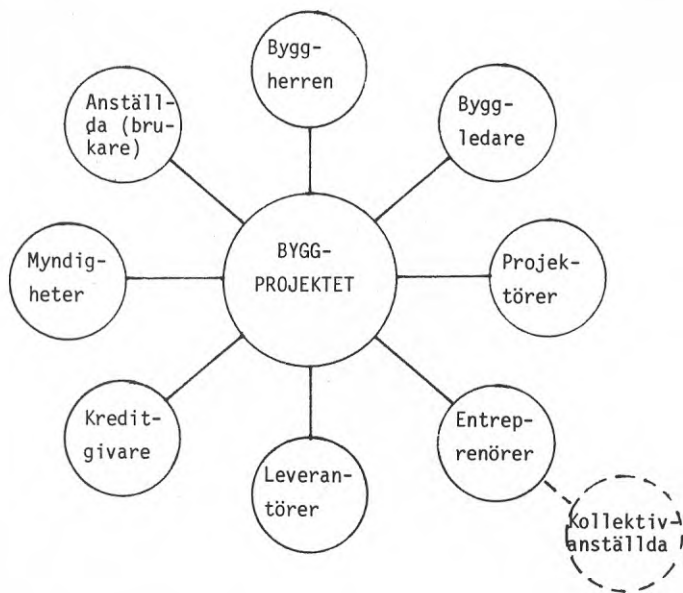
Efter hand som kvantiteter och kvaliteter blir fastställda, kan osäkerhetsgränserna för budgeten minska genom kalkylering på en mera detaljerad nivå, kalkylnivå 1. När bygghandlingarna är klara kan en komplett mängdbeskrivning föreligga. Denna mängdbeskrivning kan användas dels till en noggrann totalkalkyl för bedömning av inkommande anbud och dels som en handling, ingående i förfrågningsunderlaget.

Denna kontinuerliga kostnadsbevakning ger - förutom kontrollen över projektets kostnadsutveckling - följande tilläggseffekter:

1. Man får ett bra underlag för rums- och andra beskrivningar till förfrågningsunderlaget.
2. Man får en kontroll på att förfrågningsunderlaget är kalkylerbart, dvs att erforderliga uppgifter finns medtagna och att dessa är preciserade på ett sådant sätt att diskussioner om oklarheter kan undvikas under entreprenadtiden.

6.4 Intressenter

Varje byggprojekt påverkas av ett antal intressenter, se modell i figur 6:10.



Figur 6:10. Byggprojektet och dess intressenter.

I / 3 / analyseras de olika intressentgruppernas historia, kunskapsprofil, intressesfär och kunskapssfär relativt noggrant. Här ska endast en kortfattad beskrivning göras rörande intressentpåverkan på byggprojektet och dess kostnader.

Följande frågor kommer att belysas översiktligt:

1. Vilken påverkan har olika intressenter på byggprojektet och framför allt på dess kostnader?
2. Vilka hinder kan finnas för byggherren att genomföra kostnadsstyrning på grund av olika intressenters agerande?

6.4.1 Olika intressenters påverkan på byggprojektet och dess kostnader

Myndigheter

Myndigheterna påverkar byggprojektet med framför allt tre olika typer av styrmedel:

- Administrativa styrmedel
- Ekonomiska styrmedel
- Propagerande styrmedel.

Administrativa styrmedel

Den dominerande påverkan på produktbestämningen erhålls från stadsplan och Svensk Byggnorm. Stadsplanen fastställs genom politiska beslut och låser de yttre förutsättningarna för byggprojektet. Svensk Byggnorm ger med sina supplement krav på utformningen av produkten av olika slag. Normerna ger påverkan på produktbestämningen på i princip tre olika sätt:

1. Krav på utrymmen (t ex erforderlig storlek på visst rum)
2. Krav på delmängder (t ex mängden brandavskiljande väggar)
3. Krav på kvalitet (t ex högsta tillåtna k-värde i väggar)

Myndigheternas krav leder således till såväl kvantitativa som kvalitativa konsekvenser för byggprojektet. Indirekt har detta stor betydelse för projektets kostnader.

Från gruppen administrativa styrmedel härrör sig också några direkta kostnader för byggprojektet, nämligen avgift för byggnadslov och myndigheters utsättning etc.

Ekonomiska styrmedel

Utmärkande för de flesta av samhällets ekonomiska styrmedel är att de uppmantrar byggherren att sätta i gång projektet, t ex genom subventioner eller förmånliga lånevillkor, men att de mycket sällan innebär en styrning av kostnaderna totalt sett. Byggherrens kalkyl blir fördelaktigare men byggprojektet kostar lika mycket.

Propagerande styrmedel

Samhällets propagerande styrmedel i form av exempelvis energispar kampanj kan kontrolleras av byggherren och blir därför inte direkt styrande på utformningen. I regel blir valet av rådgivare utslagsgivande för hur mycket byggherren låter sig påverkas.

Övrig påverkan från myndigheter

Samhället kan påverka byggprojektet på flera sätt utöver de redan nämnda, t ex:

- Samhället stödjer byggherren med hjälp av allmänna lagar (Avtalslagen, Köplagen, Konkurrenslagstiftningen etc). Andra lagar kan indirekt påverka hans beslutssituation, t ex Medbestämmandelagen.
- Den ekonomiska politiken kan få en direkt påverkan på byggprojektet eftersom prisstopp och liknande åtgärder kan ge effekt på den svårbedömda post i kalkylen som heter index. På samma sätt kan en galopperande inflation ge svårbedömda effekter på byggherrens kalkyl. Sådana effekter kan inte styras av byggherren, som måste nöja sig med en skälig bedömning av prisutvecklingen i sina tidiga kalkyler.

Kreditmarknaden

Kreditmarknaden påverkar i första hand byggprojektet genom villkoren för den kortfristiga finansieringen under projekttiden (byggnadskreditivet). Kreditmarknaden ger i stort bara upphov till en kostnadspost i byggprojektets total kalkyl. Någon egentlig påverkan på produktutformningen har inte kreditmarknaden.

Kollektivanställda

Entreprenörernas kollektivanställda påverkar **via sina avtal** med entreprenörerna arbetskostnaderna för produktframställningen. För byggnadsarbetena baseras i dag de flesta ackordsuppgörelser på entreprenörernas produktionsunderlag (produktionskalkyl). Detta innebär att arbetskostnaden kan beräknas som en produkt av erforderlig tidåtgång för olika arbeten och den aktuella timkostnaden för en byggnadsarbetare. För byggherrens kostnadsstyrning erfordras således kunskap om dels tidåtgång för olika

arbeten och dels aktuell timkostnad. I timkostnaden ska då inräknas även indirekta lönekostnader.

Anställda/brukare

De anställda i byggherrens företag kan i viss mån sägas ge inflytande utanför byggherrens kontroll, eftersom byggherren är bunden av de lagar och avtal, som ger de anställda möjlighet att deltaga i beslut, som berör verksamheten och därmed också i detta fall byggprojektet. Både MBL och Arbetarskyddslagen ger sådana möjligheter.

För det enskilda byggprojektet har naturligtvis byggherren möjlighet att genom ett konstruktivt samarbete med berörda anställda styra utvecklingen inom ramen för lagar och avtal. Genom klar information om projektets utveckling och dess förutsättningar kan påverkan från de anställda förändras till att inte bara gälla krav utan också ansvar. I dessa sammanhang är det viktigt för byggherren att ha tillgång till kostnadsberäkningsmetoder, som kan förstås - eller i varje fall accepteras - av de anställda. Då kan krav och önskemål ställas mot ekonomiska möjligheter och utsikterna ökar för åstadkommandet av lösningar som tillfredsställer båda parter.

Leverantörer

Leverantörerna av material utgör till viss del en intressentgrupp som står utanför byggherrens kontroll, bl a av följande skäl:

- I regel ske leveransen av material och varor till byggplatsen genom entreprenörernas försorg - utanför byggherrens egentliga styrmöjlighet.
- Byggherren har små möjligheter att påverka prisbildningen inom materialbranschen direkt (påverkan sker i normalfallen via entreprenörerna).
- Valet av material sker oftast med hjälp av projektörerna, som därmed indirekt utgör en länk mellan byggherren och leverantörerna.

I detta sammanhang kan det vara lämpligt att nämna att ett exklusivt föreskrivande av visst fabrikat i bygghandlingarna kan medföra att priset för detta material på grund av avsaknad av konkur-

rens kan komma att bli ca 10 % högre än vid konkurrens mellan olika fabrikat. Detta har framkommit vid intervjuer med några olika materialleverantörer.

Leverantörernas påverkan på projektets kostnader sammanhänger dels med konkurrenssituationen enligt ovanstående resonemang och dels med prisutvecklingen för olika material och varor. Andra faktorer som spelar in är objektets storlek och belägenhet samt anpassning till förekommande standard.

Byggherrrens möjligheter att skaffa information om aktuella materialpriser diskuteras senare i denna rapport (avsnitt 10.5).

Entreprenörer

Entreprenörernas påverkan på byggprojektet och dess kostnader beror i hög grad på vald genomförandeform. Vid totalentreprenad och förhandlingsentreprenad (utan konkurrens) får entreprenörerna stora möjligheter att påverka projektets ekonomi. Vid upphandling med "färdiga handlingar" (kompletta bygghandlingar som förfrågningsunderlag) blir entreprenörens roll ofta endast verkställande av tidigare beslut, dvs möjligheterna att påverka utformningen i de tidiga, viktiga skedena av produktbestämningen (jämför figur 6:5) saknas i regel helt.

Entreprenörerna har givetvis också den direkta påverkan på produktframställningskostnaden, dvs har den direkta kontakten med de erforderliga resurserna material och arbete och kan följa kostnaderna för dessa resurser på nära håll.

Entreprenörerna är oftast specialiserade på den direkta produktionen och dess kostnader men har allt mer börjat intressera sig för deltagande i de tidiga skedena.

Projektörer

Det viktigaste vid tillsättandet av en projektörsgrupp för ett byggprojekt är att söka åstadkomma bästa möjliga balans mellan olika kunskaper:

- Arkitektur
- Konstruktion och byggnadsfysik
- Installationer
- Ekonomi
- Administration

De olika projektörernas möjligheter att påverka byggprojektet beror också i hög grad på genomförandeformen. Vid projektering till färdiga handlingar (bygghandlingar) blir naturligtvis påverkan större än vid totalentreprenad.

Av de olika projektörerna spelar normalt arkitekten den dominerande rollen, när det gäller påverkan på projektet och dess kostnader. Det är ju oftast han som svarar för den viktiga överföringen av byggherrens krav och önskemål till en byggnadsutformning. Detta innebär att han konstituerar den för byggprojektets ekonomi så viktiga faktorn utrymme. I detta arbete ligger också förmågan att skapa så effektiva ytor som möjligt, dvs med ett minimum av kommunikations- och andra sekundärutrymmen.

Ganska generellt kan sägas att kunskapen om produktionsteknik, ekonomi och administration är relativt låg hos projektörer.

Byggledare

Den typ av konsulter, som ägnar sig uteslutande åt administrativa, juridiska och ekonomiska frågor i byggprocessen, kan med ett gemensamt namn kallas byggledare. Dessa har ofta ett entreprenörsförflutet och behärskar därför i regel de ovan uppräknade frågorna. Däremot brister det i bland med kunskaper om projekteringsprocessens tidigare skeden, exempelvis programskedet. Det är viktigt att man inte låter funktionella synpunkter stå tillbaka för ekonomiska suboptimeringar, vilket kan bli fallet med alltför dominerande och "okänsliga" byggledare. Byggledarens roll bör snarare vara att koordinera de olika projektörernas insatser och att utgöra ett språkrör till byggherren, när det gäller att förklara de ekonomiska konsekvenserna av olika tekniska lösningar.

6.4.2 Eventuella hinder för genomförande av kostnadsstyrning

Att genomföra kostnadsstyrning av byggprojekt såsom den skisserats i avsnitt 6.3 kan naturligtvis stöta på motstånd hos någon eller några intressenter. Här följer en kortfattad beskrivning av tänkbara hinder från olika intressenter. Beskrivningen följer indelningen av problemområdet enligt figur 6:1.

Produktbestämningsprocessen - kostnadsstyrning

Det första - och helt avgörande - hindret kan finnas hos byggherren själv. Om han anser att kostnadsstyrning är helt onödig, så hjälper det inte hur fina metoder och system man har till hands. "Priset får man ju ändå reda på när anbudet kommer in. Det är onödigt att lägga ned pengar på kostnadsberäkningar." Sådana yttranden är icke helt ovanliga men visar på att man inte förstått nödvändigheten av styrning redan i tidiga skeden. Bote-medlet mot denna missuppfattning heter information och utbildning.

Ett annat hinder mot kostnadsstyrning i produktbestämningsprocessen kan vara att projektörerna och kanske framför allt arkitekten ogillar att känna sig styrda av ekonomiska ramar. Detta, som är av typen "motstånd mot förändringar", kan ofta bero på att man deltagit i projekt, där faktorn kostnad fått en alltför dominerande roll, vilket gått ut över produktens kvalitet. Detta motstånd kan säkerligen också brytas genom information och utbildning.

I avsnitt 14 redovisas resultatet av en begränsad "marknadsundersökning", där några olika intressentgrupper på byggherre- och konsultsidan har fått avge synpunkter på de kalkylsystem, som presenteras i denna rapport. Denna undersökning har inom parentes sagt inte påvisat något motstånd utan tvärtom ett klart intresse för kostnadsstyrning.

Hjälpmedel för kostnadsstyrning

Två typer av hinder går att skilja ut när det gäller användandet av hjälpmedel för kostnadsstyrning:

1. Hinder hos dem som ska använda hjälpmedlen
2. Hinder hos dem som måste bidra med data till hjälpmedlen.

Den första sortens hinder beror av kunskapen hos dem som ska använda hjälpmedlen och på lättillgängligheten hos hjälpmedlen. För att överbrygga detta hinder erfordras utbildning, information och väl avpassade hjälpmedel (se vidare i avsnitt 7).

Den andra sortens hinder kan vara svårare att klara. Den primära kunskapen om kostnader finns ju hos entreprenörer samt materialleverantörer och -tillverkare. Byggherren och hans konsulter upphandlar i regel hela entreprenader och saknar därför oftast den direkta kontakten med de prisbildande faktorerna på mera detaljerad nivå.

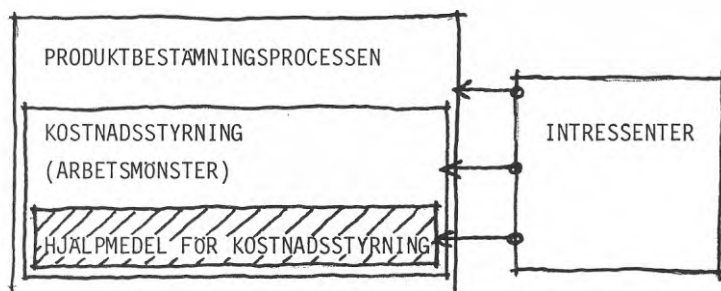
Två frågor inställer sig automatiskt:

1. Kommer entreprenörer och tillverkare/leverantörer att lämna erforderlig information?
2. Om svaret på fråga 1 är negativt, hur påverkas möjligheterna att tillhandahålla adekvata hjälpmedel för kostnadsstyrning?

Dessa frågor har tidigare delvis analyserats i R22 / 2 / och R26 / 1 / och kommer att belysas ytterligare senare i denna rapport. I stora drag kan här sägas att förutsättningarna för att erhålla tillräckligt med information är mycket goda, trots negativ inställning från några entreprenadföretag. Framför allt kan man fastslå att det inte finns så mycket hemligheter i byggnadsbranschen att några mindre informationsspärrar ska kunna hindra skapandet av kalkyldata som ger tillräcklig säkerhet för byggherrens ändamål. Det är viktigt att än en gång poängtera att målsättningen med de planerade kalkylsystemen inte är att räkna lika bra som entreprenörerna utan tillräckligt bra för byggherrens behov.

6.5 Hjälpmedel för kostnadsstyrning

I modellen över kostnadsstyrningens integration i produktbestämningensprocessen från figur 6:1 återstår nu att beskriva den del, som är den centrala i denna rapport, nämligen Hjälpmedel för kostnadsstyrning, symboliskt markerat med skraffering i nedanstående figur.



Med hjälpmedel avses då inte enbart kalkylmetoder utan hela det komplex av hjälpmedel som erfordras för att byggherren ska kunna få korrekt kostnadsinformation under hela projektiden.

De allmänna kraven på dessa hjälpmedel och ett principiellt lösningsförslag presenteras i avsnitt 7. Mera detaljerad information och analyser följer sedan i avsnitten 8 t o m 12.

7 HJÄLPMEDEL - KRAV OCH PRINCIPFÖRSLAG

7.1 Behov av hjälpmedel och krav på dessa

För att kunna genomföra en meningsfull kostnadsstyrning erfordras olika slag av hjälpmedel. Dessa ska vara utformade så att byggherren i olika skeden av produktbestämningssprocessen kan erhålla information om:

- Projektets totala kostnad
- Kostnader för alternativa tekniska lösningar

Kraven på dessa hjälpmedel varierar framför allt med beslutsunderlaget. I tidiga skeden måste kostnadsberäkningarna grundas på mycket grova skisser medan man i bygghandlingsskedet kan identifiera även små detaljer.

Olika befattningshavare har olika krav på och behov av hjälpmedel, t ex:

- Byggherren är i första hand endast intresserad av att få riktig information om olika kostnader och önskar denna information snabbt och billigt. Så länge dessa krav uppfylls, spelar det för byggherren ingen roll vilka metoder som används för detaljberäkningarna.
- Vissa kostnadsberäknare har sina egna kalkylmetoder men önskar kontinuerlig information om aktuella kostnadsdata.
- Andra kostnadsberäknare har tillgång till aktuella kostnadsdata men önskar checklistor eller liknande för att få med alla poster i kalkylen.
- Projektörer har ofta behov av lättillgängliga uppgifter om tekniska lösningar och dessas aktuella kostnader.

Om man verkligen ska kunna hålla ramen (jämför figur 6:6), är det givetvis nödvändigt att man vet vad ramen innehåller, dvs känna dess

- Kvantitet
- Kvalitet
- Kostnad

Om man inte vet vilken kvantitet och kvalitet som svarar mot en viss kostnadspost i ramen, kan man ju inte observera avvikelser under den fortsatta projekteringen. Alltför ofta förklaras över-skridna kostnadsramar för byggprojekt med uttalanden i den här stilen: "I vår kostnadsberäkning hade vi ju inte så här mycket mellanväggar och inte heller så dyra undertak."

Hjälpmedlen måste således utformas på ett sådant sätt att man tillräckligt noga kan identifiera och följa upp kostnaderna i projektet.

Sammanfattningsvis kan man som allmänna krav på hjälpmedlen för kostnadsstyrning ställa att de innehåller följande egenskaper:

- Flexibilitet. Ska kunna tillfredsställa olika befattningshavares behov av hjälpmedel.
- Helhetsbild. Ska säkerställa byggherrens behov av att behärska hela kostnadsbilden.
- Möjlighet till analyser av alternativa lösningar.
- Tillräcklig detaljeringsnivå för att ge möjlighet att notera avvikelser från Låst ram.
- Tillräcklig säkerhet för byggherrens budgetering.
- Tillräcklig enkelhet för att kunna användas även av befattningshavare utan lång erfarenhet som kalkylatorer. Därigenom kan hjälpmedlen få tillräcklig spridning utöver specialistgrupper. Enkelheten i utformningen av hjälpmedlen krävs också för att inte kostnadsstyrningen ska bli en alltför betungande post i byggherrens projektbudget.
- Kontinuitet. Hjälpmedlen måste administreras av en effektiv organisation, som kontinuerligt följer utvecklingen inom byggprocessen.

7.2 Principförslag

Modellen i figur 7:1 utgör utgångspunkt för beskrivningen av det principiella lösningsförslaget till hjälpmedel för kostnadsstyrning.

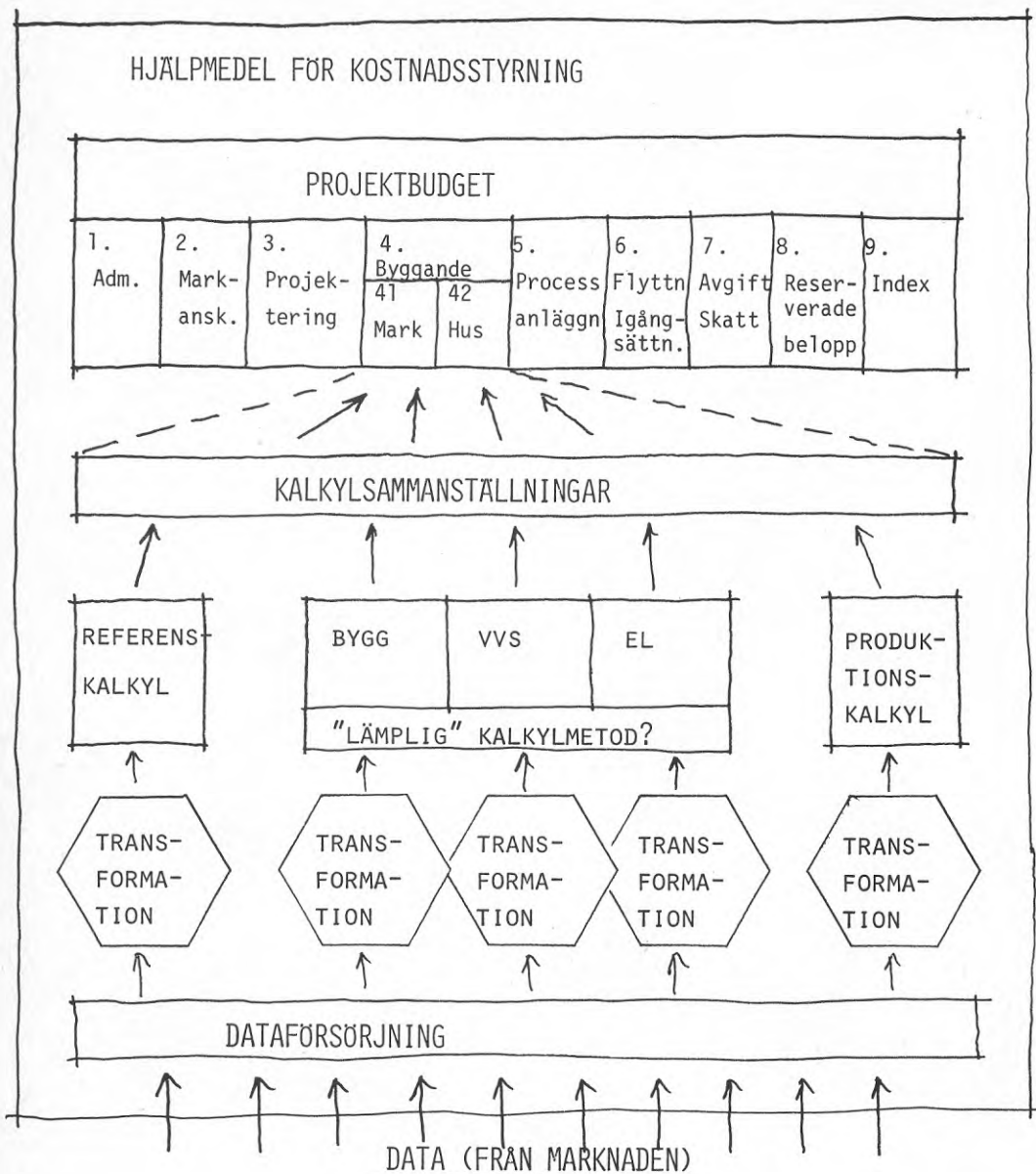
Denna modell avser att visa de grundläggande tankegångar, som präglat arbetet i detta projekt. I modellen har åtskillnad gjorts mellan budget och kalkyl. Grundtanken är att budgeten - den del av hjälpmedlen, som närmast betjänar byggherren - ska kunna låsas i sin utformning från projekt till projekt, så att man utbildar fasta rutiner för att få med alla kostnader. Populärt kan man uttrycka det så att budgeten utgör den samling av "fack", i vilka samtliga kostnader för projektet kan läggas och summeras.

Underlaget för budgeten utgörs av kalkylsammanställningar, som med fördel också bör kunna standardiseras. Genom dessa sammanställningar "slussas" olika kostnadsposter, beräknade på olika sätt, in i sina rätta fack i budgeten.

I modellen har antytts en grov indelning av projektbudgeten i olika huvuddelar. Utförligare redovisning av förslag till budgetindelning äger rum i avsnitt 10, där också förslag till kalkylsammanställningar visas.

Avsikten med att särskilja budget - och kalkylsammanställningar - från kalkylmetoder är att poängtera den eftersträvandvärda friheten (flexibiliteten) att använda varierande kalkylmetoder alltefter kunskapen hos den befattningshavare som kalkylerar och kalkylunderlagets beskaffenhet. Med andra ord: Systemet för hjälpmedel får inte vara utformat på ett sådant sätt att endast en eller ett fåtal kalkylmetoder går att använda.

Denna frihet att välja kalkylmetod illustreras i modellen med tre kalkylprinciper, där Referenskalkyl respektive Produktionskalkyl utgör ytterligheterna. Referenskalkylen behandlas i ett separat projekt i Kostnadsblockets verksamhet och har i sin första utformning presenterats i BFR rapport R77:1977. Här följer en mycket kort sammanfattning av principerna för denna kalkylmetod.



Figur 7:1. Modell över principförslag till hjälpmedel för kostnadsstyrning.

Referenskalkylen använder kostnadsdata från genomförda projekt, som får utgöra referensobjekt. Kostnaden uttrycks i kronor per kvadratmeter totalarea. Referensobjektet karaktäriseras genom en mängdstatistik och en riktkostnad för ett antal kostnadsförklarande variabler. Exempelvis anges antalet kvm mellanvägg per kvm totalarea (TA) och riktkostnaden för denna mellanvägg. Under projekteringens gång korrigeras ingångsvärdet (kr/kvm TA) när de kostnadsförklarande variablernas relativa mängd eller kostnad för referensobjektet avviker mot förutsättningarna i det aktuella projektet. Metoden lämpar sig väl för kalkyler i tidiga skeden (kalkylnivå 4 och 3 och delvis kalkylnivå 2).

Med produktionskalkyl - den andra ytterligheten bland kalkylmetoderna i figur 7:1 - menas den typ av kalkyl, som entreprenörer använder sig av vid anbudskalkylering och produktionsplanering. Denna typ av kalkyl finns utförligt beskriven och analyserad i R26 / 1/. Här kan bara sammanfattningsvis sägas att produktionskalkylen normalt är mycket detaljerad, uppdelad på olika resurslag samt innehåller en separat omkostnadsberäkning (arbetsplatsomkostnader och entreprenörsarvode).

Ett syfte med detta projekt har varit att föreslå någon kalkylmetod, som svarar mot kraven i avsnitt 7.1 och som i första hand ska kunna användas från och med systemhandlingsskedet. I figur 7:1 har detta syfte markerats med "lämplig kalkylmetod?".

Det här projektet ska således i första hand granska behovet av kalkyler i systemhandlingsskedet i samband med det slutliga låsandet av kostnadsramen. Detta är ett mycket viktigt skede för projektet, eftersom färdigprojekteringen startar härifrån och väsentligare ändringar av projektets förutsättningar svårligen låter sig göras därefter.

Vilken typ av kalkyler kan då vara lämpliga för detta ändamål? Vilka alternativ finns? Här ska en analys av valsituationen genomföras med utgångspunkt från kraven i avsnitt 7.1 och på basis av utredningar gjorda i rapporterna R22 / 2 / och R26 / 1 /.

Ett grundläggande krav enligt avsnitt 7.1 är att man måste veta innehållet i Ramen, om man ska ha någon möjlighet att hålla den, dvs man behöver känna såväl kvantitet som kvalitet och kostnad.

För att man ska kunna göra detta måste använda kalkylmetoder vara

- tillräckligt detaljerade.

Samtidigt måste de - för att tjäna sitt syfte att hålla ramen under kontroll - vara

- tillräckligt säkra.

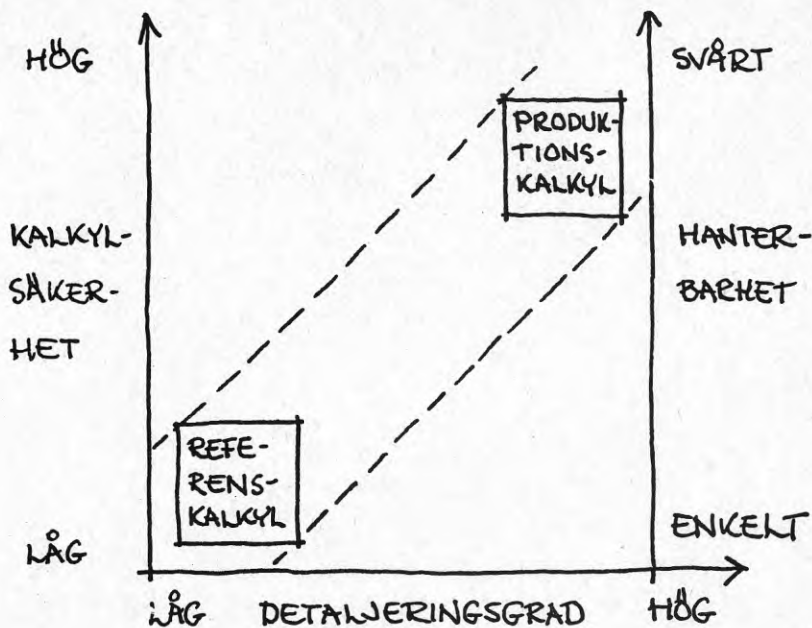
Men för att överhuvudtaget bli använda i produktbestämningssprocessen måste de också vara

- tillräckligt enkla och snabba att hantera.

Valsituationen illustreras i modellen i figur 7:2. I figuren har de två "ytterlighetsfallen" av kalkylmetoder enligt figur 7:1 markerats, dvs Referenskalkyl och Produktionskalkyl. En symbolisk gradering av metodernas egenskaper rörande Kalkylsäkerhet, Detaljeringsgrad och Hanterbarhet markeras i koordinatsystemet.

Referenskalkylen har en låg detaljeringsgrad. Det är svårt att identifiera ingående kvantitet och kvalitet på olika byggnadsdelar. Framför allt beskriver den ju endast det aktuella referensobjektet och ger inte information om kostnader för alternativa tekniska lösningar. Eftersom metoden är ganska grov, blir kalkylsäkerheten relativt låg. Däremot är den förhållandevis enkel att hantera.

Produktionskalkylen är i sin mest extrema form ytterligt detaljerad och ger av naturliga skäl (entreprenadföretagets beroende av att kalkylerna stämmer) en hög kalkylsäkerhet. Dess användbarhet som hjälpmedel i produktbestämningssprocessen begränsas på grund av den är svår att hantera för icke-kalkylexpert och dessutom tidsödande.



Figur 7:2. Modell över valsituationen rörande kalkylmetoder.

Man kan alltså direkt fastställa att ingen av de två kalkylmetoderna i modellen kan utgöra generell lösning av kalkylbehovet i produktbestämningssprocessen. Var och en av dem kan användas till sina ändamål men de är inte tillräckliga för att på ett tillräckligt enkelt sätt informera om kostnaden för olika tekniska lösningar.

Hur ska man då kunna skapa en kalkylmetod, som är en lagom avvägning mellan dessa två ytterlighetsfall? Från vilket håll ska man gå? Från Referenskalkylen (dvs från priser på redan genomförda objekt)? Eller från Produktionskalkylen?

Svaret på den sista frågan är egentligen helt given, eftersom Referenskalkylen bygger sin kostnadsinformation på uppföljning av totalpriser för genomförda objekt. Där anges t ex att markentreprenaden har kostat 685.000:- och att byggnadsentreprenaden kostat 4.578.000:-. Men vad den tekniska lösningen av fasaden eller mellanväggarna kostat, det framgår inte mer än som en efterhandsbedömning (och till den bedömningen erfordras detaljerade data).

Utgångspunkten måste således vara entreprenörernas sätt att kalkylera, dvs det som här något förenklat benämns produktionskalkyl. Där finns detaljerade utgångsdata såväl beträffande arbetskostnad, materialkostnad som omkostnader. Det är ju också så, att entreprenörens anbuds-kalkyl - i de flesta upphandlingssituationer - utgör "facit" på byggherrens kostnadsberäkningar under produktbestämningen. Det måste ju vara idealiskt, om byggherrens kalkyler utförs med samma typ av grunddata som entreprenörerna använder.

Efter denna slutsats om lämplig utgångspunkt uppstår ett antal frågetecken, t ex:

1. Innehåller produktionskalkylen sådana moment, som omöjligt går att utföra utanför entreprenörskåren?
2. Hurdana är möjligheterna att erhålla aktuella kostnadsdata?
3. Går det att förenkla produktionskalkylen till en nivå som är användbar utan att förlora alltför mycket i kalkylprecision?
4. Finns det redan något hjälpmedel, som motsvarar den efterfrågade kalkylmetoden?

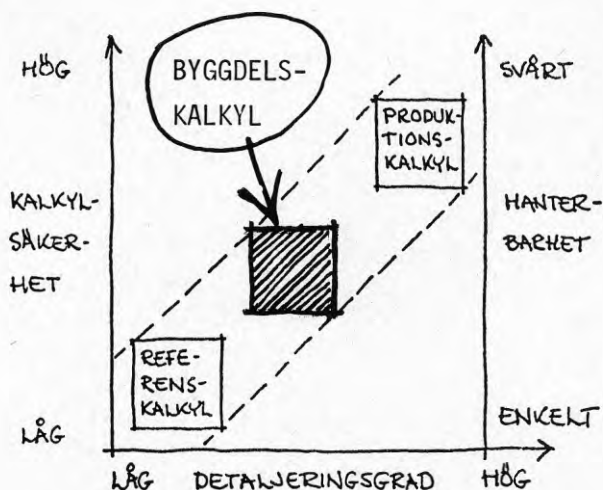
Frågorna 1, 3 och 4 har utförligt analyserats i BFR R26 / 1/, medan fråga 2 diskuterats i BFR R22 / 2/. I föreliggande rapport kommer samtliga frågeställningar ytterligare att beaktas och delvis fördjupas.

Den allmänna slutsatsen kan sammanfattas så här:

- Produktionskalkylen innehåller endast smärre moment, som kan vara besvärliga att genomföra för kalkylatorer utanför entreprenörskåren. Normalt har dessa moment inte så stor inverkan på det totala kalkylresultatet att det spelar någon roll för byggherrens behov av precision. Däremot kan naturligtvis dessa moment vara avgörande för entreprenörens resultat (vinst eller förlust).
- Enligt de undersökningar som gjorts, föreligger inga större problem med anskaffning av aktuella kostnadsdata från leverantörer eller entreprenörer (mera om detta i avsnitt 10.5).

- Genomförda tester och analyser visar att det är möjligt att förenkla produktionskalkylens metodik till en relativt generell och lätthanterlig nivå utan att tappa alltför mycket av kalkylprecision.
- Av existerande kalkylhandböcker är Sektionsfakta (Wikells Byggberäkningar, Växjö) den som närmast mostvarar det efterfrågade kalkylhjälpmedlet. Sektionsfakta innehåller generaliserade byggdelskostnader (färdiga å-priser på olika tekniska lösningar). Största problemet med denna kalkylhandbok är att hålla den aktuell, eftersom den utkommer med ca 1 1/2 års intervall. Andra problem är att antalet tekniska lösningar är få, att omkostnadsberäkningarna utförs på ett tveksamt sätt och att det inte finns anvisningar för hur projekt med avvikande förutsättningar ska beräknas. samt att kalkylsäkerhet ej anges.

Ovanstående resonemang har lett fram till den lösning, som delvis presenterats redan i BFR R26 och R22, men som ytterligare bearbetats i denna rapport. Lösningen har givits det för hela byggprocessen gemensamma namnet anläggningsdelskalkyler med underindelningen byggdels- och installationsdelskalkyler. Den här rapporten kommer att behandla byggdelskalkyler.



Med byggdelskalkyl avses kalkylering med hjälp av sammansatta data på byggdelsnivå (t ex på nivån mellanväggar, yttertak eller yttervägg). Vid sammansättningen av aktuella detaljerade data tvingas man göra vissa generaliseringar. Generaliseringarna kan vara av olika slag:

- Generalisering av mängder (ingående delmängder i byggdelen).
- Generalisering av kostnader - genomsnittsvärden för normala förhållanden.
- Omkostnadsfördelning på olika byggdelar måste göras i generaliserad form. Detta gäller speciellt arbetsplatsens omkostnader (APO).

Genom dessa generaliseringar förlorar man något i precision men vinner i allmängiltighet och lätthanterlighet. Resonemanget kan behöva förtydligas med ett exempel. Vi tänker oss att vi ska beräkna kostnaden för en viss typ av mellanvägg. Den består av regler med dimensionen 48x120, c 600, på ömse sidor beklädda med 13 mm gipsskiva. Den totala mängden mellanvägg är 200 kvm. I väggen finns 10 dörröppningar.

Om denna mellanvägg ska beräknas med produktionskalkyl, mätes först alla ingående delar, dvs totala antalet löpmeter regler inklusive dem som finns runt dörröppningar samt antalet kvm gipsskiva. Därefter beräknas tidåtgång för arbetet och materialkostnaden. Arbetsplatsens omkostnader (arbetsledning, bodar etc) beräknas totalt för hela bygget i ett senare skede. Arbetskostnaden erhålls genom att sätta in aktuell timkostnad gånger den beräknade tidåtgången. Slutligen påläggs entreprenörsarvodet på hela kalkylen.

Med detta förfaringssätt är det alltså mycket svårt att urskilja det färdiga priset för den aktuella mellanväggen. Problemet är av två slag:

1. Alla delmängder måste beräknas.
2. Inga omkostnader är fördelade till den aktuella byggdelen.

Med byggdelskalkyl skulle tillvägagångssättet bli följande:

I en konstruktionsbok letar man upp den aktuella väggtypen och finner ett data, som kan se ut så här: (OBS. Endast typexempel):

MELLANVÄGG TYP MV 14

	<u>Mängd</u>	<u>Enhet</u>	<u>Arbete (ptim)</u>
Reglar 48x120 c 600	3,5	1m	0,21
Gipsskiva 13	2	m ²	0,30
			0,51

Tekniska data

K-värde:

Ljudreduktion:

I prisboken angivet "troligaste pris" gäller under följande förutsättningar:

Arbetsmängd: 1.000 m². Regelbunden geometri, öppningar av normal omfattning. Ej vinterförhållanden.

Från "prisboken" (kontinuerlig aktuell prisinformation) hämtas följande information (ej noggranna sifferuppgifter i exemplet):

MELLANVÄGG TYP MV 14

			<u>å-kostnad, kr/m²</u>			<u>Mv</u>	<u>σ</u>
A: 36	M: 34	UE: 0	T: 70	L: 60	H: 80	70	4.00
APO-M: 2 APO-BF: 1 APO-AL: 4							
APO-Ö: 0 EA: 6			T: 83	L: 70	H: 97	85	5.40

Teckenförklaring:

A - arbete, M - material, UE - underentreprenad

APO: arbetsplatsomkostnader, APO-M: maskiner,

APO-BF: bodar, APO-AL: arbetsledning,

APO-Ö: övriga APO,

EA: entreprenörsarvode.

T: troligaste kalkylvärde, L: lägsta tänkbara kalkylvärde,

H: högsta tänkbara kalkylvärde Mv: medelvärde

σ: standardavvikelse (H - L)/ 5

För ytterligare information, se avsnitt 8.

Vid det enklaste användningssättet väljer man det färdiga värdet för Mv: 83.00 och multiplicerar med aktuell mängd, 200 kvm, vilket ger 16.600 som fullt färdigt pris. Vi ska återkomma senare till osäkerheten hos detta resultat.

De generaliseringar som gjorts i denna kalkyl är:

1. Ingående delmängder har "standardiserats" (3,5 lm regler per m² vägg) i ett "recept" för delningen 600 mm. Här ingår dock inte extra regler runt dörrar. Dessa redovisas i stället i samband med bygdelen Innerdörr.
2. Materialpriser och arbetskostnader utgör normala genomsnittsvärden.
3. Arbetsplatsens omkostnader har fördelats på bygdelen efter principer som ska redovisas noggrant i avsnitt 10.

På detta sätt räcker det således med att mäta den totala ytan av aktuell byggdel. För noggrann kontroll av väggens kostnad under projekteringen kan man kontrollera att receptets ingående delmängder är korrekta.

Det pris som erhållits ovan med det enklaste användningssättet, 16.600 kr, måste rimligtvis innehålla osäkerheter. Hur stora är dessa osäkerheter? En sådan upplysning är naturligtvis av yttersta värde för byggherren. Av detta skäl har byggdelskalkylens datablad kompletterats med högsta och lägsta kalkylvärden. Därigenom kan man använda tekniken för "successiv kalkylering", som kommer att beskrivas utförligt i avsnitt 8. Här ska bara en förenklad förklaring ges av tillämpningen med hjälp av exemplet. De högsta och lägsta kalkylvärden, som angetts på databladet, ger med hjälp av formel (se avsnitt 8) en "standardavvikelse" på 5:40. Kostnaden för mellanväggen kan då redovisas på följande sätt:

16.600 kr \pm 2.117 kr med 95% sannolikhet.

Om denna grad av osäkerhet för den aktuella kalkylposten är acceptabel, stannar man här. Om inte, så kan man närmare studera de rådande

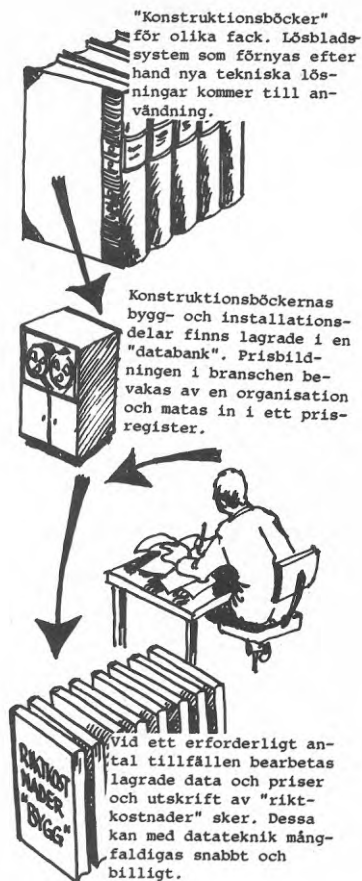
förutsättningarna, t ex: "Är tidåtgången rimlig för arbetet i det aktuella objektet? Vad kostar regler i den region objektet ska uppföras? Hurdan är konkurrenssituationen? Kan entreprenörsarvodet sänkas i kalkylen?"

Såsom kommer att visas i avsnitt 8 kan de enskilda kalkylposternas standardavvikelser kvadreras och summeras till en total varians, varav rotutdragning ger totalkalkylens osäkerhet. Om denna totala osäkerhet är för stor bearbetar man kalkylens poster med de högsta avvikelserna, tills tillräcklig säkerhet ernås. Det är detta - här mycket populariserat beskrivet - förfaringsätt, som kallas successiv kalkylering.

Avsikten med det presenterade förslaget till distribution av kostnadsdata är att det ska kunna användas av kostnadsberäknare med olika kunskapsnivå. Därför har kostnadsdatat givits en utformning med detaljerad information om de olika resursernas kostnader. På det viset kan t ex en erfaren kalkylator nöja sig med att ta enbart de aktuella materialpriserna ur databladet medan han själv bedömer arbetslönedel och omkostnader. Den oerfarne kostnadsberäknaren däremot väljer det färdiga priset såsom i ovan relaterade exempel.

Den principiella uppbyggnaden av organisationen för hantering av datadistribution till byggdelskalkyler framgår av figur 7:3. En mera noggrann analys av denna organisation genomförs i avsnitt 11.

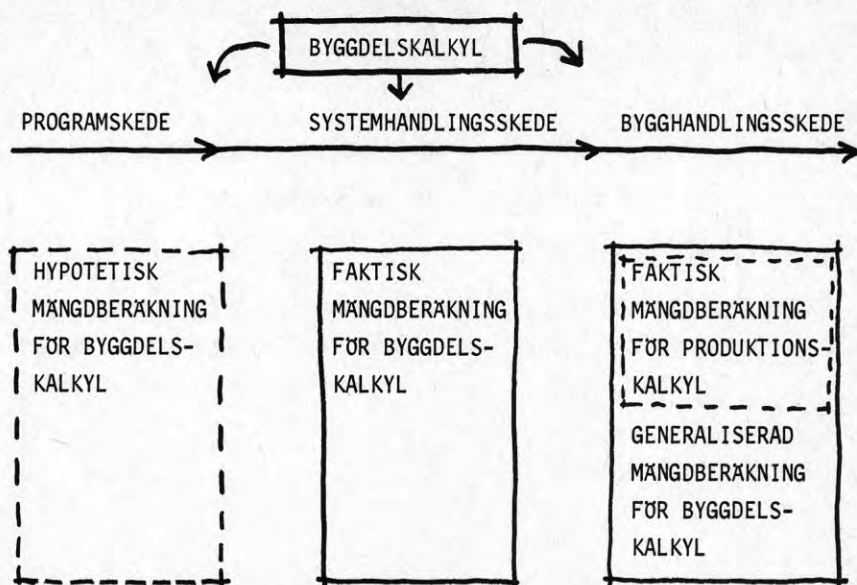
I detta sammanhang kan det vara lämpligt att påpeka de olika möjligheter till flexibilitet som det föreslagna systemet av hjälpmedel innehåller. Många delar av systemet (jämför figur 7:1) kan användas oberoende av andra delar. En tänkbar utveckling kan bli att den övre delen av modellen (projektbudget och kalkylsammansättningar) tillsammans med allmänna råd och anvisningar för dem som ska kalkylera kan bli en "KostnadsAMA" med närmast officiell status, t ex administrerad av Byggtjänst. Bevakningen av marknaden, insamling, transformering och distribution av data kan däremot skötas av enskilda företag eller organisationer.



Figur 7:3. Principiell uppbyggnad av organisation för byggdelskalkyler.

Den föreslagna typen av byggdelskalkyler är i första hand avsedd för systemhandlingsskedet men den kan med fördel användas även i andra skeden. Användbarheten illustreras i modellen i figur 7:4. I modellens staplar har markerats mängdberäkningens status i de olika projekteringskedena.

I de tidigare skedena (program och inledning av systemhandling) är underlaget för mängdberäkning av naturliga skäl mycket osäkert. Om man önskar använda byggdelskalkyler i dessa skeden måste man i regel göra antaganden om kvalitet och kvantitet för ingående byggdelar. Detta har i modellen betecknats med Hypotetisk Mängdberäkning.



Figur 7:4. Mängdberäkningens status i olika projekteringskedan.

Kortfattat kan modellen i figur 7:4 beskrivas på följande sätt. I tidiga skeden antar man således kvantitet och kvalitet på ingående byggdelar. Efterhand som verkliga utfallet blir känt under projekteringen, så korrigeras avvikelser från dessa antaganden. När man kommer in i systemhandlingsskedet närmar sig underlaget allt mer mot ett stadium, när i princip allt är mätbart på byggnivå. Detta stadium har i modellen markerats med Faktisk mängdberäkning för byggdelskalkyl.

När man kommit fram i bygghandlingsskedet närmar man sig ett stadium, när det mesta går att mäta på en detaljerad nivå (i modellen markerat med Faktisk mängdberäkning för produktionskalkyl). Ofta har man emellertid inte tid eller råd att göra detaljerade kalkyler. Då kan man i stället fortsätta att använda byggdelskalkyler (i modellen markerat med Generaliserad mängdberäkning). Detta innebär således att man inte utnyttjar den detaljinformation som föreligger. Hur stor osäkerhet en sådan generalisering ger i förhållande till produktionskalkylen skulle vara en intressant och värdefull forskningsuppgift.

Byggdelskalkyler utgör ett nödvändigt komplement till Referenskalkylen, eftersom denna måste erhålla information om kostnader för olika ingående delar av projektet. Behovet är dubbelt: Dels behövs det kostnadsdata för att bestämma kostnader för referensobjektets byggdelar och dels behövs det data för att kunna beräkna de ekonomiska konsekvenserna när det nya projektets delar avviker från referensobjektets.

Det kanske viktigaste användningsområdet för byggdelskalkyler utgör alternativkalkylerandet. Under hela produktbestämningen erfordras kunskap om kostnader för olika tekniska lösningar. Byggdelskalkyler bör i dessa lägen vara tillräckligt exakta och tillräckligt lätthanterliga för att komma till bred användning.

8. Kalkylsäkerhet

8.1 Definition av kalkylsäkerhet

Varje kalkyl innebär ett försök att uppskatta en framtida ekonomisk verklighet. Det ligger i sakens natur att en viss skillnad alltid finns mellan kalkylen och det verkliga utfallet.

Den ekonomiska verklighet som ska uppskattas är, under en byggnads projekteringstid, den realistiska genomförandekostnaden (investeringskostnaden respektive årskostnaden) för projektet. Eftersom denna rapport endast behandlar investeringskostnader, berörs inte aspekten årskostnad i fortsättningen.

Det verkliga utfallet vad beträffar investeringskostnader är (ur beställarens synvinkel):

- kontraktssumma plus eventuella kostnadsregleringar under entreprenadtiden.

Det verkliga utfallet är alltså inte känt förrän objektet har avslutats.

Eftersom den realistiska genomförandekostnaden i kalkyleringssammanhang måste uppskattas, förekommer ofta skillnader mellan olika kalkylatorers bedömningar. Dessa skillnader beror bl.a. på:

- skillnader i erfarenhet och kunskap hos olika kalkylatorer
- skillnader i ritningsunderlag beroende på när kalkylen göres
- skillnader i dataunderlag.

Att det förekommer skillnader i bedömningar av genomförandekostnader även när förutsättningarna för att göra en exakt kalkyl är de bästa, inses genom att studera figur 12.1, som illustrerar anbuds bilden för det studerade pilotprojektet (mer om detta i kapitel 12).

En del av olikheterna kan givetvis förklaras med marknadsmässiga orsaker, d.v.s. alla entreprenörer är inte lika angelägna att "få jobbet".

En del av olikheterna beror emellertid på olikartade bedömningar av resursåtgång, vilket diskuteras längre fram i detta avsnitt.

Det är alltså ganska lätt att i efterhand bestämma kalkylsäkerheten för gjorda kalkyler. Att däremot under ett projekts gång ange kalkylsäkerhet för gjorda kalkyler ställer sig betydligt svårare. En i detta sammanhang ändamålsenlig definition har givits av Abrahamsson /9/, där denne studerar kalkylsäkerhetsaspekter vid entreprenörens arbetstidsbedömningar:

"Osäkerhet vid tidsåtgång för enskilda arbetsmoment leder till osäkerhet om värdet på en summa av sådana arbetsmoment. För att kunna kvantifiera osäkerheten eller dess motsats säkerheten behöver vi införa begreppet kalkylsäkerhet."

Med kalkylsäkerhet för en kalkylpost eller en summa av kalkylposter förstås ett intervall inom vilket kalkylpostens eller summans värde med en given grad av sannolikhet hamnar."

Denna definition måste kompletteras med regler för hur kalkylsäkerheten ska kvantifieras. För detta ändamål inför Abrahamsson begreppet riskanalys (RA):

"Med RA avses användande av sannolikhetslärans begrepp och räknelagar i syfte att kvantifiera osäkerheten om variabelers värde."

Om man söker efter en 95%-ig kalkylsäkerhet bestäms först med RA kalkylsummans fördelningsfunktion. Därefter kan man se vilka värden i denna fördelning som svarar mot sannolikheterna 2,5% respektive 97,5% (vid symmetrisk fördelning). Dessa värden bestämmer kalkylsäkerheten för summan.

Kalkylsäkerheten bestäms alltså på statistisk väg, och anges som sannolikheten att hamna inom ett visst intervall.

I detta sammanhang anses att kalkylposterna är stokastiska variabler (slumpvariabler), d.v.s. storheter vars enstaka utfall inte kan förutses exakt.

Vid addition av ett antal stokastiska variabler blir väntevärdet för total summan följande:

$$E(S) = E(s_1) + \dots + E(s_n)$$

där S = väntevärdet för kalkylposterna $s_1 - s_n$.

Variansen för denna summa kan uttryckas enligt följande:

$$\sigma_{\text{tot}}^2 = \sigma_1^2 + \sigma_1^2 + \dots + \sigma_n^2 + 2\rho_{1,2} \sigma_1 \sigma_2 + 2\rho_{n-1,n} \sigma_{n-1} \sigma_n$$

där σ_{tot}^2 = sammans varians

σ_n^2 = den n:te kalkylpostens varians

σ_n = den n:te kalkylpostens standardavvikelse

$\rho_{1,2}$ = korrelationskoefficienten mellan kalkylposterna 1 och 2

Om kalkyltermerna inte samvarierar, säges de vara oberoende. I detta fall är alltid korrelationskoefficienten noll. Slutsummans fördelning tenderar att närma sig normalfördelningen, ju flera kalkylposter det är, under förutsättning att kalkylposterna inte är alltför hårt korrelerade.

Under förutsättning att slutsumman är normalfördelad gäller att det är 95 % sannolikhet att slutsumman hamnar inom intervallet $E(S) \pm 1,96 \sigma_{\text{tot}}$. Detta är den RA-modell som i fortsättningen kommer att användas.

8.2 Beskrivning av aktuell kalkylsituation

Denna rapport ska bland annat studera möjligheterna att kalkylera med s.k. sammansatta data under projekteringsprocessen. Orsaken att metoden med sammansatta data föreslagits, är att dessas sammansättningsnivå ganska väl sammanfaller med de mängder, som kan mätas i det ur kostnadsstyrningssynpunkt så viktiga systemhandlingsskedet.

En annan orsak till att använda sammansatta data är att antalet kalkylposter nedbringas och att kalkyleringen därför förenklas.

Det i detta kapitel förda resonemanget om kalkylsäkerhet är tillämpligt i de flesta kalkylsituationer och inte bara i systemhandlingsskedet.

När man kalkylerar i systemhandlingsskedet kan följande felkällor föreligga:

- Byggnaden får en annan slutlig utformning än den som kalkylen baseras på.
- Mängderna, som kalkylen baseras på, är felaktiga.
- De angivna byggdelsriktkostnaderna är behäftade med fel.

Den första felkällan ligger i produktbestämningsprocessens natur. Eftersom den innebär ett sökande efter en lämplig utformning, vet man i tidigare skeden inte exakt hur byggnaden kommer att se ut. Eftersom detta avsnitt behandlar kalkylsäkerheten hos en kalkylmetod, bortses från detta.

Den andra felkällan beror på att ritningsunderlaget i systemhandlings-skedet är grovt. Eftersom aktuella kalkyldata ska anpassas efter detta skede, bör sådana fel bli relativt sällsynta.

Felet i en angiven rikt kostnad kan ha flera orsaker, t.ex. felaktigt materialpris, felaktig arbetstidsåtgång, felaktig spillprocent för material, felaktiga fördelningsprinciper för indirekta kostnader (APO) m.m. Dessutom innebär en sammansättning av rikt kostnader för anläggningsdelar en viss grad av generalisering. De förutsättningar som ligger till grund för datakonstruktionen kanske inte gäller helt för det aktuella fall där datat används.

I följande avsnitt ska redovisas en metod för hänsynstagande till kalkylsäkerhet.

8.3 Metod för hänsynstagande till kalkylsäkerhet, succesiv kalkylering

Som framgår av avsnitt 9.4.1, förutsättes i RA-modellen att de olika kalkylposternas statistiska fördelning är känd. Detta är naturligtvis den ideala lösningen.

Möjligheten att tillhandahålla sammansatta data med känd fördelning förefaller emellertid att vara mycket liten. En komponent i ett sammansatt data är arbetstidsåtgången. Den stora uppföljningen av arbetstidsåtgång som utfördes på 1960-talet och som gav till resultat "Arbetsdata" och "Metod och data" lyckades inte komma fram till någon fördelning på de olika driftenhetstiderna, se bl.a. R 26:1977, sid 220 f.f.

Ett sammansatt data innehåller bl.a. följande variabler:

- materialåtgång
- arbetstidsåtgång
- timkostnad för arbete
- om så önskas fördelade indirekta kostnader (APO)
- arbetsmängd
- produktionsmetod
- etc.

Det inses ganska lätt att kravet på känd statistisk fördelning för varje byggdelsriktkostnad skulle innebära gigantiska uppföljningsinsatser.

Det är alltså tydligt att andra metoder måste användas vid uppskattningen av byggdelsriktkostnadernas fördelning.

En mycket tilltalande metod redovisas av Lichtenberg, / 8 / sid 28 f.f. Den kallas för successiv kalkylering och beskrivs på följande sätt:

- Skatta kalkylposternas (byggdelarnas) data med tre värden; lägsta värde, troligaste och högsta värde.
- Bestäm för varje kalkylpost medelvärde och varians med hjälp av de tre skattningarna, under antagandet om en viss statistisk fördelning.
- Beräkna totalsumma och totalvarians för hela kalkylen.
- Om totalvariansen bedömes för stor: Splittra kalkylposten med den största variansen i mindre delar och skatta med tre värden enligt ovan.
- Upprepa arbetsgången tills tillräckligt liten totalvarians har uppnåtts.

Metoden förutsätter att de olika kalkylposterna är statistiskt oberoende.

Denna metod kräver en ur kalkylsäkerhetssynpunkt aktiv kalkylator, eftersom arbetsinsatsen kan avpassas till önskad noggrannhet. Vid höga krav på noggrannhet spaltas de poster upp, som ger störst bidrag till den totala osäkerheten. Småposter, med litet bidrag till den totala osäkerheten behandlas bara i den första iterationen.

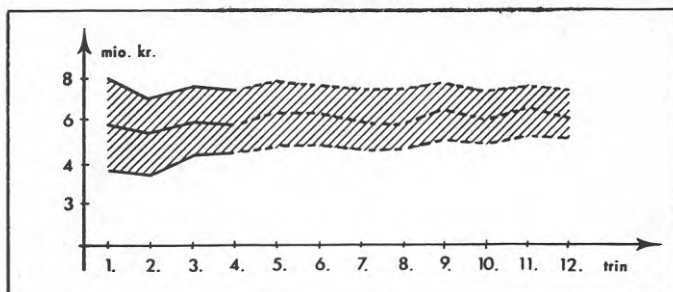


Fig 8.1 Kalkylsäkerhetens förbättring med antalet iterationer vid successiv kalkylering (trin= steg). Gränserna motsvarar 2 standaravvikelser åt vardera hållet, d.v.s. sannolikheten att hamna inom intervallet är 95%.
Källa: / 8/, sid 4-14.

Kalkylatorn kan alltså, efter ambitionsnivå, välja mellan följande tre alternativ att beakta kalkylsäkerhets aspekter:

- Välja medelvärdet som rikt kostnad och i övrigt helt bortse från kalkylsäkerheten.
- Med ledning av angivna lägsta, troligaste och högsta värden beräkna kalkylpostens varians och kalkylens totalvarians.
- Genom uppdelning och detaljstudium av de poster som ger störst bidrag till totalvariansen, ytterligare förbättra denna.

Metoden medger alltså en betydande flexibilitet.

Något om metodens statistiska grundvalar.

En central punkt i metoden är att fördelningen av varje byggdelsriktkostnad skattas. Som bekant är det ju inom statistiken tradition att angivna fördelningar genom experiment, stickprov etc. ska vara statistiskt underbyggda.

Inom kalkylering och planering är detta förfarande svårt, eftersom det bara finns ett relevant värde, som dessutom blir känt alldeles för sent, nämligen när byggnaden är färdig. Detta faktum har givit upphov till en statistisk "skola", som brukar kallas Bayesisk statistik. Lichtenberg skriver följande i / 8 /, appendix 1:

"Det er en grundlaeggene påstand i den Bayeske statistik, at menneskers subjektive forventninger kan udtrykkes med en troværdighedsfunktion..., og at alle de sædvanlige statistiske regler er anvendelige. Det opererer i øvrigt med de sædvanlige statistiske begreber: standardafvikelse, varians, Gauss-funktion, median o.s.v. Middelvaerdien kaldes dock her "forventningsvaerdien"."

De angivna lägsta, troligaste respektive högsta värdena (L, T, H) är alltså ett resultat av mer eller mindre skickliga uppskattningar (jämför vad en kalkyl egentligen är, sid 75). L och H ska vara så valda att risken för under-respektive överskridande ska vara mycket liten (1%).

Val av fördelningsfunktion.

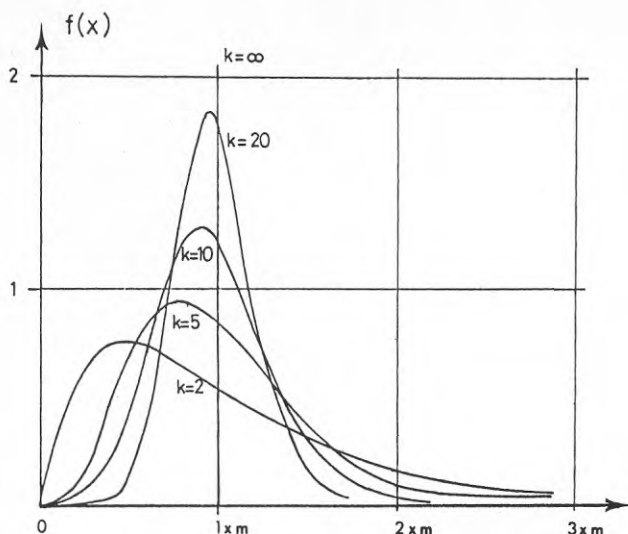
Den fördelning som Lichtenberg föreslår är den s.k. Erlangfördelningen, som har följande fördelningsfunktion:

$$f(x) = \frac{(\mu \cdot k)^k}{(k-1)!} \cdot x^{(k-1)} \cdot e^{-k\mu x} \quad x \geq 0$$

$f(x) = 0$ för övriga x .

För olika k -värden varierar fördelningens utseende enligt figur 8.2. på följande sida.

Som synes kan Erlangfunktionen bara avspegla s k positiv snedhet eller symmetri, beroende på k :s storlek. För stora k -värden är fördelningen approximativt normalfördelad.



Figur 8.2 Erlangfördelningen. Källa: /8/.

Erlangfördelningen har följande väntevärde (E) och standardavvikelse (σ):

$$E = \frac{L + 3 \times T + H}{5} \quad \sigma = \frac{H - L}{5} \quad \text{varians } v = \sigma^2$$

Det finns givetvis andra fördelningar som skulle gå att använda, t ex triangelfördelningen eller beta-fördelningen (som används i PERT).

Abrahamsson visar emellertid i /9/, s. 38 f.f., att skillnaderna är relativt små mellan de tre olika fördelningarna. Författarna till denna rapport finner alltså ingen anledning att gå ifrån den av Lichtenberg föreslagna fördelningen.

I den här rapporten används i fortsättningen "medelvärde" (m) som beteckning på väntevärdet.

Korrelation mellan kalkylposter.

Korrelation innebär samvariation mellan stokastiska variabler. Denna kan ta sig följande uttryck mellan två stokastiska variabler s_1 och s_2 :

- s_2 har benägenhet att vara stor samtidigt med s_1 , positiv korrelation
- s_2 har benägenhet att vara liten när s_1 är stor, negativ korrelation

Samvariation kan även utvidgas till flera stokastiska variabler än två.

Innebörden av korrelation mellan två kalkylposter beskrivs på följande sätt av Abrahamsson, /9/ sid 48:

"Variansen för en kalkylpost är ett mått på den osäkerhet vi känner om kalkylpostens verkliga värde. Korrelationskoefficienten bör uppfattas som ett mått på vår uppfattning om benägenheten för två kalkylposter att anta "låga" eller "höga" värden samtidigt.

Den riskprofil som beräknas under antagande om oberoende mellan kalkylposters värde är således inte korrekt om något slag av beroende kan föreligga. Chansen att "plus och minus skall jämna ut sig" minskar om posternas värden är positivt korrelerade. Den ökar däremot om posternas värden är negativt korrelerade."

Korrelation är ett begrepp som mest används vid konstaterande av samvariation mellan stokastiska variabler, s.k. linjär regression. Vid uppföljningen av ett byggprojekt kan korrelation mellan olika aktiviteter/kalkylposter konstateras, t.ex:

- aktiviteterna i stomkompletteringen fick forceras på grund av att stomarbetena blev fördröjda och färdigställandetiden måste hållas
- p.g.a att väderförhållandena var extremt dåliga fördröjdes samtliga aktiviteter i projektet.

Det är emellertid svårare att i en kalkylsituation ta hänsyn till korrelation mellan kalkylposter. Bara direkta identifierbara orsakssammanhang kan motivera ett hänsynstagande till samvariation mellan kalkylposter. Dessa orsakssammanhang kan vara av följande typ:

- s_1 :s värde påverkar direkt s_2 :s värde eller omvänt
- s_1 och s_2 påverkas av gemensamma, generella, faktorer.

Orsakssammanhang av den första typen beaktas i entreprenörens anbuds-kalkyl vid t.ex. metodval. I tidigare kalkylskeden kan man, på grund av den mindre kunskapen om projektet, inte i lika hög grad ta hänsyn till detta.

De generella faktorerna, som alltså påverkar samtliga kalkylposter, föreslås av Lichtenberg / 8/ bli behandlade på följande sätt:

- Faktorerna får ingå i varje kalkylpost med ett konstant värde samtidigt med att kalkylposterna anses oberoende. De generella faktorerna får sedan bilda egna kalkylposter vars varians inräknas i totalkalkylens varians.

De generella faktorerna kan vara av följande typ:

- Osäkerhet om timlönekostnad för arbete.
- Icke mätbara detaljmängder, som inte ingår i någon byggdelsriktkostnad. En kalkyl med underlaget systemhandlingar medger oftast inte att detaljmängder uppmäts.
- Storleken av entreprenörsarvodet.
- Löne-och prisstegringar.
- Trång arbetsplats.
- Arbetsledningens och arbetskraftens kvalifikationer.

Dessa faktorer kan medräknas eller utelämnas beroende på ambitionsnivån hos den som kalkylerar. I avsnitt 12.4 visas hur hänsynstagande till dessa faktorer har tagits i pilotprojektet.

8.4 Exemplifiering av metoden

För att illustrera användningen av metoden räknas här ett fiktivt och enkelt exempel. En industribyggnad består av följande byggdelar:

- betonggolv på mark
- prefabricerad betongstomme och plintar
- lättbetongväggar, fönster 3-glas av trä
- plåttak med utvändigt isolering och papptäckning
- innerväggar av 1/2 stens tegel

En kalkyl ska göras på denna byggnad. Kalkylatorn uppskattar tre värden för varje kalkylpost, och behandlar sedan dessa värden i enlighet med de formler, som anges.

En generell påverkande faktor beaktas även, nämligen osäkerhet om timlönekostnaden för arbete.

BYGGDEL	Mängd	Enhet	Kostnad kr/Enhet			Datats		Kalkylpostens		$(\sigma_K)^2$
			L	T	H	m_D	σ_D	m_K	σ_K	
Golv på mark	1 000	m ²	60	75	100	77	8	77 000	8 000	64 · 10 ⁶
Stomme, Sockelbalk Plintar	1 000	m ²	50	125	400	165	70	165 000	70 000	4 900 --
Ytterväggar	530	m ²	80	140	250	150	34	79 500	18 000	324 --
Fönster	50	m ²	350	400	500	410	30	20 500	1 500	2 --
Yttertak	1 000	m ²	150	215	300	219	30	219 000	30 000	900 --
Innerväggar	200	m ²	80	120	200	128	10	25 600	2 000	4 --
Arbetsplats- omkostnader (APO)	1 000	m ²	110	150	200	152	18	152 000	18 000	324 --
Korr. för löneläge	1 500	tim	-3	0	8	1	2	1 500	3 000	9 --
								740 100		6 527 · 10 ⁶

Beräkningarna visas i ovanstående tablå. Ur den framräknade variansen för kalkylsumman, $\sum(\sigma_K)^2$, beräknas kalkylsummans standardavvikelse som $\sqrt{6527} \cdot 10^3 = 80789$.

Som tidigare nämnts, är det 95% sannolikhet att kalkylsumman hamnar inom $\pm 1,96 \times \sigma_K$, alltså 740 tkr \pm 158 tkr.

Som framgår av beräkningstablå, bidrar kalkylposten "stomme etc" med en stor del av kalkylsummans totala varians. För att minska den totala variansen brytes denna kalkylpost ned i mindre bitar, enligt nedanstående beräkningstablå.

BYGGDEL	Mängd	Enhet	Kostnad kr/Enhet			Datats		Kalkylpostens		$(\sigma_K)^2$
			L	T	H	m_D	σ_D	m_K	σ_K	
Plintar	32	st	500	700	1000	720	100	23 040	3 200	10 · 10 ⁶
Sockelbalk	132	m ¹	130	160	220	166	18	21 912	2 376	6 --
Stomme	1 000	m ²	100	120	150	122	10	122 000	10 000	100 --
								166 952		116 · 10 ⁶

Om kalkylpostens värden, m_K respektive $(\sigma_K)^2$, i den övre tablå byts ut mot motsvarande värden från den undre beräkningstablå, fås kalkyl-

summan till 742 tkr \pm 82 tkr med 95% sannolikhet.

Det bör påpekas att förutsättningarna i avsnitt 8.2 angående normalfördelad kalkylsumma troligen inte är uppfyllda, p.g.a. det ringa antalet kalkylposter.

I detta fall har man alltså, genom att detaljstudera en kalkylpost, kunnat minska spridningsintervallet till hälften. Om ytterligare förbättringar önskas, kan flera kalkylposter brytas ned.

I avsnitt 12.4 visas den fullständiga kalkylen på det i denna rapport studerade pilotprojektet. Denna kalkyl har utförts enligt den i detta kapitel angivna metodiken. Någon nedbrytning av kalkylposterna för att uppnå bättre kalkylsäkerhet har emellertid inte gjorts.

8.5 Sammanfattning

Den i detta kapitel beskrivna metoden för hänsynstagande till kalkylsäkerhet har följande fördelar:

- De ingående datas variation behöver inte detaljstuderas. Det räcker med en "kvalificerad gissning" av datats lägsta, troligaste och högsta värden.
- Metoden innebär att kalkylsäkerheten kan vägas mot arbetsinsatsen. Om hög kalkylsäkerhet önskas kan de ingående kalkylposterna med högt bidrag till den totala osäkerheten detaljstuderas. Poster med litet bidrag till den totala osäkerheten lämnas därhän efter den första iterationen.
- Metoden kan användas oberoende av kalkyltidpunkt. Principerna är samma oberoende om kalkylen är en programkalkyl eller produktionskalkyl.

Följande tveksamheter kan påpekas:

- Skattningen av de ingående posternas osäkerhet kan slå fel.
- Frågan om korrelation mellan kalkylposter är inte helt klarlagd. För närvarande finns emellertid ingen metod, som på ett säkrare sätt förklarar detta fenomen.

9. KOSTNADSREDOVISNING I BYGGPROJEKT - PROJEKTBUDET OCH KALKYL-SAMMANSTÄLLNING

9.1 Allmänt

Ett viktigt mål för detta projekt är att föreslå lämpliga blanketter och rutiner för redovisning av byggprojektets ekonomiska konsekvenser. Problemet med kostnadsinformation på en mera övergripande nivå studeras av projektet "Regler för kostnadsinformation".

De intressenter som kan ställa krav på kostnadsredovisningen under produktbestämningsprocessen är följande:

- byggherren/byggherrens projektledning
- projektörer
- kalkylatorer

De två sistnämnda kan ibland vara samma person.

I figur 9.1 åskådliggörs de föreslagna "redovisningsnivåerna" i ett byggprojekt (rutorna med tjocka ramar). De tre nivåerna är projektbudget, kalkylsammanställning och anläggningsdelskalkyl. Detta projekt arbetar i huvudsak med att utreda möjligheterna att kalkylera med sammansatta data, s.k. anläggningsdelskalkyler. Detta utesluter emellertid inte att kalkyleringen under produktbestämningen utföres med annan metodik, t.ex. referenskalkyl eller produktionskalkyl. Detta faktum finns åskådliggjort i figuren.

I figur 9.1 finns även åskådliggjort att byggherren och projektör/kalkylator har skilda krav på kostnadsredovisningen. Byggherrens primära krav uppfattas inom detta projekt vara att på ett enkelt sätt få en uppfattning av hela projektets ekonomi, utan att därför gå alltför långt i varje detalj. Projektören/kalkylatorn, däremot, måste inom sitt ansvarsområde få en detaljerad ekonomisk bild.

För att kunna utforma dessa tre redovisningsblanketter måste det finnas principer för kostnadsindelning på olika nivåer. I bilaga redovisar detta projekt en tänkbar indelning. En något annorlunda indelning visas i projektet "Regler för kostnadsinformation".

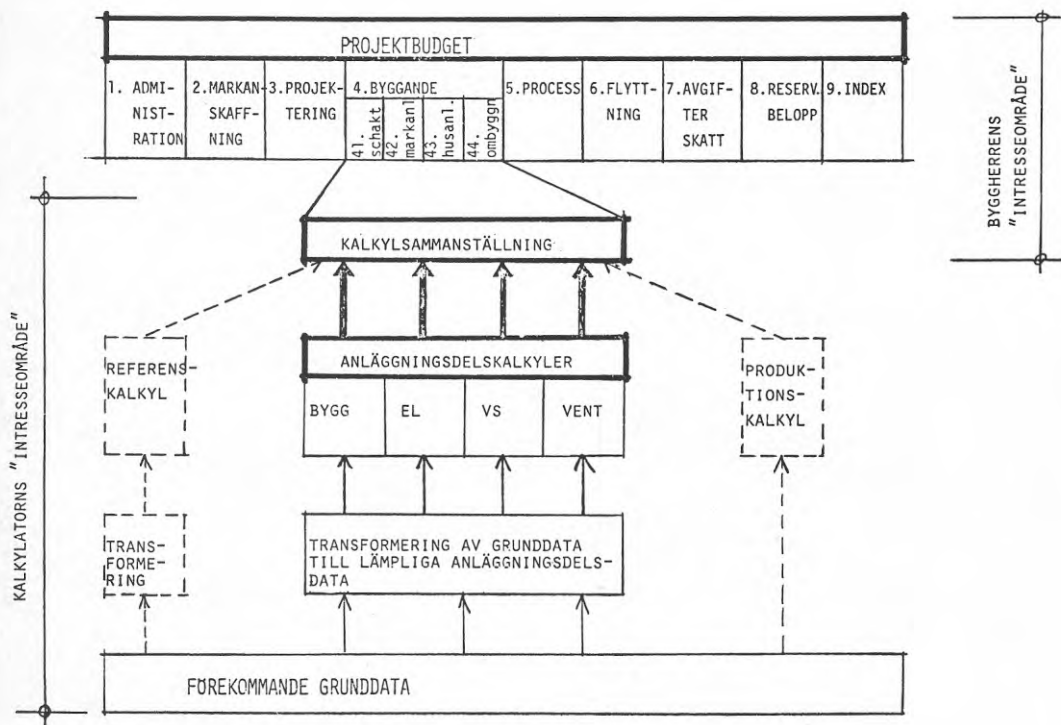


Fig 9.1 "Redovisningsnivåer" i ett byggprojekt

Kostnader sorteras efter tre helt skilda och oberoende principer:

- Resurser
- Aktiviteter
- Produkter (resultat)

Sambandet mellan dessa kan åskådliggöras i ett exempel:

Verksamheten, som ska bedrivas i en byggnad ställer

funktionskrav. Dessa funktionskrav kan uppfyllas av tekniska lösningar eller med andra ord

produkter. Dessa åstadkommes i sin tur genom vissa

aktiviteter (t.ex. väggmontage). Dessa aktiviteter kräver

resurser, t.ex. material, arbete och hjälpmedel.

En förklaring av skillnaden mellan Aktivitet och Produkt kan vara på sin plats. Om man ser på aktiviteten Luftbehandlingsinstallation och jämför med produkten Luftbehandlingsanläggning märkes följande skillnader: Aktiviteten omfattar i princip bara kostnaderna för ventilationsentreprenaden, d.v.s. fläktar, trummor, spjäll etc.

I luftbehandlingsanläggningen ingår dessutom kostnader för administration och projektering, bygg-och el-arbeten i den mån dessa olika arbeten påverkas av vald luftbehandlingsinstallation.

Den föreslagna indelningen enligt bilaga I har följande sortering:

4.	Byggande	(aktivitet)
43.	Husanläggning	(produkt)
431.	Husanläggning bygg	(produkt)
4311.	Råbyggnad	(produkt)
43111.	Grundkonstruktioner	(produkt)

Denna sortering innebär att i produkten husanläggning inte medräknas kostnader för projektering etc, eftersom en sådan konsekvent produktindelning skulle medföra stora praktiska problem.

För en mera detaljerad indelning av VVS-och el-anläggningarna hänvisas till respektive rapport.

I de kommande avsnitten i detta kapitel kommer de olika redovisningsnivåerna att förklaras var för sig, med början vid anläggningsdelskalkylens sammanställning. Varje redovisningsnivå har en speciell blankett, som samtidigt fungerar som redovisning och checklista.

I detta kapitel kommer inte att beröras utseende av grunddata eller hur en eventuell sammansättning av grunddata ska utföras. Detta beskrivs i kapitel 10. Den här föreslagna redovisningen innebär full valfrihet beträffande kalkylmetod. I samtliga blanketter har däremot två kolumner, för standardavvikelse och varians, angetts. Detta ger möjlighet att ta hänsyn till kalkylsäkerhet med metod enl.kap. 8.

9.2 Sammanställning av anläggningsdelskalkyl

Denna redovisningsnivå är främst avsedd för respektive fackkalkylators/projektörs behov. Dessa behov uppfattas i denna rapport vara:

- Indelningen ska överensstämma med beslutsfattandet inom varje projektörs ansvarsområde. Detta innebär att kostnaderna bör vara relaterade till de delar av byggnaden på vilka funktionskrav ställs. På byggsidan innebär detta alltså en uppdelning i byggdelar, t.ex. väggar och bjälklag.
- Sammanställningen bör gå att använda som budget för upphandlingar av de olika entreprenaderna.
- Indelningen bör i sina huvuddrag överensstämma med den indelning som användes i Referenskalkylen, för att underlätta en eventuell övergång mellan dessa två kalkylmetoder.

I bilaga II visas den föreslagna utformningen av blanketten "sammanställning anläggningsdelskalkyl". Indelningen överensstämmer helt med de i bilaga I angivna principerna.

Som framgår av bilaga II är kostnaderna på denna nivå produktsorterade. Denna sortering innebär att kostnaderna för funktionellt avgränsade huvudbyggdelar ska hållas samman, oavsett vem som utför arbetet.

I figur 9.2 illustreras sorteringen inom post 4311, råbyggnad.

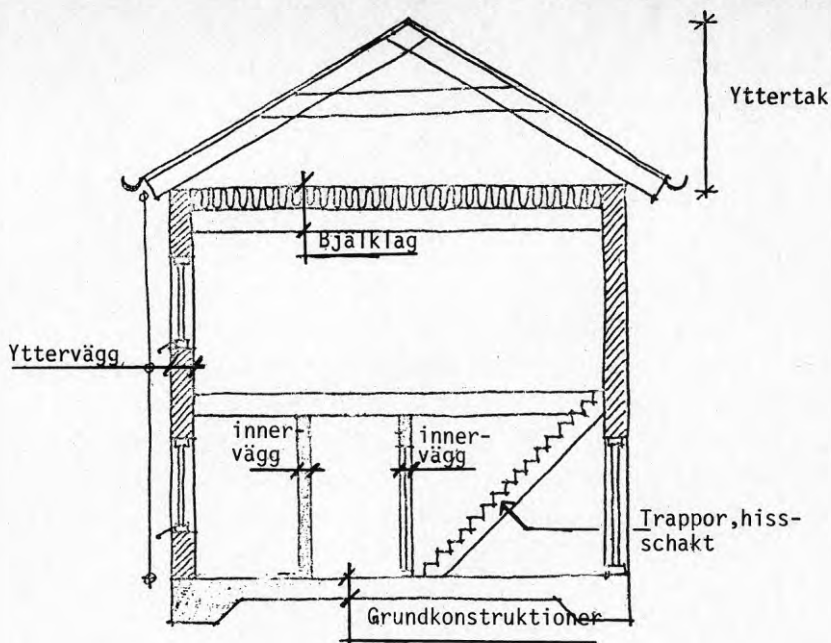


Fig 9.2 Schematisk indelning av "råbyggnad".

De sammanräknade kostnaderna för posten 431, "husanläggning bygg", ska så småningom förflyttas upp till nästa redovisningsnivå, kalkylsammansättningen.

Ett av kraven som ställdes i detta skede var att sammansättningen av anläggningsdelskalkylen skulle kunna användas som budget för upphandlingar. Detta låter sig också göras om vissa korrekitioner vidtas.

Produkten "husanläggning bygg" är inte helt jämförbar med kostnaden för byggentreprenaden, utan måste korrigeras med en post för tvärfackliga arbeten. Begreppet kan illustreras med följande exempel:

- Vid plana industrietak är det ofta nödvändigt att ha invändig takavvattning. Rören för denna takavvattning monteras oftast av VS-entreprenören. Rören har emellertid orsakats av takutformningen och bör alltså logiskt sett belasta produkten yttertak, även om inte arbetet som sådant utförts av byggnadsentreprenören.

För att återvända till bilaga II, är alltså de "utgående tvärfackliga arbetena" sådana arbeten som utföres av byggnadsentreprenören som "tjänst" åt andra anläggningar. Dessa kostnader förflyttas även de till blanketten kalkylsammansättning.

Vad beträffar posterna "arbetsplatsomkostnader" och "entreprenörsarvode" kan sägas, att dessa kan beräknas separat eller ingå i sammansatta data på byggnivå.

Kalkylprocessen för en systemhandlingskalkyl kan se ut på följande sätt:

- Varje fackkalkylator/projektör beräknar mängder och beräknar den "egna" anläggningens kostnad.
- Han mængdberäknar och prissätter "tvärfackliga arbeten" (bygg för VVS etc.) och meddelar dessa kostnader till vederbörande andra facks kalkylatorer. Dessa kostnader förs sedan av respektive kalkylator in under aktuell anläggning i kalkylsammansättningsblanketten.
- Från blanketten "sammanställning anläggningsdelskalkyl" kan nu respektive entreprenadkostnad beräknas, genom att addera utgående tvärfackliga arbeten till kostnaden för respektive anläggning.
- Reserverade belopp och index beräknas av respektive fackkalkylator och föres sedan in i projektbudgeten, punkt 8 och 9.

9.3 Kalkylsammansättning

Kalkylsammansättningen är en måhända onödig blankett, vars enda egentliga syfte är att sammanföra de olika anläggningarna under mark respektive hus på ett och samma ställe. Den viktigaste skillnaden mot "sammanställning anläggningsdelskalkyl" är att de poster som i den förra blanketten angavs som "utgående tvärfackliga arbeten", nu har sorterats om och förts in under de anläggningar dessa kostnader ska belasta. Under "husanläggning bygg" sker detta i posten 4317, "inkommande tvärfackliga arbeten".

Förslaget till "kalkylsammansättning" visas i bilaga II:5

9.4 Projektbudget

Projektbudgeten är utformad uteslutande för byggherrens behov. Dessa uppfattas i detta projekt vara följande:

- Redovisningen ska omfatta alla projektets kostnader och samtidigt kunna fungera som checklista.
- Redovisningen bör vara fast, för att möjliggöra jämförelser mellan olika projekt.
- Redovisningen bör så mycket som möjligt överensstämma med beslutsfattandet i projektet, såväl innehållsmässigt som tidsmässigt.

Utformningen av projektbudgeten visas i bilaga III. Som framgår av bilagan indelas projektbudgeten i följande nio bitar:

1. Administration
2. Markanskaffning
3. Projektering
4. Byggande
5. Processanläggning
6. Flyttning. igångkörning
7. Avgifter, skatter
8. Reserverade belopp
9. Index

För att i någon mån öka detaljeringsgraden, utan att därför förlora helhetsbilden, redovisas dessa nio poster med ytterligare en underindelning (poster med två siffror enligt bilaga III).

Projektbudgetens indelning är i huvudsak aktivitetorienterad, beroende på kravet om överensstämmelse med beslutsfattandet i projektet.

Vissa poster kan förtjäna en kommentar. Post nr. 4, "byggande" indelas i delarna schakt och fyllning, markanläggning, husanläggning och ombyggnad. Schakt och fyllning innefattar samtliga åtgärder som behövs för att åstadkomma en terrass för mark och hus. Den viktigaste anledningen till att inte mark och hus separeras i detta fall, är att det vanligtvis är mycket svårt att urskilja de båda delarna. Schaktmassor från grunden kan mycket väl användas till fyllnadsmassor på en annan del av tomten. I ett sådant fall är det i princip omöjligt att avgöra hur stor del av kostnaden som ska belasta mark resp. hus.

Markanläggningen omfattar all övrig markbehandling, t.ex. beläggningar och plantering.

Husanläggningen innebär givetvis ett fullt färdigt hus, inklusive installationer. Där inräknas även fyllning under golv på mark, dränering och fyllning mot källarväggar. Detta motiveras av att dessa åtgärder beror på vald konstruktion i de olika fallen (t.ex. behövs ingen dränerande fyllning mot källarväggen om en vattentät konstruktion väljes).

Ombyggnad, slutligen, redovisas separat eftersom det i många projekt pågår ombyggnader parallellt med nybyggnad. Förutsättningarna för en ombyggnad skiljer sig också mycket från nybyggnad, vilket kan motivera en uppdelning. Uppdelningsprincipen visas schematiskt i fig. 9.3.

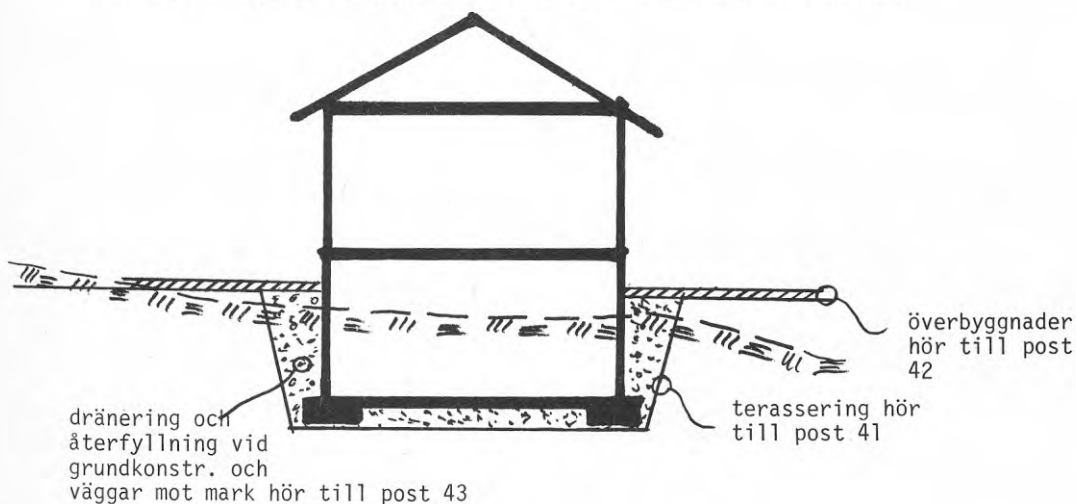


Fig 9.3 Uppdelningsprinciper inom post 4, "Byggnade".

Några andra punkter som förtjänar att kommenteras är "processanläggning" och "flyttning, igångkörning". Dessa punkter befinner sig i gränsområdet mellan projektets ekonomi och den ordinarie verksamhetens ekonomi. Eftersom dessa kostnader initieras av projektet, kan det dock vara motiverat att redovisa dessa tillsammans med övriga projektkostnader.

Punkten "reserverade belopp", slutligen, omfattar "garderingar" för kostnadsförändringar (exklusive index), som uppkommer på grund av förändrade förutsättningar, glömska etc.

10 SAMMANSÄTTNING AV BYGGDELSRIKTKOSTNADER

10.1 Bakgrund

Vid framtagandet av ett kalkylsystem med sammansatta data enligt de principer som angivits i avsnitt 7, uppstår vissa frågor. De viktigaste av dessa är:

- Hur många byggdelar behövs för att kalkylsystemet ska täcka in de konstruktioner, som är vanligast förekommande i byggprojekt?
- Hur ska gränsdragningen ske mellan olika byggdelar?
- Efter vilka principer ska de indirekta kostnaderna (APO och EA) fördelas på de olika byggdelarna?

10.2 Antal byggdelar och gränsdragningar

10.2.1 Erforderligt antal byggdelsriktkostnader

Det skulle naturligtvis vara önskvärt att alla tänkbara produktvarianter fanns representerade i den byggdelsförteckning, som kontinuerligt ska kostnadsbevakas. Detta skulle emellertid innebära orimliga proportioner på den bevakande arbetsinsatsen. En viss del av sortimentet måste således lämnas utanför. Nästa fråga är hur många "färdiga" konstruktioner som ska finnas representerade. Eftersom kombinationsmöjligheterna är oändliga måste begränsningar ske även i detta fall. Detta faktum kan belysas med ett exempel: En yttervägg består av fem olika materialskikt, vilka vardera kan ha fyra olika kvaliteter. Antalet möjliga kombinationer blir då $4^5 = 1024$. Det finns inga möjligheter att i färdiga konstruktioner redovisa alla dessa varianter.

Av detta skäl måste de olika byggdelarnas komponenter redovisas för sig och bara ett begränsat antal representativa färdiga konstruktioner medtagas i systemet. Vid behov kan sedan de färdiga konstruktionerna varieras med hjälp av data om de enskilda komponenterna. I framtiden kommer med all säkerhet sådana variationer att enkelt kunna analyseras med hjälp av datorer. I föreliggande förslag förutsätts emellertid att hanteringen inledningsvis kommer att ske för hand utan direktkommunikation med central dator.

Den principiella uppläggningsboken kommer att vara sådan att man inom varje "huvudbyggdel" redovisar tänkbara komponenter först och därefter ett antal normala, kompletta, konstruktionslösningar, s k konstruktionsexempel (se figur 10.3). Om uppgifter om andra kompletta, ej redovisade, konstruktionslösningar önskas, måste en manuell addering av ingående komponenter utföras.

Med hjälp av erfaren husbyggnadskonstruktör och markkalkylator har ett antal olika tekniska lösningar för de skilda "huvudbyggdelarna" framtagits. I dessa lösningar har varierade komponenter redovisats. I bilaga IV visas en sammanställning av ingående komponenter för olika byggdelar. Några konstruktionsexempel visas i bilaga VII. Det måste observeras, att vissa av de i bilaga IV redovisade komponenterna i sig själva utgör användbara konstruktionsexempel, beroende på att antalet ingående delar är litet. Exempel på detta är bl a målning och olika typer av golvbeläggningar.

Här följer en uppskattning av erforderlig antal komponenter och konstruktionsexempel för konstruktionsboken.

"Huvudbyggdel"	Antal komponenter	Antal konstruktionsexempel
Schakt och fyllning } Markanläggning }	ca 450	ca 50
Grundkonstruktioner	ca 100	ca 15
Ytterväggar mot mark	ca 45	ca 10
Ytterväggar	ca 200	ca 15
Innerväggar	ca 150	ca 15
Bjälklag	ca 135	ca 10
Trappor, hisschakt	ca 30	
Yttertak	ca 170	ca 15
Förtillverkad stomme	ca 130	
Utvändiga huskompletter.	ca 10	
Beläggningar, beklädnader, undertak, målning	ca 170	
Skåpsenheter, bordsen- heter, rumskomplettering	ca 500	
Total ca	2.090	ca 130

Angivet antal är således endast uppskattat men torde utgöra ett rimligt riktvärde för datamängden. Om så visar sig erforderligt för att förenkla användningen av kalkylsystemet kommer antalet konstruktionsexempel att ökas.

10.2.2 Gränsdragningar mellan olika byggdelar

Vid diskussioner med olika entreprenörskalkylatorer om möjligheterna att kalkylera med sammansatta data har det ofta framförts farhågor för att kostnaderna för anslutningar mellan olika byggdelar skulle tappas bort. Det är således viktigt att gränserna mellan olika byggdelar klarläggs tydligt.

En del av denna gränsdragningsproblematik har redan diskuterats i avsnitt 9. Ytterligare kommentarer erfordras emellertid. Systemet med färdiga byggdelspriser bygger ju på att man ska kunna mäta stora, lätt identifierbara mängder (typ m² yttervägg) och att priset i sig innehåller erforderliga delmängder (typ 1m regler, antal rostfria kramlor etc). Det som kan komplicera användningen av sådana "grova" data är att byggnader sällan utformas med helt släta ytor utan öppningar. Ytterväggar innehåller i regel fönster- och dörröppningar samt ofta nischer, kontreforter, skärmtak och andra avvikelser från den plana ytan. Får man då med alla dessa detaljer vid beräkning med byggdelspriser?

En väsentlig del i informationen till systemets abonnenter är uppgifter om gällande mätregler. Dessa måste vara utformade så att de mesta av ovanstående frågetecken kan rätas ut. Exempelvis bör där framgå att ytterväggen mätes netto, dvs att fönster- och dörröppningar räknas ifrån. Till denna nettoyta lägges sedan kompletterande detaljer såsom fönster och dörrar, skärmtak och lastkajer. De kompletterande detaljerna (byggdelarna) måste då vara fullt kompletta, dvs för fönster måste uppgifterna avse fullt färdigt arbete inklusive t ex extra regler runt öppning, drevning, fogmassa, invändiga lister och fönsterbleck. När det gäller avvikelser från den plana ytan får man ta hänsyn till detta genom att korrigera byggdelens mängd - i bland den totala mängden och i bland den i rikkostnaden ingående delmängden (receptet).

En annan viktig gränsdragningsfråga är den som uppstår vid "kollisioner" inom samma byggdela. T.ex. kommer el-entreprenören att ta håll i mellanväggar för rör och dosor. Dessa håltagningar bör redovisas som ett data i "kalkylsystem för projektörer-el", och alltså inte räknas in i byggdelsdata. Den generella regeln vid kollisioner av detta slag är, att det fack som utför arbetet även ska redovisa kostnaden i respektive kalkylsystem.

10.3 Arbetsplatsomkostnader

10.3.1 Allmänt

Som framgår av avsnitt 7 har det ansetts värdefullt att ett kalkylsystem, som tillhandahåller byggdelsriktkostnader för projektörer, lämnar möjlighet att kalkylera med fördelade arbetsplatsomkostnader. Detta ställningstagande har följande orsaker:

- APO tillhör de kostnadsposter i en kalkyl som är svårast att uppskatta för en icke kalkylspecialist. En av ambitionerna med det föreslagna kalkylsystemet är att alla fackmän ska kunna göra en kalkyl med acceptabel noggrannhet och med inte alltför stor arbetsinsats, om inte objektet är av exceptionell natur. En mycket värdefull förenkling jämfört med en traditionell (entreprenörs-)kalkyl är en fördelning av APO.
- Vid val mellan olika utförandealternativ måste alla konsekvenser beaktas, alltså även sådana som berör olika alternativs behov av maskiner, ställningar etc.

Det finns ingen vedertagen, exakt definition av APO. En definition i anslutning till fig 5.2.1 i R 26:1977 skulle kunna vara:

- APO är den del av arbetsplatsens självkostnad som inte utgöres av direkt arbete, direkt material eller UE, vilka är direkt hänförliga till olika byggdelar.

Det finns ingen vedertagen, exakt definition av APO. En definition i anslutning till fig 5.2.1 i R 26:1977 skulle kunna vara:

- APO är den del av arbetsplatsens självkostnad som inte utgöres av direkt arbete, direkt material eller UE, vilka är direkt hänförliga till olika byggdelar.

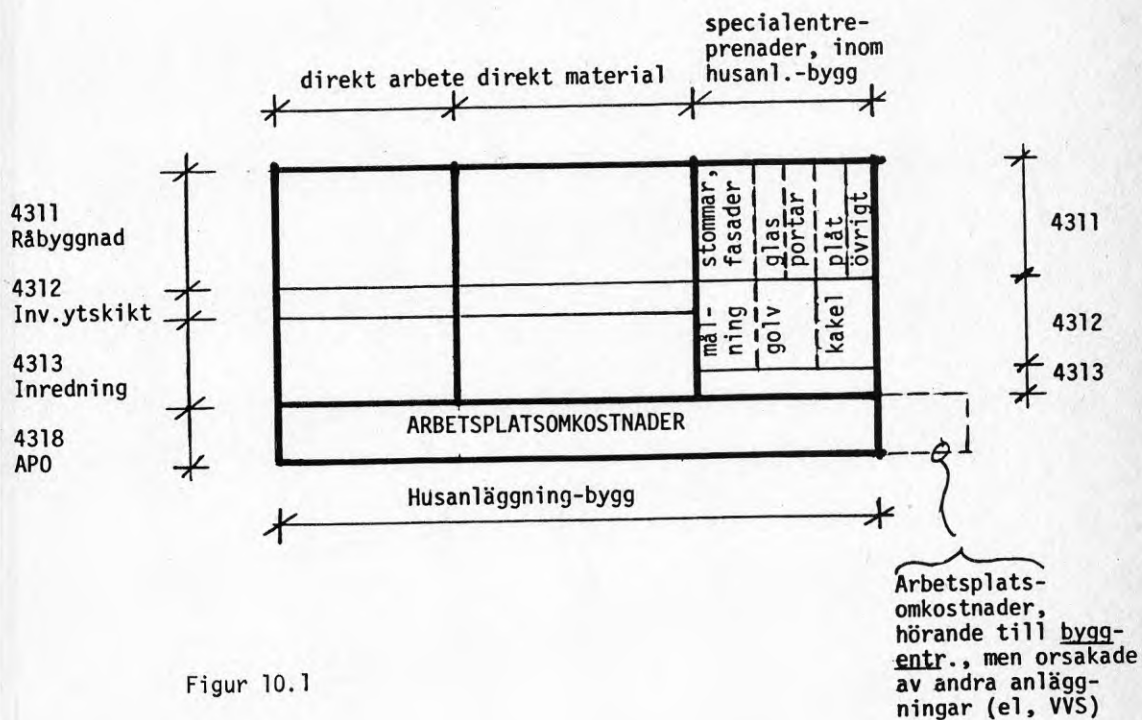
Arbetsplatsens omkostnader (APO) kan uppdelas i följande huvudgrupper:

- Maskinella hjälpmedel och ställningar
- Bodar
- Arbetsledning
- Tillfälliga anordningar och installationer
- Förbrukning av vatten, el och olja
- Transporter, renhållning.

I vissa företag omfattar APO även följande poster:

- Ej prissatta material
- Sociala kostnader för arbetskraft
- Vissa arbetskraftskostnader beroende på lagstiftning eller avtal, t.ex. tid för fackligt förtroendemannauppdrag, skyddsarbete etc.
- Håltagning, efterlagning för VVS och el, bygg-PM etc.

Sorteringen av APO-posterna varierar från företag till företag, men följer vanligen en aktivitetsfacett.



Figur 10.1

Som framgår av figur 10.1 består husanläggning bygg av följande komponenter:

- Direkt material
- Direkt arbete
- Specialentreprenader, hörande till husanläggning bygg, t.ex. plåt, målning, glas, metallpartier, papp etc. Även "traditionella" byggnadsarbeten utföres ibland av underentreprenörer.
- Arbetsplatsomkostnader

Dessutom förekommer i byggnadsentreprenaden vissa APO, som inte hör till husanläggning-bygg, t.ex. tjänster åt andra anläggningar (entreprenörer) som VVS och el.

De flesta APO-poster är indirekta kostnader, eftersom de inte går att hänföra till en byggdel (kostnadsbärare). Om sådana indirekta kostnader ska fördelas på flera kostnadsbärare, måste detta ske efter vissa mer eller mindre sofistikerade principer. Inom fast industri med blandad tillverkning är det vanligt i kalkylsammanhang att fördela indirekta kostnader med procentpåslag. Detta innebär givetvis en felkälla, eftersom risken finns att de indirekta kostnaderna över- eller underabsorberas, men accepteras i brist på bättre lösningar.

Samma förhållande gäller vid fördelningen av APO. En rutinerad kalkylator är troligtvis oftast intresserad av att göra en egen bedömning av APO, på grundval av sina egna kunskaper, erfarenheter och oftast högt ställda krav på kalkylnoggrannhet. En mindre rutinerad kalkylator, däremot, har oftast kalkylerandet som en bisyssla till sina huvudsakliga arbetsuppgifter, vanligen olika typer av projekteringsarbete.

En sådan kalkylator har mindre tid att ägna åt en kalkyl, samtidigt som han har mindre kalkyleringserfarenhet. Naturligen bör en sådan kalkylator vara nöjd med den snabbare kalkylering men den sämre kalkylnoggrannhet, som en fördelning av APO innebär.

Forskargruppen är alltså helt medveten om att en fördelning av APO innebär en prioritering av bekvämlighet och snabbhet på bekostnad av kalkylnoggrannhet.

Några generella slutsatser kan inte dras om inverkan på kalkylnoggrannheten av en fördelning av APO. I avsnitt 12.4 visas skillnaden mellan en kalkyl med separat APO-beräkning och samma kalkyl med fördelade APO.

10.3.2 Indelning av APO

Den föreslagna indelningen av APO redovisas i bilaga V. Vid fördelningen av APO är det lämpligt att antalet poster minskas genom en lämplig gruppering. Denna gruppering föreslås bli följande: maskiner, bodar + förråd, arbetsledning och övriga APO.

De utgångspunkter som ligger till grund för denna indelning är följande:

1. Antalet APO-poster vid fördelningen bör vara få.
2. Poster, vars inflytande på totala APO är stort, bör fördelas separat.
3. Vissa APO-poster är att betrakta som direkta, d.v.s. de orsakas i huvudsak av en byggdel. Någon fördelning blir alltså inte aktuell i detta fall. Sådana poster bör alltså redovisas separat.
4. Poster, som i dag vanligtvis räknas till APO men som logiskt sett inte bör höra dit, bör sorteras bort.
5. Vissa APO-poster är tjänster åt installationsanläggningarna (VVS och el). Eftersom APO ska fördelas på byggdelar måste dessa tjänster sorteras bort och redovisas separat.

Den valda indelningen motiveras på följande sätt (beteckningar enligt bilaga VI):

Post nr 1, ställningar.

Denna typ av APO kan betraktas som en direkt kostnad, eftersom ställningar ofta kan påföras aktuell byggdel (fasad, undertak, ev. innervägg).

Ställningskostnaden behöver alltså inte fördelas utan kan redovisas som en direkt kostnad. I de angivna riktkostnadsdata enligt bilaga redovisas ställningar under rubriken HM (hjälpmaterial). Ställningar som BE tillhandahåller åt installationsentreprenörer, redovisas under APO-post nr. 14.

Post nr 2, bearbetningsmaskiner

Denna post innehåller bl.a. följande maskiner:

- vaacumtrustning
- murbruksblandare
- vibratorutrustning, betongficka.

Vaacumtrustningen kan direkt föras på de golv, som ska utföras vacuumslipade, medan murbruksblandaren direkt kan påföras murade väggar. Vibratorutrustning och betongficka måste fördelas mellan alla de byggdelar som innehåller platsgjuten betong.

I huvudsak uppfyller alltså denna post kriterium 3, och borde alltså redovisas separat. På grund av att den är relativt obetydlig till storleken, väljes att redovisa posten tillsammans med APO-post nr 3, fördelade maskiner.

Post nr 3, fördelade maskiner

Denna post innehåller samtliga maskiner för vertikala transporter, d.v.s. kranar och hissar. Dessutom ingår traktorer, som användes för smärre lyft och horisontella transporter. I posten ingår även kostnader för montering och demontering, service etc.

Dessa maskiner används i de flesta av "råbyggnadens" aktiviteter men även i viss mån för inredningsaktiviteter. I den mån att special-entreprenör används för "råbyggnadens" aktiviteter, t.ex. förtillverkad stomme, fasadelement etc., ger detta inte upphov till maskinbehov, eftersom entreprenader av sådan typ även innefattar montering.

Eftersom maskinerna "användes" av så många byggdelar, måste de därför fördelas. Enligt R 26:1977, bilaga 9.5, kan kostnaderna för maskiner, hissar och traktorer uppgå till 20 % av totala APO. Detta kan motivera att denna post redovisas och fördelas separat.

Post nr 4, bodar och post nr 5, förråd.

Dessa sammanslagna poster omfattar de flesta kostnader som uppkommer p.g.a. bodar och förråd, alltså förutom hyror även montering och städning. Förrådkostnaden belastas även med ev. förekommande förrådsman.

Orsaken till sammanslagningen är dels det nära släktskapet och dels den sammanslagna postens storlek. Enligt R 26:1977 uppgår denna post till ca 10% av totala APO.

Post nr 6, arbetsledning.

Denna post är den i särklass största enskilda APO-posten, enligt R 26:1977 är den ca 40% av totala APO. Den uppfyller alltså kriterium 2 med god marginal.

Post nr 7 - 13.

Dessa poster är var för sig inte speciellt stora, men blir tillsammans en post av stor betydelse. Orsaken att slå dem samman motiveras av önskan att minska antalet APO-poster som fördelas.

Post nr 14, tjänster åt SE (UE).

Det i denna rapport föreslagna kalkylsystemet ska tillhandahålla riktkostnader för byggdelar (produkter). Dessa riktkostnader ska omfatta direkta och indirekta kostnader, som orsakas av produkten bygganläggning.

I en kalkyl beräknas ofta kostnader för en viss entreprenad (t.ex. byggnadsentreprenaden). I byggnadsentreprenaden ingår ofta kostnader som inte är orsakade av bygganläggningen, t.ex. arbeten som utföres åt andra anläggningar. Dessa kostnader är ofta av typen APO. Det är inte rimligt att dessa kostnader ska fördelas på byggdelar, utan de bör särskiljas och behandlas separat.

Denna behandling beskrives mera detaljerat i avsnitt 10.3.4 men innebär i korthet att t.ex. byggkalkylatorn identifierar och beräknar kostnaden för dessa tjänster som sedan, av t.ex. VVS-kalkylatorn, behandlas så att de belastar VVS-anläggningen.

Post nr 15, poster som i dag behandlas som APO men som föreslås behandlas som direkta kostnader.

Dessa poster finns i dag ofta med i APO-beräkningar. För att ytterligare reducera antalet APO-poster, kan dessa behandlas på följande sätt:

- Posten "ej prissatt material" kan påföras direkt material som ett procentpåslag.
- Posterna "lagbassyssla", "facklig förtröendeman" och "skyddsarbete" kan påföras timlönekostnaden som ett procentpåslag.
- Posten "slutstädning" kan finnas som ett riktkostnadsdata i kalkylsystemet och behandlas på samma sätt som andra direkta kostnadsdata.

Sammanfattningsvis kan alltså sägas:

- Ställningar behandlas som en direkt kostnad och påföres aktuell byggdel utan fördelning.
- APO, som fördelas, fördelas ut på de olika byggdelarna i fyra poster, som är:
 - Bearbetningsmaskiner, + kranar, hissar etc.
 - Bodar och förråd
 - Arbetsledning
 - Övrigt
- Vissa kostnader, som vanligen behandlas som APO, föreslås bli behandlade på annat sätt.

De APO, som blir föremål för fördelning, berörs närmare i avsnitt 10.3.3 Där diskuteras bl.a. efter vilka parametrar fördelningen ska ske.

10.3.3 Fördelning av APO

10.3.3.1 Undersökning för bestämning av de olika APO-posternas storlek och fördelning

I arbetet med att hitta godtagbara fördelningsprinciper för APO utfördes en begränsad undersökning. Syftet med denna undersökning var följande:

- Att försöka bestämma storleken av de olika APO-posterna
- Att med hjälp av de uppföljda värdena försöka hitta lämpliga fördelningsparametrar för de olika posterna.

Undersökningen utfördes genom att samla in APO-beräkningar till sju kalkylerade objekt från två rikstäckande entreprenadföretag. En kort karaktäristik av objekten visas i bilaga VI.

De insamlade APO-data sorterades sedan efter de principer som diskuterats i avsnitt 10.3.2. Denna sortering visas i bilaga V.

En undersökning av denna typ har vissa osäkerheter. De viktigaste är följande:

- APO har inte, i motsats till t.ex. arbetstidsåtgång, blivit föremål för större uppföljningar. Detta innebär att de APO-data, som kalkylatorer använder, kan vara mindre väl belagda än arbetstidsdata.
- Olika kalkylatorer (även inom samma företag) kan lägga olika betydelse på samma APO-post. Exempel på detta hittades i undersökningen.
- APO-kalkylering kan under vissa förhållanden vara ett uttryck för riskbenägenhet. I en pressad anbudssituation kanske vissa APO-poster räknas "snålt" (speciellt inom gruppen 7-13).
- Inom vissa regioner blir APO förhållandevis stora, beroende på bl.a. klimat, risk för stölder och vandalisering, tradition etc.

Dessa felkällor innebar att försöken att hitta lämpliga parametrar för fördelningen av APO försvårades. Resultaten var inte helt entydiga och i vissa fall fick fördelningen ske med hjälp av logiskt resonemang.

I avsnitt 8.4 beskrivs en metod för att ta hänsyn till kalkylosäkerhet, s.k. succesiv kalkylation. Denna metod innebär i korthet att man skattar varje kalkylpost med tre värden, lägsta, högsta och troligaste. Med hjälp av dessa tre värden beräknas sedan kalkylpostens väntevärde och varians, som rätt behandlade kan ge en uppfattning om osäkerheten i kalkylen.

Denna princip kommer även att användas vid APO-fördelningen. De fyra APO-posterna, som användes vid fördelningen, kommer alltså att anges med tre värden. För att uppskatta detta intervall, lägsta-troligaste-högsta, har undersökningen, trots de ovan nämnda felkällorna, varit till stor hjälp.

Hur sammansättningen av ett bygghandsdata i praktiken går till, visas i avsnitt 10.4.

10.3.3.2 Ställningar

Ställningar kan alltså betraktas som en direkt kostnad, eftersom de orsakas av väldefinierade byggdelar och direkt kan påföras dessa.

Följande fall är de vanligaste:

Typ av ställning	Byggdel	Kostnad, kr/m ² byggdel		
		Lägsta	Troligaste	Högsta
Utv. fasadställning	Utsida yttervägg vid vissa ytterväggstyper	18	23	35
Bockar och plank	insida ytterväggar, innerväggar.	12	14	18
Inv. rullställning	Undertak	3	5	9

Tabell 10.0

De i tabell 10.0 angivna värdena kunde inte identifieras från de insamlade APO-kalkylerna, utan fick i stället uppskattas av forskargruppen.

Vid sammansättningen av de olika byggdelsriktkostnaderna får hänsyn tas till behovet av ställningar vid olika typer av ytterväggar, innerväggar och undertak, och vid normala produktionsmetoder. Vid användandet av byggdelsriktkostnaderna måste viss eftertanke användas, speciellt vid ovanligare konstruktioner. Ett exempel: En fasad av betongelement är på toppen beklädd med ett plåtband. I byggdelsriktkostnaderna är ställningskostnader inte angivna för betongelementen men väl för plåtväggen. I detta fall måste emellertid hela väggen kläs in med ställning (alternativt hydraulplattform) för att plåtbandet ska kunna sättas på plats. Detta faktum måste vara känt för kalkylatorn, eftersom han eljest underdimensionerar ställningskostnaderna.

Detta lär oss att ett kalkylsystem, hur sofistikerat som helst, inte kan ersätta det sunda förnuftet.

10.3.3.3 Bearbetningsmaskiner + fördelade maskinkostnader

Bearbetningsmaskiner

Denna typ av maskiner kan relativt enkelt hänföras till ett begränsat antal byggdelar. De maskiner och kostnader som är aktuella är följande:

- Betongbearbetningsmaskiner, som vibratorstavar, omformare och betongficka.

LÄGSTA:	1	kr/m ³ betong
TROLIGASTE:	2	"
HÖGSTA:	4	"
- Vaacuumutrustning, för betonggolv.

LÄGSTA:	1	kr/m ² vacuumslipat betonggolv
TROLIGASTE:	2	"
HÖGSTA:	4	"
- Maskiner, som användes vid murningsarbeten, t.ex. blandare, ficka för torrbruk etc.

LÄGSTA:	0:50	kr/m ² murad halvstensmur
TROLIGASTE:	1	"
HÖGSTA:	2	"

Dessa värden kunde inte utläsas av undersökningen, utan värdena uppskattades av forskargruppen med hjälp av kalkylatorer på entreprenadföretag.

Vid sammansättningen av byggdelsriktkostnaderna beaktas dessa värden för byggdelar med sådana ingående aktiviteter, som kräver utrustning enligt ovan.

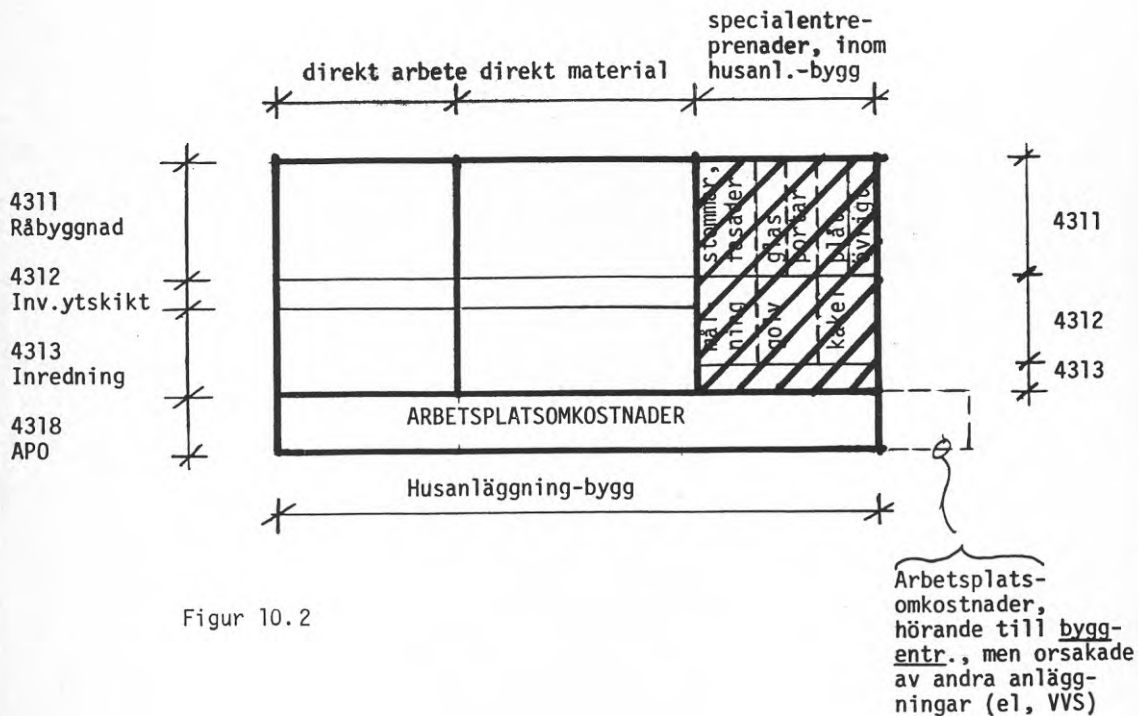
Fördelade maskiner

Vid starten av denna undersökning var en av ambitionerna att försöka finna maskinbehovet hos de byggdelar, som utnyttjar maskiner av detta slag. Det visade sig snart, att denna målsättning var mycket svår att uppnå. De byggdelar, som initierar behov av dessa maskiner är främst de inom posten "råbyggnad", se avsnitt 9.2, och i viss mån byggdelar under posten "inredning". Orsakerna till varför det är svårt att urskilja de enskilda byggdelarnas "konsumtion" av maskinkostnader är följande:

- Kranar, hissar och traktorer kan kombineras på många sätt, beroende på byggnadens utformning, driftsplaneringen, etc.
- Beroende på detta kan, inom olika byggnadsobjekt, samma byggdel belastas med helt olika maskinkostnader.

Arbetet inriktades därför på att finna något genomsnittligt värde på maskinkostnaderna, med hjälp av uppföljningsobjektens data.

Den första frågan som inställer sig, är vilken fördelningsbas som ska användas. Som framgår av figur 10.1 är det inte alla aktiviteter/produkter, som ger upphov till maskinkostnader. I figur 10.2 är dessa överstreckade.



Figur 10.2

En lämplig påläggsbas är alltså byggnadsentreprenörens direkta arbete och direkta material.

För varje uppföljningsobjekt beräknades alltså summan av direkt arbete och direkt material, och jämfördes med de beräknade maskinkostnaderna, post 3 enligt bilaga VI. Resultatet redovisas i tabell 10.1 .

Objekt	1	2	3	4	5	6	7
Direkt arbete (tkr)	690	4664	409	320	792	1080	3896
Direkt material (tkr)	<u>1160</u>	<u>6751</u>	<u>878</u>	<u>344</u>	<u>3436</u>	<u>3388</u>	<u>8504</u>
SUMMA (tkr)	1850	11415	1287	664	4228	4468	12400
SUMMA post 3, maskiner	85	437	63	27	194	79	126
Relation, post 3/(dA+ + dM)	5%	4%	5%	4%	5%	2%	1%

Tabell 10.1.

En motsvarande beräkning kan göras för de i R 26:1977 utförda uppföljningarna av entreprenörers anbuds-kalkyler. Genom att kombinera bilaga 9.5 och figur 5.3.6-10 får man motsvarande relation, enligt tabell 10.2.

Objekt	I 1	I 2	I 3	I 4	I 5	I 6	I 7	I 8	I 9	I 10	I 11
Relation	4%	6%	6%	9%	8%	1%	3%	13%	3%	1%	8%

Objekt	I 12	I 13	KF 1	KF 2	KF 3	BD 1	BD 2	B 1	B 2
Relation	6%	7%	3%	7%	8%	2%	3%	5%	8%

Tabell 10.2

Det procentuella påslaget, på summan av direkt arbete och direkt material, blir alltså allt mellan 1% och 13%. De båda extremvärdena är industriobjekt, som på grund av sin extremt höga andel underentreprenader kan ge extrema resultat. Om de högsta och lägsta värdena undantas, ligger tyngdpunkten mellan 3% och 8%. Med stöd av detta, antages maskinkostnaderna enligt följande:

LÄGSTA:	1 % påslag på summan av direkt arbete och direkt material
TROLIGASTE:	5 % "
HÖGSTA:	13 % "

103.3.4 Bodar och förråd

Bodar och förråd tillhör de APO-poster som inte kan hänföras till en byggdel. Kostnaderna för dessa måste alltså fördelas på samtliga byggdelar. Eftersom posten bodar, i alla fall sedan bodar åt installationsentreprenörerna exkluderats och inräknats under post nr 14, borde vara ganska proportionell mot antalet timmar direkt arbete, användes denna parameter för fördelning på de olika byggdelarna. Vad beträffar posten förråd är samma parameter inte lika självklar, men i brist på bättre användes även parametern direkt arbete för fördelning av denna post.

De värden, som undersökningen kunde bidra med, får tas med en viss reservation. Det var svårt att separera egna bodar och förråd från de som tillhandahölls åt installationsentreprenörer. Dessutom hade på tre av de uppföljda objekten inte separerats mellan bodar och förråd.

Hyra personalbodar.

P.g.a de nya normerna för bodstandard ska en bod på 25 m² delas av högst 8 personer. Vid maximalt utnyttjande ska alltså varje person ha ca 3 m² till sitt förfogande. Eftersom inte alltid bodarna utnyttjas maximalt, torde varje person troligen ha 4 m² till sitt förfogande och i sämsta (eller bästa) fall ha 6 m² till sitt förfogande.

En modern 25 m² bod kostar ca 25 kr/byggdag att hyra. Kostnaden per m² och dag blir alltså 1 kr. Eftersom bodkostnaden skulle fördelas efter parametern direkt arbete, måste hänsyn tas till att varje direkt arbetstimme motsvaras av viss APO-tid. Enligt undersökningen framgick varje direkt arbetad timme motsvaras av ca 0,1 APO-timme. Med hänsyn till detta fås att bodarnas hyreskostnader blir följande:

LAGSTA	(3 m ² /person):	$1/8 \times 3 \times 1,1$	= 0,42 kr/personimme
TROLIGASTE	(4 m ² /person):	$1/8 \times 4 \times 1,1$	= 0,55 "
HÖGSTA	(6 m ² /person):	$1/8 \times 6 \times 1,1$	= 0,83 "

Hyra kontorsbodar (även beställarkontor).

För denna post kunde data från uppföljningsobjekt 1 - 4 användas.

Kostnaderna har indexuppräknats till augusti 1978.

Objekt	Kr/direkt arbetartimme
1	$(10.263 \times 1,12) / 11.889 = 0,97$
2	$(18.237 \times 1,03) / 73.075 = 0,26$
3	$(5.558 \times 1,20) / 8.461 = 0,79$
4	$(2.438 \times 1,06) / 5.965 = 0,43$

Tabell 10.3

Med utgångspunkt från värdena i tabell 9.2 uppskattas kostnaden för kontorsbodar till följande:

LÄGSTA: 0,25 kr/arbetartimme

TROLIGASTE: 0,80 "

HÖGSTA: 1,40 "

Hyra toalettbodrar.

P.s.s. som för kontorsbodar kunde data från uppföljningsobjekt 1 - 4 användas. Kostnaderna har indexuppräknats till augusti 1978.

Objekt	Kr/direkt arbetartimme
1	$(4.306 \times 1,12) / 11.889 = 0,41$
2	$(6.988 \times 1,03) / 73.075 = 0,10$
3	$(1.667 \times 1,20) / 8.461 = 0,23$
4	$(1.463 \times 1,06) / 5.965 = 0,26$

Tabell 10.4

Med utgångspunkt från värdena i tabell 9.3 uppskattas kostnaden för toalettbodur till följande:

LÄGSTA: 0,10 kr/arbetartimme
 TROLIGASTE: 0,25 "
 HÖGSTA: 0,50 "

Uppsättning, nedtagning och städning av personal-kontors-och toalett-bodar.

Genom uppföljning av objekten kunde följande lägsta, troligaste och högsta värden identifieras vad beträffar uppsättning och nedtagning:

LÄGSTA: 0,05 kr/arbetartimme
 TROLIGASTE: 0,25 "
 HÖGSTA: 0,50 "

På samma sätt erhöles för städning:

LÄGSTA: 0,30 kr/arbetartimme
 TROLIGASTE: 0,60 "
 HÖGSTA: 0,90 "

Total kostnad för personal-kontors-och toalettbodur.

Genom sammanställning av de ovan redovisade värdena fås följande tabell:

	Kr/arbetartimme		
	LÄGSTA	TROLIGASTE	HÖGSTA
Hyra personalbodur	0,42	0,55	0,83
Hyra kontorsbodur	0,25	0,80	1,40
Hyra toalettbodur	0,10	0,25	0,50
Uppsättning, nedtagning	0,05	0,25	0,50
Städning	0,30	0,60	0,90
Totalt	1,12	2,45	4,13

Tabell 10.5

För sådana specialentreprenader, t ex målning, plåt etc, som ingår i husanläggning-bygg, håller vanligen byggnadentreprenören bodplats. Detta faktum måste tas i beaktande genom att belasta de riktkostnadsdata, som berör sådana specialentreprenader, med bodkostnader. En uppskattning måste då göras av ingående arbetstid i dessa riktkostnadsdata.

Förråd.

Förrådshållningen på en arbetsplats kan bestå av följande komponenter eller en kombination av dessa: förrådsbodar (container), platsbyggda förråd och verkstäder. Förrådsman kan även förekomma, men då utslutande på mycket stora arbetsplatser. Följande värden erhöles vid uppföljningen (förrådsman exkluderad):

LÄGSTA: 0,20 kr/arbetartimme
 TROLIGASTE: 0,90 "
 HÖGSTA: 2,00 "

Om förrådsman även finns, ökas dessa värden med ca 1 kr/arbetartimme.

10.3.3.5 Arbetsledning

Denna betydelsefulla post fördelas efter parametern direkt arbetstid. Genom att studera uppföljningsobjekten erhöles följande relation mellan arbetsledningstimmar och direkta arbetartimmar.

Objekt	Arbetsledn. timmar	Dir. arbetartimmar	Relation
1	3.440	11.889	0,29
2	8.800	73.075	0,12
3	1.440	8.461	0,17
4	1.200	5.335	0,22
5	8.807	12.803	0,69
6	3.520	17.520	0,20
7	15.238	77.030	0,20

Tabell 10.6

Det höga relationstalet för objekt nr. 5 beror på att där även ingår tid för inköpare på arbetsplatsen.

En arbetsledare/platschef kostnar alltifrån 7.500 kr/månad till 14.000 kr/månad, allt inkluderat. Följande tre värden kan alltså antagas för arbetsledningskostnaden (vid 150 arbetstimmar/månad):

LÄGSTA: $(0,10 \times 7.500)/150 = 5$ kr/arbetartimme
 TROLIGASTE: $(0,20 \times 10.000)/150 = 13$ " "
 HÖGSTA: $(0,35 \times 14.000)/150 = 33$ " "

10.3.3.6 Övriga APO

Denna post består av punkterna 7 - 13 i bilaga V . Summan av dessa beräknades i bilagan.

Dessa poster kan sägas orsakas av hela husanläggning-bygg, och vid fördelning är en lämplig fördelningsbas summan av direkt arbete, direkt material och specialentreprenader.

Under arbetets gång har en annan fördelningsparameter kunnat urskiljas. Denna är byggnadsvolymen (BV). Ett användande av denna parameter är lämplig när en separat APO-beräkning utföres, men en viss förenkling ändå önskas (genom att slå samman posterna 7-13).

I nedanstående tabell 10.7 visas dessa beräkningar. I förekommande fall är indexuppräkningsen gjord till augusti 1978.

Objekt	Direkt arbete+ direkt material	APO pkt 7-13	Relation	BV	APO pkt 7-14 indexupptr.	Kr/m ³ BV
1	2.992 tkr	256 tkr	0,09	12.400 m ³	269 tkr	22
2	16.343 "	967 "	0,06	53.600 "	1.043 "	19
3	1.478 "	111 "	0,08	4.900 "	123 "	25
4	1.552 "	102 "	0,07	6.645 "	108 "	16
5	4.440 "	533 "	0,12	14.450 "	560 "	39
6	5.082 "	225 "	0,04	14.730 "	243 "	16
7	13.533 "	745 "	0,06	52.600 "	827 "	16

Tabell 10.7

Vid en fördelning av övriga APO i byggdelsriktkostnader är följande påslag lämpliga:

LÄGSTA: 2% påslag på summan av direkt arbete, direkt material och specialentreprenader.
 TROLIGASTE: 8% "
 HÖGSTA: 16% "

Vid en separat APO-beräkning kan följande värde för posterna 7-14 användas:

LÅGSTA:	12 kr/m ³ BV
TROLIGASTE:	20 "
HÖGSTA:	43 "

10.3.4 Sammanfattning

En kort sammanfattning över de redovisade fördelningsprinciperna ska ges i detta avsnitt.

Bygghelsdata inom 4311, Råbyggnad, och 4313, Inredning.

Arbeten, som utföres av byggnadsentreprenören.

- APO-maskiner fördelas ut på bygghelarna, eftersom dessa ger upphov till maskinkostnader. Se avsnitt 10.3.3.3.
- APO-bodar fördelas ut i proportion till ingående arbetstid för varje bygghel enligt avsnitt 10.3.3.4.
- APO-arbetsledning behandlas på samma sätt, se avsnitt 10.3.3.5.
- APO-övrigt fördelas ut på bygghelarna, eftersom dessa ger upphov till denna typen av kostnader, se avsnitt 10.3.3.6.

Arbeten, som utföres åt byggnadsentreprenören av specialentreprenör.

- I det färdiga UE-priset ingår oftast även maskinkostnader. APO-maskiner behöver alltså inte fördelas ut.
- Det åligger oftast byggnadsentreprenören att hålla bodplatser åt sina specialentreprenörer. En uppskattning av ingående arbetstid för specialentreprenörerna måste alltså göras. APO-bodar fördelas sedan ut enligt avsnitt 10.3.3.4.
- I det färdiga UE-priset ingår arbetsledning, varför någon fördelning av APO-arbetsledning inte behöver göras.
- APO-övrigt fördelas ut enligt metoden i avsnitt 10.3.3.6.

Bygghelsdata inom 4312, Invändiga ytskikt.

På samma sätt som ovan, beroende på om arbetet utföres av byggnadsentreprenören eller av specialentreprenör. Denna typen av arbeten ger generellt inte upphov till maskinkostnader, varför någon fördelning av APO-maskiner inte är nödvändig.

10.3.5 Olika sätt att beräkna APO i en kalkyl

Som tidigare nämnts, finns det två principiellt skilda metoder att beräkna APO, separat APO-beräkning eller fördelade APO.

Separat APO-beräkning

Den mest detaljerade APO-beräkningen är den som utföres av entreprenörskalkylatorer på grundval av en tidplan, arbetsplatsdispositionsplan och maskinplan, samt mycket detaljerade delposter. Denna detaljeringsgrad är inte realistisk för en kalkylator i projekteringskedet, beroende på tidsbrist och eventuellt inaktuella kunskaper om priser etc.

Den separata APO-beräkningen kan emellertid förenklas väsentligt. I bilaga XI, övre kalkylblanketten, visas en APO-kalkyl för det i kapitel 12 beskrivna pilotprojektet. Denna APO-kalkyl är gjord av forskargruppen, med utgångspunkt från medlemmarnas kunskaper, grundad på en enkel tidplan och uppskattning av antalet arbetstimmar. Antalet poster är också väsentligt reducerat. Denna typ av APO-beräkning torde ge en förhållandevis hög noggrannhet till en relativt liten arbetsinsats.

För kalkylatorer, som inte anser sig ha tid eller kunskaper att tänka igenom en APO-kalkyl på detta sätt, finns ytterligare en förenklingsmöjlighet. De i kapitel 10.3.3, för fördelning framtagna data, kan även användas i en separat APO-beräkning. Vad som behövs för att använda dessa data är kostnaden för direkt material och arbete, en uppskattning av antalet arbetstimmar och byggnadsvolymen. Denna APO-beräkning visas i bilaga XI, undre kalkylblanketten. Precisionen i denna beräkning blir naturligtvis inte speciellt hög, men innebär en snabb och enkel väg att kalkylera APO.

Fördelade APO

Denna metod torde endast vara användbar, om det finns ett väl utvecklat, centralt administrerat, kalkylsystem, eftersom det ju måste finnas sammansatta bygghandsdata för att fördela APO på. Att som enskild kalkylator, på egna sammansatta data, fördela APO är både tidsödande och svårt.

För APO-beräkning, om något centralt administrerat kalkylsystem ej finns tillgängligt, rekommenderas någon av de förenklade metoderna för separat APO-beräkning.

I systemhandlingskalkylen på pilotprojektet, som redovisas i kapitel 12.4, beräknades APO dels med två förenklade, separata, beräkningsmetoderna och dels med fördelade APO.

10.3.6 En avslutande kommentar

De i detta avsnitt redovisade fördelningsprinciperna för olika typer av APO får inte uppfattas som absoluta sanningar utan mer som en första ansats. Den redovisade undersökningen är inte tillräckligt stor för att kunna ge utgångspunkt för mera vittgående slutsatser.

De grova fördelningsprinciper, som här har angivits, går däremot på ett smidigt sätt att kombinera med den metod för beaktande av kalkylosäkerhet, som har redovisats i kapitel 8. Hur detta går till, visas med ett exempel i avsnitt 10.4.

10.4 Exempel på sammansättning av ett konstruktionsexempel

Detta avsnitt avser att illustrera efter vilka principer ett konstruktionsexempel sammansättes. Exemplet är en yttervägg, utifrån bestående av lockpanel, asfa, 70 min.u11, 48x70 liggande reglar, 120 min.u11, 48x120 reglar, plast och gips.

Enligt tidigare beskrivning kan lämpliga kalkyldata bestå av två delar, konstruktionsbok och rikt kostnadslista. Prisinformationen kan även distribueras på annat sätt, t ex micro-fiche eller genom direktkoppling av abonnenters dataterminaler till en central dataanläggning (mera om detta i kapitel 11). Sammansättningsprinciperna av de enskilda kostnadsdata är emellertid oberoende av vald distributionsform.

Ett tänkbart utseende av redovisningen i "konstruktionsboken" visas i figur 10.3. I "konstruktionsboken" ska redovisas resursåtgång, d.v.s materialåtgång och arbetstidsåtgång (i förekommande fall även underentreprenör, även om allt som kan utföras som eget arbete ska beräknas som sådant). Resurserna ska emellertid inte vara prissatta, för att konstruktionsboken inte ska behöva revideras vid prisförändringar.

Prisinformationen är uppbyggd utifrån följande två grundläggande krav:

- o Kostnadsdata ska vara uppbyggda på ett sådant sätt att de anpassas till metoden för beaktande av kalkylsäkerhet, som redovisades i kapitel 8. Detta innebär, att förutom en trolig rikt kostnad, även en uppskattning av de lägsta respektive högsta kostnaderna ges.
- o Möjlighet ska ges att kalkylera med såväl separat APO-beräkning som fördelade APO.

Riktprislistan ska alltså stå till tjänst med den uppskattning av de lägsta, troligaste och högsta värdena, som kalkylatorn i och för sig kan göra själv, om inte någon kontinuerlig utgivning av prisinformation sker.

YTTERVÄGG 2.

22 lockpanel	1	m2	0,45
13 asfaboard	1	m2	0,13
70 min.ull-skiva	1	m2	0,08
48x70 spikläkt, liggande	2,5	lm	0,13
120 min.ull-skiva	1	m2	0,08
48x120 reglar c600	2,5	lm	0,21
Plastfolie	1	m2	0,03
13 gipsskiva	1	m2	0,15
			<u>1,26</u>

Tekniska data:

K-värde:0,24

I prisboken angivet "troligaste pris" gäller under följande förutsättningar:

Arbetsmängd: 1000 m2

Ej vinterförhållanden

Regelbunden geometri, öppningar av normal omfattning

Figur 10.3

YTTERVÄGG 2										
M:82	A:79	HM:23				T:184	L:140	H:240	M:186	σ:20
AP0-M:9	AP0-BF:3	AP0-AL:16	AP0-Ö:15	EA:18		T:245	L:163	H:404	M:260	σ:48

M = Materialkostnad
 A = Arbetskostnad
 UE = Underentreprenörskostnad
 HM = Kostnad för hjälpmaterial

AP0-M = Kostnad för AP0, maskiner
 AP0-BF = Kostnad för AP0, bodar+förråd
 AP0-AL = Kostnad för AP0,arbetsledning
 AP0-Ö = Kostnad för övriga AP0
 EA = Entreprenörsarvode

T = Troligaste värde
 L = Lägsta värde
 H = Högsta värde
 M = Medelvärde

Figur 10.4

I figur 10.4 visas exempel på hur kostnadsinformationen kan se ut i tryckt form (riktkostnadslista).

Det troligaste värdet är angett under de förutsättningar, som anges i konstruktionsboken, alltså viss arbetsmängd, regelbunden geometri etc. Materialpriserna är i detta fall normala entreprenörspriser. De lägsta respektive högsta värdena är valda så att sannolikheten för att de ska under-respektive överskridas är mycket liten (teoretiskt ska den vara 1%, se avsnitt 8.3). Detta innebär att de bästa respektive sämsta förhållandena vad beträffar arbetsmängd, utseende av byggdelen i fråga, arbetskraftens skicklighet, materialinköp etc. förutsättes samtidigt. Timlönekostnaden för arbete och entreprenörsarvodet hålles emellertid konstanta. Dessa kan varieras, genom att de i den totala kalkylen betraktas som en s.k. generell faktor och behandlas enligt avsnitt 8.3.

I tabell 10.8 visas beräkningarna av de tre värdena för den aktuella ytterväggstypen. Värden med (x) redovisas i riktkostnadslistan.

	LÄGST	TROLIGAST	HÖGST	MEDEL	STANDARDAV- VIKELSE (σ)
Direkt lön	52	79 x	105		
Direkt material	70	82 x	100		
Hjälpmaterial	18	23 x	35		
	140 x	184 x	240 x	186 x	20
APO-maskiner	1	9 x	31		
APO-bodar+förråd	1	3 x	10		
APO-arbetsledning	6	16 x	55		
APO-övrigt	3	15 x	38		
	151	227	374		
Entreprenörs- arvode (8%)	12	18 x	30		
	163 x	245 x	404 x	260 x	48

Tabell 10. 8

Följande förutsättningar gäller för kostnaderna:

- Kostnadsläge augusti 1978.
- Lönekostnad 62:80 kr/timme, inkl. soc., resor och traktamente. Dessutom ingår lönepåslag för lagbassysla, facklig förtroendemän och skyddsarbete (APO-post nr 15, enligt bilaga V).
- I materialkostnaderna ingår "ej mätbart småmaterial".
- Entreprenörsarvodet förutsättes vara 8 %

Följande kommentarer kan göras till beräkningarna i tabell 10.

- Hjälpmaterial är i detta fall fasadställning. Kostnader enligt avsnitt 10.3.3.2.
- Eftersom denna byggdel ingår i "råbyggnaden", ska maskinkostnader fördelas enligt avsnitt 10.3.3.3.
- APO-bodar och förråd fördelas enligt avsnitt 10.3.3.4. Någon förrådsman förutsättes inte finnas.
- APO-arbetsledning fördelas enligt avsnitt 10.3.3.5.
- APO-övrigt fördelas enligt avsnitt 10.3.3.6

Enligt kapitel 8 kan kalkylatorn, om ambition och tid finnes, förbättra kalkylsäkerheten genom att bryta ned och detaljstudera sådana kalkylposter med stort bidrag till den totala kalkylosäkerheten. Data för detta tillhandahålls inte i dessa riktkostnadsdata, eftersom sådana korrektioner måste innebära kunskaper om objektets specifika förutsättningar.

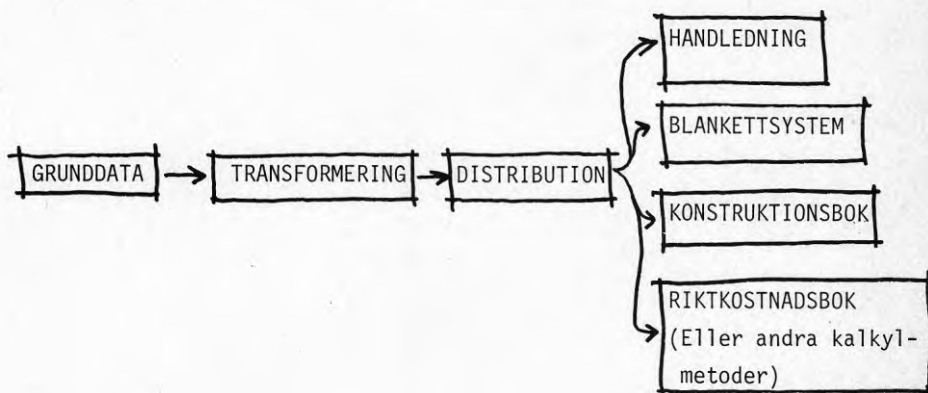
I bilaga VII visas ytterligare ett antal konstruktionsexempel, som användes vid kalkyleringen av pilotprojektet. Motsvarande utdrag ur "riktkostnadslistan" visas i bilaga VIII. De ytterligare data, som erfordrades för kalkylen, konstruerades på likartat sätt. Det bedömdes emellertid vara av mindre intresse att redovisa även dessa.

Några påpekanden beträffande konstruktionsexempel inom "schakt och fyllning" och "markanläggning" är på sin plats:

- I bilaga VII visas ett antal konstruktionsexempel. Dessa konstruktionsexempel innehåller även prisuppgifter, vilket inte överensstämmer med redovisningen av övriga data, som ju har prisuppgifter separat redovisade. Orsaken till detta avsteg är endast av redigerings teknisk art.
- De angivna kostnadsdata är inte uppdelade på arbete, material, maskiner, etc. Orsaken till detta är att den dominerande kostnadsposten för de flesta "markdata" är maskinkostnader, inklusive förare och drivmedel. Eftersom en kostnadspost dominerar på detta sätt, ansågs det av mindre intresse att detaljerat redovisa de övriga (små) kostnadsposterna. Detta ställningstagande kan revideras vid en eventuell fortsatt utveckling av ett kalkylsystem av föreslagen typ.

10.5 Datainsamling

Det kontinuerliga hanterandet av hjälpmedel för kostnadsstyrning kan illustreras med modellen i figur 10:5.



Figur 10:5. Modell över kontinuerligt hanterande av hjälpmedel för kostnadsstyrning.

I systemet ska sålunda ett antal grunddata insamlas, transformeras och distribueras till abonnenterna. Data kommer att fördelas på systemets olika delar, t ex Handledning (jämför Råd och anvisningar i avsnitt 13), Blankettsystem (Budgetuppställningar etc), Konstruktionsbok och Riktkostnadsbok.

Vilka olika typer av grunddata behöver då insamlas? I princip kan grunddata uppdelas i två huvudgrupper:

1. Offentliga och allmängiltiga data, som påverkar systemets delar:
 - o Ändringar och tillägg till gällande byggnormer
 - o Nya tekniska lösningar
 - o Nya material
 - o Ändrade regler för mervärdesskatt
 - o Ändrade regler för statliga lån
 - etc
2. Normala data som erfordras för kostnadsberäkningar:
 - a) Arbete
 - tidåtgång
 - lönekostnader

- omkostnader
- b) Material
 - olika prislistor
 - förekommande rabatter
 - transportkostnader
- c) Specialentreprenader (UE)
- d) APO (arbetsplatsomkostnader)
- e) Entreprenörsarvode (centraladministration, risk och vinst)

I många sammanhang under forskningstiden har frågan uppstått: Går det att få tag i erforderliga data till det föreslagna kalkylsystemet? Här följer en analys av frågeställningen punkt för punkt enligt ovanstående sammanställning.

1. Offentliga och allmängiltiga data

Denna typ av data erbjuder givetvis inga problem att anskaffa, eftersom de är allmänt tillgängliga.

2 a) Arbetsdata

Tidåtgång för olika arbetsmoment kan hämtas från:

- o Arbetsdata (Byggförbundet)
- o Produktionsdata (Byggförbundet)
- o Tidunderlag för ackordsprislista
- o Konsulter med erfarenhet från kalkylering inom entreprenadföretag.

Lönekostnader för olika tidpunkter och orter går att få reda på genom byggmästareföreningar eller fackförbund.

Omkostnader (arbetsgivareavgifter, sociala avgifter etc) är officiella siffror.

Ofta framförs uppfattningen att det inte går att beräkna arbetskostnaderna, om man inte vet vilken produktionsmetod som ska användas. I R26 /1/ påvisas på sidan 187 att metodvalet inte har ett så avgörande inflytande på arbetskostnadsberäkningen att det har någon betydelse för byggherrens krav på kalkylprecision.

2 b) Materialdata

Materialpriser kan erhållas på flera olika sätt:

- o Fabriksprislister, som avser direktleveranser från fabrik till konsument.
- o Lagerprislister, som avser leverans från återförsäljarens lager.
- o Av branschorganisationer utgivna riktpreslister.
- o Offerter lämnade efter särskild förfrågan.
- o Priser i ramavtal mellan leverantörer och konsumenter ("årsavtal").

För det skisserade kalkylsystemet är det endast de tre första informationskällorna som kan bli aktuella. Dessa prislister går normalt att få genom beställning hos leverantör eller återförsäljare. Där föreligger inget hinder.

En mycket viktig faktor vid beräkning av materialkostnader är gällande rabattsatser för de olika prislistorna. Sådana rabattsatser är normalt inte offentliga men de blir ändå relativt lätt åtkomliga, eftersom de tillämpas i de flesta byggprojekt. I R22 /2/ har insamlats information om gällande rabattsatser. Dessa har i det här projektet kontrollerats med representanter för byggvaruleverantörer och befunnits riktiga. Värdena har sammanställts i tabellform i figur 10:6.

Material	Min. rabatt i % av fabriksprislista	Max. rabatt i % av fabriksprislista
Mineralull	8	14
Gipsplattor	17	25
Spånskivor	6	10
Tegel	0	4
Fönster	20	38
Dörrar	5	20
Virke	15	25
Skåpsinredning	10	30
Betong	mycket små variationer, oftast transporttillägg vid långa avstånd	
Armering	0	3

Figur 10:6. Rabattsatser för några viktiga byggnadsmaterialslag.

Om datainsamlingen/-distributionen hanteras av någon med erfarenhet från inköpsfrågor inom byggbranschen, kommer det inte att bli några större problem med att hitta riktiga värden på materialpriser - i varje fall med tillräcklig precision för byggherrens behov av noggrannhet.

När det gäller transportkostnader för material används inom inköparekretsar en tumregel som säger att vid nybyggnader på ca en miljon kronor eller dyrare, så är 95 % av allt material fraktfritt till arbetsplatsen. Det är i regel endast vid extrema glesbyggsfall som några större variationer i transportkostnader blir aktuella. Givetvis gäller också regeln att transportkostnaden ökar vid mycket små detaljleveranser.

2 c) Specialentreprenader (UE)

Som en allmän grundregel för systemet gäller att allting, som är möjligt att kalkylera som direkt arbete och material också ska beräknas så och inte som specialentreprenader. Exempelvis uppförs ofta mellanväggar av gips såsom underentreprenad men dessa bör i systemet beräknas som rent "byggmästeriarbete".

Prefabricerade betongstommar

Prisdata för betongstommar kan erhållas på två olika nivåer, dels på grov nivå med kostnad per kvm totalarea, relaterad till takhöjden (jämför R26 /1/, figur 5.3:19) och dels på mera detaljerad nivå med kostnad för balkar med olika spännvidd och pelare med olika höjd. Kännetecknande för kostnadsdata för betongstommar är att de har stor spridning, beroende främst på en ryckig marknad. Att erhålla riktkostnadsvärden är enligt representanter för prefabindustrin inga problem. Svårigheten ligger i att bedöma marknadsläget.

Markarbeten

Olika typer av data för markarbeten förekommer i form av kapacitetsdata (Vägverket och från privata företag) och å-priser. Generellt kan sägas att markarbetskalkyler innehåller många osäkra data och framför allt data som är beroende av de lokala förhållandena, t ex tillgång på grus, markens grävbarhet och bärighet för maskiner samt tillgången på lämpliga maskiner. Med erfarna kalkylatorer går det dock att skapa tillräckligt goda data. I bilaga VIII redovisas exempel på data, som är framtagna av en f d markentreprenörskal-

kylator. På dessa blanketter har generellt angetts en osäkerhet för angivna data på - 30 % + 100 %, vilket naturligtvis är i grövsta laget och vid en fortsatt bearbetning - åtminstone för enskilda kalkylposter - går att reducera väsentligt.

Målning

För målningsarbeten finns en utmärkt kalkylhandbok, utgiven av Olof Hagbom, Västra Frölunda, som analyserats i R26 /1/.

Plåtarbeten

För normala fall utgör plåtarbeten enligt M-kapitlet i Hus AMA (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. För väggar och tak av profilerad plåt (N-kapitlet) kan datainsamling ske dels i form av färdiga UE-priser och dels med separata material- och arbetskostnader.

Papparbeten

Kostnadsdata för papptäckningsarbeten indelas lämpligen efter kodifiering i Hus AMA, kapitel L, och anges som färdiga UE-priser. Några svårigheter att erhålla korrekta kostnadsdata föreligger inte enligt de befattningshavare inom denna bransch som intervjuats.

Smide

Såsom påpekats i R26 /1/ användes inom byggnadssmidesfacket normalt kostnadsberäkningar, som baseras på konstruktionernas vikt. Med utgångspunkt från materialpriset kan på detta sätt tillräckligt goda kostnadsdata i relation till vikten byggas upp.

Golv- och väggbeklädnader

För beläggnings- och beklädnadsarbeten kan GEB0:s prislista, kompletterad med kunskaper om gällande rabattsatser och variation med objekstorlekar, utnyttjas för datainsamlingen.

Glasarbeten

Eftersom det blivit allt vanligare att fönster kommer färdigglasade från fabrik, så har betydelsen för totalkostnaden av glasmästeriarbeten på byggplatsen minskat väsentligt. Erforderliga data behöver därför inte ha alltför stor precision.

2_d) Arbetsplatsomkostnader (APO)

Hanterandet av APO har utretts grundligt i avsnitt 10.3. Själva grunddata är inte av speciellt svår fångad art: Normala arbetsledarlöner, maskinpriser (från maskinprislista samt kännedom om vanliga rabatter) etc.

2_e) Entreprenörsarvode (EA)

Normalvärden för entreprenörsarvode vid olika entreprenadformer är inga större hemligheter. Svårigheten ligger i att bedöma det dagsaktuella värdet med hänsyn till konjunktursvängningar. I systemet kan dock hänsyn till svängningar tas genom angivande av osäkerheten i datat (successiv kalkylering, se avsnitt 8).

Datainsamling, sammanfattning

I projektet har ett flertal kontakter tagits med representanter för materialindustri, varugrossister, intresseorganisationer och entreprenadföretag. Inte i något fall har man hävdats att det skulle vara svårt att få tillgång till erforderliga materialdata för det skisserade kalkylsystemet, speciellt inte med de noggrannhetskrav som uppställts, bl a i R26 /1/. Dessa synpunkter plus den enkla analys, som gjorts tidigare i detta avsnitt, styrker forskningsgruppen i dess uppfattning att dataförsörjningen inte är något svårlöst problem inom systemet för hjälpmedel till kostnadsstyrning.

11 ORGANISATION AV DATAFÖRSÖRJNINGEN

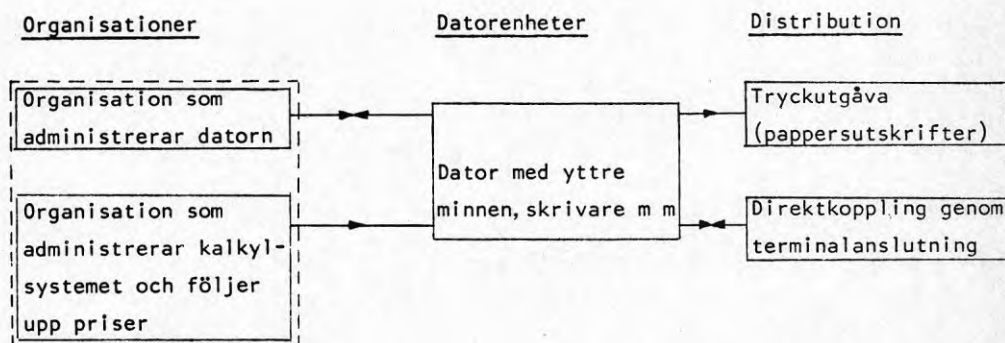
11.1 Inledning

Detta kapitel är i allt väsentligt ett sammandrag av ett examensarbete. Det har utförts av civ.ing. Gunnar Nyhlen vid avdelningen för byggproduktionsteknik, LTH, under handledning av författarna till denna rapport. Arbetet i sin helhet finns tillgängligt vid avdelningen.

Det är givetvis möjligt för ett enskilt företag att, enbart för eget bruk, administrera ett kalkylsystem av beskriven typ. Fördelarna med ett speciellt dataförsörjningsföretag/-organisation, som mot abonnemang tillhandahåller sådana data, måste emellertid anses vara stora. Detta avspeglas i K-blockets ambitioner, som bl.a. är att få ett kalkylsystem av beskriven typ tillgängligt för branschen.

För att få ett funktionsdugligt kalkylsystem för anläggningsdelar erfordras en dator med erforderlig minneskapacitet och lämpliga IN och UT-enheter. Till detta behövs en organisation som administrerar själva datorn, och en som handhar och uppdaterar kalkylsystemet. Eventuellt kan dessa organisationer sammanslås. Presentation och distribution av den slutliga informationen kan ske antingen med en tryckutgåva eller direkt genom ett terminalsystem.

Figur 11.1 visar de olika komponenterna i ett system för anläggningsdelskalkyler.



Figur 11.1

Med hänsyn till detta är syftet med detta kapitel:

1. Uppskattning av de datamängder som behövs för att administrera ett kalkylsystem med riktkostnader för anläggningsdelar.
2. Diskutera kodningsproblematiken.
3. Identifiering av lämpliga hårdvarukombinationer vid olika sätt att distribuera kalkylsystemets information.
4. Försök att beskriva utseendet av den organisation som behövs för att administrera dataföretaget och datadistributionen.
5. Försök att uppskatta kostnaderna för abonnemang på dataförsörjningen.

11.2 Datamängder och databaser.

11.2.1 Allmänt

För att kunna sammanställa data för anläggningsdel fordras tillgång till information. Denna information uppdelas i grupper eller databaser beroende på ursprung och användningssätt. Nedan beskrivs de databaser som bör finnas för att kunna göra denna sammanställning. Informationen från de olika baserna sammanställs sedan till enskilda anläggningsdelar, enligt de principer som presenterats i avsnitt 9.2

Enligt avsnitt 10.2 uppskattas antalet byggdelar till c:a 2.000 st

Prisregistret bör, förutom prisdata till komponenter och konstruktions-exempel, innehålla de flesta materialpriser som en kalkylator kan behöva vid en noggrannare kalkyl av typen produktionskalkyl.

Som jämförelse kan nämnas att Byggtjänst i sitt materialregister har 31.000 enheter från 6.000 leverantörer. Många av dessa är ej av intresse då de endast finns kvar i registret för historisk dokumentation. Andra material finns likvärdiga i sådan mångfald, att det är lämpligt att endast ta med ett representativt urval. Som exempel finns tuftade heltäckningsmattor i 600 varianter.

11.2.2 Anläggningsdel - Sektionsbas

Denna bas är indelad i olika poster, en för varje anläggningsdel. Varje post beskriver vilka material delen är uppbyggd av och i hur stora mängder. Samtidigt finns indirekt lagrat den tidsåtgång som erfordras för att utföra varje delaktivitet som armering och formsättning. Varje post kan beskriva hur utskriften skall se ut för just den delen. Troligare är dock att denna kan standaliseras till ett fåtal underprogram.

Om 2.000 olika sektioner skulle vara ett lämpligt antal för att få tillräcklig variationsmöjlighet i konstruktionsboken, skulle detta medföra ungeför 1.800.000 tecken eller bytes, totalt skulle behöva lagras i ett minne för att beskriva alla delarna. Förutsättningarna är att programmet skrivs i fortran på 45 rader och med 20 tecken per rad. Om systematiseringen är väl genomförd, kan volymen troligtvis minska högst betydligt, kanske ner mot 1.300.000 tecken.

Enligt avsnitt 9.4 ska beräknas att lägsta, ett högsta och det troligaste värdet för aktuell byggdel. Samma beräkningsprogram kan då användas men med nya ingångsvärden. Gäller det priserna måste deras variationer finnas lagrade i prisregistret. Gäller det arbetstider eller variationer i kostnaden för verktyg, ställningar och så vidare kan deras värden finnas lagrade i det ursprungliga programmet. Här måste man komma ihåg, att varje anläggningsdel är beskriven med hänsyn till materialmängder och produktmetoder som är aktuella i dag. Skulle några av dessa ändras, måste en revidering av sektionen göras och därmed ändringar i programmet.

11.2.3 Materialdatabas (prisdatabas)

Materialdatabasen innehåller aktuella priser på de i anläggningsdelarna ingående materialen. Dessa priser måste alltid vara aktuella och förnyas med vissa intervaller.

Det är flera faktorer som påverkar det i byggdelen ingående materialpriset. Hänsyn måste tagas i olika rabatter, leveransvillkor, spill m.m.

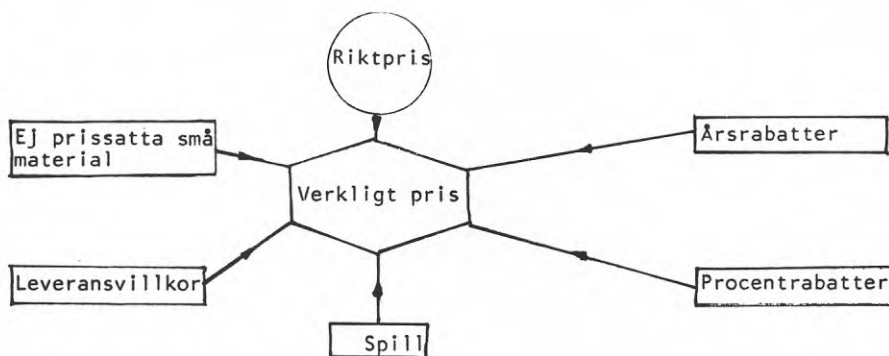
Rabatterna kan vara av olika slag. Årsrabatterna baserar sig på den årliga inköpsvolymen för ett byggnadsföretag. Rabatterna kan vara konstruerade så, att om man kommer över viss volym erhålls ytterligare rabatt. Detta för att göra det med lönsamt för köparen att hålla sig till samma leverantör. Procentrabatten kan vara objektsrelaterad eller ges vid inköp av större kvantiteter vid ett speciellt tillfälle.

För att få riktigt pris på materialet inbyggt i anläggningsdelen måste hänsyn även tagas till materialspill. Beräkningen av spill sker efter erfarenhetsmässiga grunder och varierar från material till material.

Leveransvillkor är en annan faktor som måste beaktas då "rätt pris" skall sättas. Det kan röra sig om till exempel transportkostnader till byggarbetsplatsen.

Kompletteringsmaterial måste också inräknas i materialpriset. Det kan vara tape, tätningsmassor, lim med mera. Enklast är att göra en uppskattning av hur mycket det går åt i genomsnitt per enhet av anläggningsdelen, beräkna hur stor del av totalkostnaderna dessa utgör, och göra ett procentpåslag på priset. Mera om detta finns i avsnitt 10.3.2.

Nedanstående figur visar de faktorer, som påverkar det faktiska priset på material inbyggt i byggnaden.



Figur 11.2

En lämplig registrering av ett materialdata kan se ut som nedan:

Kod	Namn och ev ytterligare information ex tjocklek	Leverantör	Jämförpris/måttenhet	Max pris	Min pris	Kostnader med måttenh
7 tecken	15 + 4 tecken	4 tecken	7 tecken	7 tecken	7 tecken	24 tecken

Det blir totalt 75 tecken som måste reserveras för varje material. Totala antalet material som i dag används inom industrin är i storleksordningen 3.000. Med produktvarianter uppgår mängden till cirka 10.000. Antal tecken som då måste lagras i ett dataminne blir 750.000. Hänsyn har då inte tagits till att flertal varianter kan beskrivas i en post, vilket skulle minska utrymmet. Antag att storleksordningen blev ungefär 500.000 tecken och utrymmet för övrig information fördubblades, då skulle utrymmet upptaga ungefär 1.000.000 tecken. En annan möjlighet är att lägga upp ett speciellt materialdataregister för all kring-information. Det kan då innehålla ytterligare ej snabbt föränderlig information som leveransenheter, bruttoytor på skrivmaterial och annat som kan vara av intresse. Då måste naturligtvis ytterligare minne reserveras i dataminnet.

En invändning, att 10.000 olika produkter med varianter skall bevakas, kan vara, att så många ej kommer att ingå i de föreslagna konstruktionsdelarna. Dock är det en stor fördel för kalkylatorn, att han ej är låst till en liten mängd material, utan lätt kan få tillgång till aktuella priser på alla vanligen förekommande material på byggmarknaden. Han kan då enkelt kalkylera på speciella lösningar, som ej ingår i anläggningsdatabasen, eller om han så önskar, göra en mer detaljerad kalkyl.

11.2.4 Arbetsdatabas

Denna bas innehåller uppgifter om de arbetsmoment som krävs för att färdigställa olika delar i en anläggningsdel. Tidunderlaget för de olika momenten sammanställs här till en totaltid och hämtas via en kod i anläggningsdatabasen. Koden refererar till de olika momenten som finns lagrade i arbetsdatabasen.

Med hjälp av "Tidunderlag till riktpislista för byggnadsarbeten" kan basens storlek uppskattas till storleksordningen 100.000 bytes.

Prissättningen av arbetstiden sker i ett senare skede av kalkylen, och utförs via ett speciellt program som även tar hänsyn till sociala kostnader, traktamenten och resor.

11.2.5 Leverantörsregister

För att komplettera materialprisregistret är det lämpligt, att upprätta ett leverantörsregister. Sambandet mellan dessa register sker på så sätt, att i materialregistret finns en kod, som hänvisar till respektive leverantör, och i posten för varje leverantör finns koder för varje material han saluför.

Om man förutsätter att 500 leverantörer ska bevakas (jämför Byggtjänsts 6.000, inklusive utländska) kan leverantörsregistrets storlek lätt beräknas. Med 10.000 material och 7 tecken för varje, blir det 70.000 tecken. Varje leverantör beskrivs med 4 tecken i koden, alltså ytterligare 2.000 tecken. I leverantörsregistret ska det finnas adresser till huvudleverantören och eventuellt också till regionala orderupptagningskontor och distributionscentra. Förutsatt att varje leverantör har fyra avdelningskontor i genomsnitt. Om varje adress fordrar ett utrymme av 75 tecken (vilket är väl tilltaget) skulle behövas en minneskapacitet av $150.000 + 70.000 + 2.000 = \text{ca } 225.000$ bytes.

Då antalet med avdelningskontor troligtvis är väl tilltaget, blir denna siffra sannolikast mindre än större i ett verkligt system.

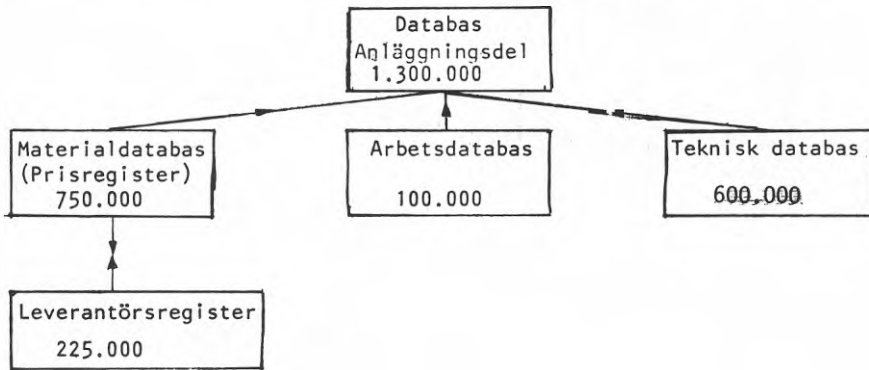
Till sin storlek är siffran 225.000 ej av avgörande betydelse för kostnaderna för hårdvaran, men bevakas för stort antal leverantörer, stiger kostnaderna för den organisation, som skall bevaka priserna. Alltså måste en avvägning göras, mellan fördelarna av att ha många leverantörer och därmed flera material prisbevakade, och nackdelarna med ökande administrationskostnader.

11.2.6 Databas för tekniska data.

Enligt avsnitt 10.4 ska konstruktionsexemplen förse med vissa tekniska data. Med den informationsmängd som blir aktuell fås ungefär $30 \times 20 = 600$ tecken för varje konstruktionsexempel. Om det antages att c:a 1.000 konstruktionsexempel och komponenter har någon form av tekniska data-angivelser, blir minnesutrymmet för detta 600.000 bytes.

11.2.7 Databasernas inbördes samband

De tidigare beskrivna baserna ingår i ett system, där basen med anläggningsdelarna är huvudprogram och övriga baser underprogram. Figur 12.3 försöker förklara sambandet närmare, samt anger basernas storlek i bytes.



Pilarna visar vilken väg informationen går.

Figur 11.3

Totala nettominnesbehovet blir 3.375.000 bytes. Då inte allt utrymme kan utnyttjas effektivt, och minneskapacitet erfordras för styrande och administrerande program, kan ytterligare 1.000.000 bytes adderas till siffran, för att få det totala minnesbehovet i en dator, alltså totalt ungefär 4.500.000 bytes.

Om en kalkyl önskas genomförd för en anläggningsdel, ger dataoperatören order till datorn att plocka fram programmet "DELKALKYL" från en fil. Därefter ger han koden på den anläggningsdel, som skall beräknas. Det kan exempelvis se ut så här: YV(S:16BTG250, 1:M1(10), B:G1(13)). Bokstäverna, även siffror kan förekomma, utanför parentesen talar om vad det är för anläggningsdel. Koderna inuti parentesen talar om vad den består av för delar, här exempelvis S= stomme, 16 cm btg 250; 1=isolering, mineralull 10 cm med reglar cc 60; B= beklädnad, gipsplatta 13 mm. Naturligtvis kan standardiserade delar förekomma, så att ovan beskrivna vägg kan få koden YV7, och sammanfattar då alla delar i väggen. Det bör påpekas, att ovan använda koder ej ansluter till verkliga kodsystém, utan endast utnyttjas för att exemplifiera en möjlig systemlösning. "DELKALKYL" administrerar att programmet för anläggningsdelen eller delarna hämtas fram för beräkningar. Därefter plockar datorn ut ingående materialkoder, och med hjälp av dessa plockas materialpriserna fram från prisregistret. Dessa multipliceras med de mängder som finns angivna i programmet, som beskriver anläggningsdelen. Därefter utförs beräkningarna och skrivs ut, eventuellt efter att information har hämtats även från den tekniska databasen.

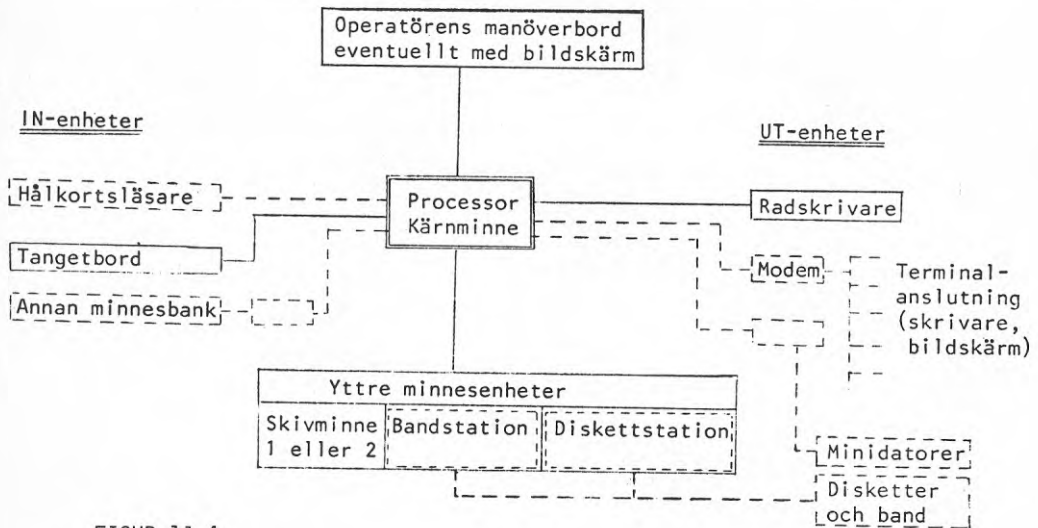
11.3 Beskrivning av dator

11.3.1 Kapacitet

Som tidigare framkommit, erfordras ett yttre minneutrymme på ungefär 4.500.000 bytes, för en dator som skall administrera och lagra det föreslagna kalkylsystemet. Dessa mängder är mycket små i förhållande till de datorkapaciteter som finns i marknaden i dag. Beräkningarna är även mycket enkla, och det som egentligen tar mest tid är uppsökningen och överförandet av information från olika register. Dessa aktiviteter skulle kunna klaras av minidator eventuellt till och med av en microdator.

11.3.2 Datoranläggning

Ett förslag till datoranläggning kan se ut som figur 11.4 visar.



FIGUR 11.4

De streckade enheterna är icke nödvändiga vid enbart tryckutgåva av datainformation, men möjligheter finns för deras anslutning. De centrala enheterna och möjligheterna för operatören att kontrollera och styra datorns verksamhet är däremot alltid nödvändiga. Yttre minnen erfordras för att lagra information. De kan vara olika typer som bandminne och olika direktminne. För att kunna ge information till datorn om prisändringar, korrigeringar i program med mera fordras att någon form av IN-enheter är anslutna. Enklast är ett tangentbord, där all information kan slås in. Tangentbordet behöver ej vara på samma plats som datorn utan kan placeras var som helst och kommunikation kan ske över telenätet. Andra möjligheter är att ge information via en hålkortsläsare. Då måste all information först stansas på hålkort innan överföring kan ske. Även hålkortsläsaren kan vara placerad på annat ställe än datorenheten. Ytterligare tänkbara överföringsmöjligheter kan vara att information ges direkt från en annan dator.

Den behandlade informationen måste redovisas på något sätt. Detta sker genom någon UT-enhet. En skrivare eller radskrivare bör finnas för att få skriftlig dokumentation på prissatta anläggningsdelar. Det är i princip denna utskrift som dupliceras i alternativet tryckutgåva (se närmare i avsnitt 11.4)

Även den kan placeras på annat ställe än datorenheten. Terminalanslutning av abonnenten till centraldatoren är en mycket lämplig form och ger synnerligen stora utvecklingsmöjligheter för kalkylsystemet. Terminalen kan bestå av skrivare och/eller bildskärm.

Som avslutning kan nämnas, att disketter och band med information kan sändas från datacentralen ut till brukarna. Då erfordras att dessa dessa har tillgång till mini- eller microdator med avläsningsenhet .

För att ge ut en tryckutgåva med prissatta anläggningsdelar fordras, för att göra en sammanfattning, dels en IN-enhet, som kan vara antingen i direkt kontakt med datorn via tangentbord (eventuellt terminal) eller indirekt kontakt genom hålkortläsare (eventuellt hålremsa, magnetbord). UT-enheten består av en radskrivare. Datoranläggningen består av, förutom centralenheten, ett manöverbord för operatören och yttre minnesenhet i form av skivminne.

11.3.3 Minnen

De olika databaserna måste vara lagrade på någon form av direktminne. Där kan filen lagras dels med sekventiell access och dels med direkt access. Direkt access innebär, att posterna i en fil behandlas i en ordning, som är oberoende av var på den yttre enheten posterna lagras. Programmeraren måste då före varje läsning och skrivning med en nyckel identifiera den aktuella postens plats i direktminnet. Det är även möjligt att konstruera indexerande filer, för att lagra information om samma material men i flera utföranden.

Till kategorin direktminnen hänföres trumminnen, skivminnen och disketter. Karakteristiskt för dessa är att accesstiden för en post är relativt oberoende av postens plats i förhållande till den post, som senast läses eller skrevs ut.

Ett skivminne kan lagra ungefär 4.600.000 bytes. Det kan sedan byggas på med ytterligare en skiva och då fås dubbla kapaciteten och så vidare. Utökas minnet måste även en speciell enhet, som handhar sökningen eller styrningen medfölja.

Disketter har en kapacitet på 250.000 bytes . Fler diskettstationer kan kopplas till samtidigt för att utöka kapaciteten. Disketten är som en skiva och kan bytas ut, om annan informationsmängd önskas bearbetad. På så sätt kan ett diskettbibliotek läggas upp med all prisinformation,

leverantörsregister, anläggningsdelsregister och så vidare. Vid beräkning plockas de delar fram som är aktuella och monteras på några diskettstationer, innan programmet exekveras.

Trumminen används normalt endast vid stora tekniska beräkningar och är ej aktuella här.

Bandminnen är ej aktuella att lagra databaserna på, ty på dessa lagras filerna endast med sekventiell access. Då datorn utför en sökning startar den i början av bandet och fortsätter framåt, tills den finner den rätta posten. Om då posten finns i slutet kan söktiden bli oacceptabelt lång och därmed programkörningen alltför dyr. Eventuellt kan en datoranläggning behöva kompletteras med en bandstation för att lagra de operativa och styrande systemen.

Till sist kan sammanfattas, att skivminne bör vara den lämpligaste lagringsformen för en dator, som hanterar det föreslagna kalkylsystemet. Ett skivminne skulle räcka, men om möjlighet till utveckling skall finnas, bör det övervägas, om ytterligare en enhet skall anskaffas.

11.3.4 Terminalanslutning

En dator som har till uppgift att lagra data och utföra beräkningar för en anläggningsdelkalkyl, behöver inte vara särskilt stor. En minidator skulle lätt klara den uppgiften. Begränsningen för datorstorleken är antalet anslutna terminaler och väntetider. I dag finns i marknaden minidatorer i kostnadsklassen 250.000 kronor vilka klarar att administrera ungefär 10 terminaler samtidigt. Är kalkylsystemet tänkt, att i första hand endast tryckas centralt, utan terminalanslutning, blir datorn billigare. Om däremot flera abonnenter ska ansluta egna terminaler fordras mer avancerad dator.

Vid en förutsättning att ett stort antal terminaler är anslutna, är reelltidsbearbetning eller on-line mindre lämpligt. Vid detta system blockeras en del av primärminnet till nackdel för övriga program, som behöver primärminnes utrymme. En lämpligare driftsform är time sharing eller multipel access. För att undvika att terminalanvändarens program belägger centralenheten, processern, allt för lång tid åt gången, används så kallad tidsskivning, time slicing. Tiden indelas i kvanta av viss längd, som anger längsta tid en terminal får belägga processorn utan att bli avbruten. Efter avbrottet fortsätter datorn automatiskt med programmet.

Vid terminalsanslutning erfordras normalt att transmissionsenheter är anslutna i telefonlinjens båda ändpunkter via dataöverföring. Transmissionsenheten utgöres oftast av ett modem (modulator - demodulator), som vid sändning omvandlar en digital signal till en tonfrekvent signal, vilken kan sändas på en telelinje. Vid mottagning görs den omvända omvandlingen. Modem tillhandahålles av televerket, och debiteringen är dels ingångsavgift och dels kvartalshyra. Vid en överföringshastighet av 300 Baud är ingångsavgiften 500 kronor och kvartalshyran 310 kronor. Vid 1.200 Baud är motsvarande avgifter 1.000 kronor respektive 340 kronor. Baud anger antal bits (binär siffra) per sekund. 8 bits är en byte eller ett tecken.

11.4 Informationsöverföring

En av de viktigaste länkarna i kalkylsystemet som beskrivits är överföringen av information mellan datacentral och brukare. Tre realistiska möjligheter är diskuterade här, tryck (fotosättning), micro-fische och dataterminal. Kostnaderna för systemen är beroende av antalet brukare, men här förutsätts att 2.000 brukare abonnerar på systemet.

11.4.1 Tryck

Den tryckta informationen är tänkt att utföras i form av konstruktionsbok, materialprislista och prissatta byggdelar. Prislistan får en omfattning av 200 sidor och skulle kosta ungefär 10 kronor i upptryckning. Rikt-kostnadsboken för anläggningsdelen behöver cirka 750 sidor och tryck-kostnaderna skulle bli ungefär 30 kronor. Distributionskostnaderna och kostnaderna för körningen i datorn kan sättas till 5 kronor per exemplar. Dessa listor kan förnyas med godtyckligt korta intervall, men var 3:e eller 4:e månad torde vara lämpligt. Det bör påpekas, att till dessa priser tillkommer kostnaderna för den serviceorganisation, som sköter datoranläggningen och uppföljningen samt utvecklingskostnader för kalkylsystemet med mera.

11.4.2 Micro - fische

En annan metod är att använda micro - fische. På varje micro - fische ryms 207 A4-sidor, och således behöva endast 1 fische för materialprislistan och 4 för de prissatta sektionerna. Varje micro - fische kostar cirka 3 kronor, alltså totalt ungefär 15 kronor. Detta system fordrar dock, att brukarna har tillgång till förstöringsapparat för micro-fische.

Dessa förstöringsapparater kostar mellan 1.000 och 3.000 kronor i inköp.

11.4.3 Terminal

Till sist skall beskrivas möjligheten som finns då abonnenten har tillgång till dataterminal som inkopplas till centraldatorn.

Kontakt med datorn sker över tangentbord och datorn ger svaret antingen på en skrivare och/eller på en skärm. Lämpligtvis används skrivare då den dels är billigare än skärm (prisskillnad cirka 5.000 kronor) och dels ger skriftligdokumentation av resultatet. En sådan terminal kan vara helt ointelligent, det vill säga behöver ej utföra egna beräkningar utan överför endast information. Detta sker över tele-nätet och sker med en hastighet av 30 tecken i sekunden (även 10 tecken i sekunden finns). I regel behövs modem. Alla terminaler behöver dock ej separat modem.

Ett exempel på en av de billigaste terminalerna med skrivare är Texas 743. Den kostar cirka 8.250 kronor i inköp. Till detta kommer en servicekostnad på 85 kronor per månad. Det finns även möjlighet att hyra terminalen. Är hyrestiden på 3 år kostar den 325 kronor per månad och på 5 år 220 kronor per månad. Även här till kommer servicekostnader på 85 kronor. Lönsamheten att hyra en terminal går via 2 - 3 år. Utöver den tiden blir det mer ekonomiskt fördelaktigt att köpa den.

En kostnad som alltid tillkommer är debitering för telefonsamtal mellan terminal och datacentral.

I följande kapitel behandlas övriga kostnader som en terminalanvändare har.

Kalkylatorn kan, om han har tillgång till terminal, utnyttja alla program som finns utvecklade i centraldatorn. Han har stora möjligheter att snabbt och billigt utföra alternativkalkyler. Naturligtvis är det möjligt att få fullständiga aktuella prislister och en komplett utskrift av rikt-kostnadsboken direkt genom terminalen, men då kan tryck fylla samma funktion. Möjlighet finns också för en kalkylator, som är insatt i programmering, att göra egna program som han kan använda i sitt arbete.

Vid en terminalanslutning uppstår initialkostnader för upplärning av personal dels på terminalanvändning och dels på användning av kalkylsystemet.

Ungefär 1,5 dagar borde vara tillräckligt för detta . Det skulle alltså kosta abonnenten cirka 2.000 kronor totalt för utbildning av varje person.

Möjlighet till dialog mellan centraldatorn och kalkylatorn, genom s.k. interaktiva program, finns även.

11.5 Administrerande organisation

11.5.1 Organisation

Nedan skissas hur ett företag kan vara uppbyggt som har till uppgift att administrera det beskrivna kalkylsystemet, följa upp priser och hålla innehållet i databasen aktuellt.

För att kontinuerligt följa priserna, tillföra nya och ta bort utgångna material bör 3 personer vara tillräckligt. Vid sidan av dessa arbetar 1 stansoperatris som troligtvis även hinner med sysslan som sekreterare. 1 person arbetar med försäljning och marknadsföring. Han bör även fungera som chef för organisationen. 1 systemman/programmerare arbetar med programbiblioteket och håller det aktuellt. Om detta är hans uppgifter, klarar han det på halvtid.

11.5.2 Hyra datakapacitet

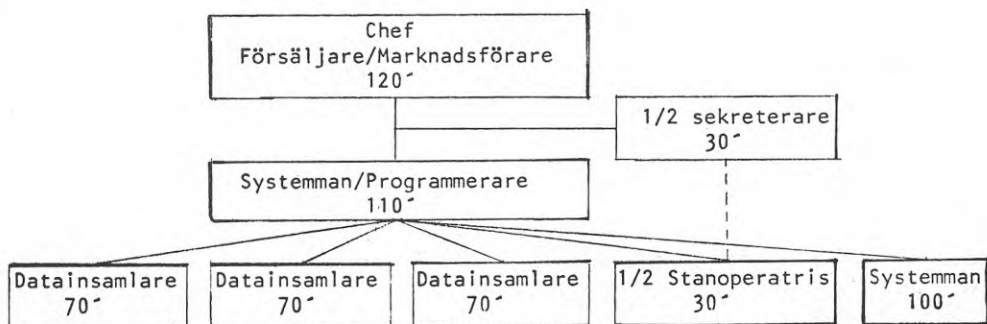
Ovan beskrivna organisation skulle räcka om datorkapaciteten hyrdes från ett annat företag. Ett dylikt företag har vid terminalanvändning en uppkopplingskostnad på cirka 73 kronor per timme. Till detta kommer en kostnad för den tid centralenheten används, och är beroende av hur programmet ser ut. Enligt uppgift skulle kostnaderna röra sig om några kronor. Till detta får läggas kostnader som debiteras för lagring av information i datorns yttre minnen. Dessa belöper sig på 1.35 kronor för 10.240 tecken och dag. För det beskrivna systemet behövs ungefär 3.375.000 bytes, och det medför att dessa kostnader skulle bli omkring 163.000 kronor per år. Vid förfrågan över en terminal blir kostnaderna totalt ungefär 5 kronor. Dessa siffror är tagna från ett befintligt företag.

Vid alternativet "hyra datakapacitet" kommer möjligheterna till anslutning av många terminaler att vara små, eftersom datorn kommer att ha hög utnyttjandegrad.

11.5.3 Egen dator

Om i stället den tidigare skissade organisationen utökas med 1 systemman och systemmannen/programmeraren utökas från deltid till heltid skulle organisationen själv kunna serva en minidator.

Nedanstående figur beskriver denna organisation. Antagna löner är i 1.000-tal kronor och är skrivna under varje befattning. Lönerna är exklusive sociala avgifter.



Figur 11.5

Lönekostnaderna blir 600.000 kronor. Med sociala avgifter blir summan ungefär 900.000 kronor per år.

Övriga kostnadsposter som lokalhyra, telefon, kontorsmateriel, reklam, bilar, resor, traktamenten och representation blir ungefär 350.000 kr per år. Detta ger tillsammans en kostnad av 1.250.000 kronor per år.

För en utförligare kostnadskalkyl hänvisas till avsnitt 12.6.

Vid alternativet "egen dator" möjliggöres ett större antal anslutna terminaler. Det exakta antalet beror på datorkapaciteten.

11.6 Kostnadsanalys

I detta avsnitt kommer de ekonomiska konsekvenserna för såväl "dataföretag" som abonnent att utvärderas. De angivna siffrorna får bara ses som grova överslagsberäkningar. Vissa förutsättningar för beräkningarna har gjorts:

- Antalet abonnenter antages vara 2.000 . Denna siffra är inte o-realistisk med tanke på upplagan av liknande kalkylböcker, som redan finns på marknaden. Frågan om konkurrens resp.samarbete med dessa företag lämnas emellertid därhän.
- Vid möjlighet för abonnenter till terminalanslutning antages att 400 terminaler finns anslutna. Denna siffra är "tagen ur luften", men har i brist på marknadsundersökning bedömts som realistisk. Varje förfrågan från terminal antages debiteras med 1:00 krona. Varje terminal antages serva 2 1/2 kalkylator och varje kalkylator antages göra 800 förfrågningar per år.

11.6.1 Kostnad för systemutveckling

Innan kalkylsystemet kan tas i kommersiellt bruk, måste en systemutveckling ske. Denna omfattar:

- Sammanställning av konstruktionsbok
- Insamling av kostnadsdata
- Programmerings- och systematiseringsarbete

Följande kostnadsuppskattningar har gjorts.

3 datainsamlare samlar in allt material på 1 1/2 år.

1 programmerare behöver 1 1/2 år för att göra program för lagring av priser och sektioner. Sekreteraren behövs hela tiden datainsamlaren arbetar och 1 stansoperatris 1/2 år år innan systemet är avsett att börja användas. Till detta kommer kostnader som lokalhyra, telefon, kontorsmaterial transporter, traktamenten, representation och reklam.

För att sammanställa en konstruktionsbok med anläggningsdelar inkluderande tekniska data, behöver en konstruktör ungefär 1 1/2 år. Att samla in material till leverantörsregistret och arbetsdatabasen går relativt snabbt. Några månader kan vara en god uppskattning.

I tabellform blir detta:

Löner:

3 datainsamlare 1/2 år à 70.000 kronor per år	105.000 kronor
1 programmerare 1 1/2 år à 110.000 kronor per år	165.000 --
1 sekreterare/stansoperatris 1 1/2 år à 60.000 kronor per år	90.000 --
1 marknadsförare 1/2 år à 120.000 kronor per år	60.000 --
1 konstruktöt 1 1/2 år à 95.000 kronor per år	142.000 --
Summa	562.500 kronor

Inklusive sociala avgifter	865.000 Kronor
Övriga kostnader (lokalhyra, telefon mm)	250.000 --
Summa	1.115.000 kronor
avrundat	1.200.000 kronor
Avskrivning 5 år med 16 % kalkylränta medför årlig annuitet på	365.000 kronor

11.6.2 Kostnader för administration av utvecklat kalkylsystem

Enligt kap. 12.5 skulle följande organisation vara tillräckligt vid alternativet "egen dator".

Löner:

1 marknadsförare	120.000 kronor
1 systemman/programmerare	110.000 --
1 systemman	100.000 --
3 datainsamlare à 70.000 kronor	210.000 --
1 sekreterare/stansoperatris	60.000 --
Summa	600.000
Inklusive sociala avgifter	900.000

Övriga kostnader (lokalhyra, reklam mm)	350.000 --
Summa per år	1.250.000 kronor

För alternativet "hyrd dator" skulle bortgå c:a 155.000 kronor, p.g.a. mindre personalbehov.

11.6.3. Datakostnader

Enligt avsnitt 12.5.2 skulle kostnaden för att hyra in sig på en datoranläggning uppgå till c:a 163.000 kr per år.

Kalkylföretagets kostnader för att anskaffa en egen minidator skulle bli följande:

En minidator kostar 250.000 kronor i inköp och med avskrivningstiden 5 år och kalkylränta 16 % blir den årliga annuiteten 75.000 kronor. Med servicen 25.000 kronor blir den årliga kostnaden 100.000 kronor.

11.6.4 Abonnemangskostnad vid alternativet "tryckt information"

En sammanställning av de hittills uppskattade kostnaderna ger följande resultat:

Företaget äger en egen dator

Kostnad minidator 250.000 kronor, periodicering	
5 år, 16 % ränta medför per år	75.000 kronor
Service på dator per år	25.000 "-
Administrationskostnader per år	1.250.000 "-
Utvecklingskostnader per år	365.000 "-
Summa per år	1.750.000 kronor
Vinst 15 %	263.000 kronor
Summa	2.013.000 kronor

Fördelat på 2.000 abonnenter: \approx 1.000 kr/abbonent och år

Tryckkostnader per exemplar (upplaga 2.000 stycken) inklusive distribution	45 kr/tryckning
Tryckkostnader per exemplar vid förminskning av originalet till häften	30 kr/tryckning

Företaget hyr kapacitet

Administrationskostnader (1.250.000 - 155.000)	1.095.000 kronor
Utvecklingskostnader	365.000 -"-
Hyra för minnesutrymme	163.000 -"-
Datorkostnader för prissättning och utskrift av anläggningsdelar 4 gånger per år à 10.000 kronor (uppskattningsvis).	40.000 -"-
Datorkostnader för ändringar och utskrifter av materialpriser 4 gånger per år à 2.500 kronor (uppskattningsvis)	10.000 -"-
Summa	1.673.000 Kronor
Vinst 15 %	251.000 kronor
Summa	1.924.000 kronor

Fördelat på 2.000 abonnenter: ≈ 1.000 kr/abbonent och år

Tryckkostnader , se alternativet "egen dator".

11.6.5 Abonnemangskostnad vid alternativet "Micro - fische"

Kostnader för administration, utveckling och så vidare se 12.6.4.
Båda alternativen hyrd respektive egen dator är här möjliga.

Tryckkostnad per "exemplar" (prissatta anläggningsdelar och materialprislister) 5 st micro - fische	15.kronor
Förstoringsapparat à 2.000 kronor periodiserat 5 år, 16 % kalkylränta	610 kronor
vid 4 per år blir kostnaderna per gång cirka	670 kronor

11.6.6 Abonnemangskostnader vid terminalanslutning till centraldatorn

Alternativet terminalanslutning har följande fördelar för abonnenten:

- vid förfrågningar kommer alltid den "färskaste" informationen att erhållas.
- möjlighet till dialog med datorn
- möjlighet att "koppla samman" egen datoranläggning med centraldatorn, för exempelvis egen programutveckling.

Det förefaller klart, att det endast kan bli de största och mest avancerade kalkylanvändarna som utnyttjar sig av denna möjlighet.

Som tidigare har nämnts, tvingar detta alternativ fram att kalkylföretaget har en egen datoranläggning.

Nedan redogöres för abonnemangsavgiften dels för en abonnent utan terminalanslutning och dels för en abonnent med terminalanslutning. Kostnader för förfrågningar etc. förutsättes enl. inledningen till kap. 11.6.

400 terminaler anslutna, ingen egen terminal

Abonnemangskostnader $(2.013.000 - 400 \times 2.000) : 2.000 = 607$	607 kronor
Tryckutgåva 4 gånger per år à 30 kronor	<u>120 kronor</u>
Summa	727 kronor

400 terminaler anslutna, egen terminal

Terminal a 15.000 kronor 5 år, 16 % kalkylränta	4.580 kronor
Service	1.500 -"-
Abonentavgift	607 -"-
Tryckutgåva 4 gånger per år à 30 kronor (ej nödvändigt)	120 -"-
2 1/2 kalkylatorer, 4 förfrågningar per dag à 1. kr i 200 dgr	2.000 -"-

Utbildningskostnader för 2 1/2 kalkylator 5.000 kronor, periodicerat	<u>1.912 -"-</u>
Summa	10.719 -"-

Dessa siffror måste tas för vad dom är, nämligen grova uppskattningar. Den mest styrande parametern är antalet anslutna terminaler. Även datorkostnaden väger kraftigt med antalet anslutna terminaler, eftersom datorn måste dimensioneras så att en rimlig kötid erhålles.

Det är dock klart att en terminalanslutning blir dyr för den anslutande abonnenten. Frågan, huruvida denna merkostnad är motviera- gentemot ett abonnemang med bra tryckinformation, är berättigad.

11.7 Kodning av indata

Vid uppläggnig av ett kalkylsystem enligt ovan, måste olika anläggningsdelar, material, arbete och leverantörsregister ges lämpliga kodsystern. Vid val av kodsystern till de olika databaserna i kalkylsystemet bör i första hand hänsyn tagas till vilka kodsystern, som i dag används för de resurser och delar som ingår i en anläggningsdel, för att förenkla det administrativa arbetet med kalkylsystemet.

Materialdatabasen innehåller uppgifter om olika varor som ingår i anläggningsdelar. I praktisk byggklassificering (SfB, BSAB etc) spelar varan större roll än materialet. Vid administrationen av kalkylsystemet är det prisbevakning av varor som sker. Ett i dag vanligt kodsystern för byggvaror är Bygghandels Kodsystern, BK-koden, som alltså kan vara lämplig att använda i materialdatabasen. Andra tänkbara kodsystern är BSAB R1 eller SfB T3 men ingen av dessa tabeller används i dag i allmänt bruk.

Eftersom anläggningsdelarna förnyas och förändras i ganska långsam takt, kommer å-jourhållningen av dessa inte att vara speciellt resurskrävande. Användarna av kalkylsystemet har inte heller några krav på speciell kodning utom vid möjligheten till direktkontakt med datorn genom egen terminalanläggning. Vid ett sådant anrop är det önskvärt att kodningen överensstämmer med den produktindelning, som ofta används i projekteringsskedet. Exempel på en sådan indelning finns i bilaga I. Den indelningen kan kompletteras med löpande nummer. T ex kan en viss yttervägg kodifieras med siffrorna 43113-6, där 6 är ett löpande nummer.

Basen för tekniska data bör lämpligen koda efter samma system som anläggningsdelen, då dessa normalt används tillsammans. Eventuellt kan en intern kod användas. Då sker anropet av tekniska data indirekt över anläggningsdelen, där koden ligger lagrad.

Någon gemensam kodning av genomförandeaktiviteter finns inte i byggbranschen. Beträffande arbeten tillkommer även att varje

arbetsmoment i motsats till en vara är en del i en kedja. De arbetstider, som används i anläggningsdelsdatat, är sammansatta av flera olika deltider. Då det är dessa deltider, som ligger till grund för tidsättningen, bör internkoden i arbetsdatabasen om möjligt anslutas till de koder, som delaktiviteterna har, t ex samma som "Tidunderlag till Riktprislista för Byggnadsarbeten". Val av ett sådant system underlättar administrationen av kalkylsystemet, då koderna kan överföras från källan till datasystemet. Brukarna kommer i kalkylsystemets första användningsskede förmodligen att nöja sig med att använda de sammansatta tiderna, men vid utveckling av nya sorterings- och beräkningsprogram och vid användandet av terminal, kan en uppdelning av arbetet i delmoment vara önskvärt, kanske till och med nödvändigt. Detta är en aspekt, som måste beaktas vid val av internkod.

Då leverantörsregistret är litet är en avancerad klassificering ej nödvändig. Enklast är en numrering men lämpligt kan vara att göra en indelning efter produktområde (varor) eller huvudprodukter. På så vis kan lättare alternativa leverantörer till en vara sökas.

11.8 Sammanfattning

Detta kapitel kan sammanfattas i följande punkter:

- De datamängder som kommer i fråga för ett kalkylsystem av föreslagen typ är av den storleksordningen att de kan hanteras av en organisation bestående av 7 personer och en minidatoranläggning. Minneskapaciteten som behövs motsvaras av ett ordinärt skivminne.
- De intressantaste distributionsvägarna för kalkylsystemets data är tryckutgåva och/eller terminalanslutning av abonnenter till dataföretagets dataanläggning.
- Kostnaderna för abonnenterna blir i fallet tryckutgåva ca 1.100 kr/år.
- I fallet terminalanslutning blir abonnentavgiften för en icke terminalansluten abonnent ca. 700 kr. För en terminalansluten abonnent blir kostnaden, vid antaget antal förfrågningar, 10.000 kr/år. Den dominerande kostnadsposten i denna summa är kapital- och servicekostnader för terminalen. Dessa höga kostnader gör troligen detta alternativ ointressant för de abonnenter som inte kan utnyttja terminalen i andra grenar av sin verksamhet, för att fördela kostnaderna.
- De ovan angivna abonnentavgifterna baserar sig på 16% kalkylränta och 15% vinstpålägg, samt 2.000 abonnenter.
- Antalet abonnenter baserar sig på upplagan av liknande kalkylverk. Frågan om konkurrens eller samarbete lämnas därhän. En marknadsundersökning måste föregå ett beslut om att kommersialisera det i denna rapport föreslagna kalkylsystemet.
- Någon lönsamhetsbedömning av det administrerande företaget har inte gjorts. Det är inte realistiskt att påräkna fullt antal abonnenter från början, utan "break-even", d.v.s. den punkt där nedlagda kostnader är lika stora som intäkterna, ligger antagligen 2-3 år efter starten.
- Varje företag som arbetar med kalkyler måste i dagsläget använda åtskillig tid för att insamla aktuell prisinformation. För en normal tjänsteman är kostnaden per arbetsdag ca 800:-. Detta innebär att man med en abonnemangskostnad på ca 1.100:- per år för den beskrivna datainformation skulle spara in motsvarande arbetskostnad på mindre än två arbetsdagar.

12. PILOTPROJEKT

12.1 Allmänt om pilotprojektet

För att testa olika kalkylmetoder på ett reellt projekt hade forskargruppen genom vänligt tillmötesgående från Malmö fastighetskontor möjlighet att följa projekteringsprocessen av ett dagcenter för utvecklingsstörda, Håkanstorp. De personer som främst bidragit med "råd och dåd" i detta sammanhang är ingenjör Uno Odenmar, som fungerade som projektledare, och förste ingenjör Bengt Rydberg.

Projektet är en vårdbyggnad med en våning och källare under delar av byggnaden. Den totala ytan är c:a 2700 m². I december 1977 redovisades ett skissförslag på underlag av programmet. Detta skissförslag antogs efter vissa modifieringar från de anställda, och ligger till grund för den första kalkylen som utfördes på projektet (se avsnitt 12.3).

Den fortsatta projekteringen förlöpte helt normalt, och förfrågningsunderlag utsändes för anbudsräkning i slutet av oktober.

12.2 Forskargruppens roll i pilotprojektet

Eftersom en extern kalkylkonsult hade anlåtats av projektledningen, deltog inte forskargruppen aktivt i projektet, utan de kalkyler som utfördes hade endast registrerande funktion och inte kostnadsstyrande.

Kalkylarbetet koncentrerades till tre kalkyltillfällen, förslagshandlingskalkyl, systemhandlingskalkyl och bygghandlingskalkyl. Någon mellanliggande alternativvalskalkylering utfördes inte.

Trots att projektledningen genom hela projekteringsprocessen lämnade mycket goda informationer om projektläget, innebar det passiva deltagandet i projektet att forskargruppen troligtvis hade sämre kunskap om projektet än de deltagande projektörerna. Detta framgår speciellt i systemhandlingskalkylen, bilaga X, som innehåller många antaganden om såväl mängder som kvaliteer. Genom ett normalt, aktivt, deltagande i projektet skulle antagligen många av de korrigeringar av systemhandlingskalkylen, som visas i bilaga XIV, inte varit nödvändiga.

12.3 Kalkyl 1, förenklad referenskalkyl

Ambitionen med kalkylerna i detta pilotprojekt var att utföra olika kalkyler i de olika projekteringskedena. I program(skiss)-skedet valdes att göra en förenklad referenskalkyl.

För beskrivning av metoden, hänvisas till / 5/.

Underlaget för kalkylen var arkitektplanskisser i skala 1:200, samt viss muntlig information från kommunens projektledare. Eftersom det aktuella projektet var det tredje i en serie av tre likartade dagcentra, fanns även fullständiga bygghandlingar från de två föregående objekten.

I detta skede var projektledarens ambitioner att så långt som möjligt efterlikna ett av dessa objekt, eftersom detta ansågs ha "lämplig" kvalitetsnivå parat med god ytekonomi. Detta objekt användes som enda referensobjekt i den gjorda referenskalkylen.

Eftersom kvalitetsnivån på referensobjektet skulle vara styrande för det aktuella objektet, gjordes enbart mängdkorrektion och ingen kvalitetskorrektion. Kostnaderna för de studerade kostnadsförklarande variablerna hämtades från Sektionsfakta 1978/79.

Kalkylen i sin helhet visas i bilaga IX.

I bilaga IX är kalkylens datum mars 1978. Den är även indexuppräknad till augusti 1978. Eftersom indexutvecklingen mellan augusti och anbudstidpunkten november 1978 har varit mycket lugn, indexuppräknas inte för perioden augusti - november. Kalkylsumman slutade på 4.085 tkr

Den i bilaga angivna kalkylsumman innefattar även viss inredning, som i pilotprojektet upphandlades separat, efter den övriga upphandlingen. Denna inredning uppskattades av kommunens projektledare till 100 tkr.

Referenskalkylens värde blev alltså 3.985 tkr.

12.4 Kalkyl 2, systemhandlingskalkyl

Huvudsyftet med denna rapport är att studera möjligheterna till kalkylering med sammansatta data i tidiga projektskeden. Det är därför naturligt att det största kalkylarbetet lades ned på denna kalkyl.

Underlaget för kalkylen var arkitektplanritningar i skala 1:100, fasadritningar i skala 1:100, vissa sektioner 1:100 och muntlig information från projektledaren. I förhållande till den tidigare gjorda referenskalkylen hade informationen förbättrats på främst en punkt, nämligen byggnadens geometriska gestaltning. Däremot var inte detaljutformningen av byggdelar och det bärande systemet färdig (vissa alternativvalskalkyler pågick), vilket medförde att kvaliteer och i vissa fall mängder måste antagas i systemhandlingskalkylen.

De riktkostnader för byggdelar som användes i kalkylen, konstruerades av forskargruppen med hänsyn till gällande prisläge för material och arbetskraft, enligt de principer som beskrivs i avsnitt 10.3.4 och 10.4. Alla byggdelsriktkostnader redovisas inte i denna rapport, men ett urval av byggdelarna visas i bilaga VII. Motsvarande rikt-kostnader visas i bilaga VIII.

Följande bedömningar ligger till grund för de konstruerade byggdelsriktkostnaderna (se även kapitel 10).

- Timkostnad för arbete c:a 63 kr/tim inkl. sociala kostnader, resor och traktamente.
- Materialpriserna är uppbyggda efter gällande fabriksprislistor med "normala" rabattsatser för större entreprenadföretag.
- De högsta respektive lägsta värdena för arbete+material+UE är uppbyggda enligt de principer som beskrivs i avsnitt 10.4, d.v.s. faktorerna geometriskt utseende, arbetsmängd, rabattsatser (inköpsarbete), materialspill etc. antages samtidigt ha ogynnsamma respektive gynnsamma värden.
- De högsta respektive lägsta värdena för arbete+material+UE+arbetsplatsomkostnader+entreprenörsarvode behandlas på samma sätt. Arbetsplatsomkostnadernas variation och principer för fördelning av dessa beskrivs i avsnitt 10.3.

Två kalkyler utfördes i detta skede, en med separat APO-beräkning och en med fördelade APO.

Kalkyl med separat APO-beräkning (redovisas i bilaga X, kolumn 1 och 2).

Vid den separata APO-beräkningen beräknades APO på två sätt:

- Med egen uppskattning av de olika posternas storlek med utgångspunkt från en enkel huvudtidplan för objektet.
- Genom att använda de i avsnitt 10.3.3. angivna APO-kostnadsdata.

Dessa båda APO-beräkningar redovisas i bilaga XI, tillsammans med den övriga kalkylen. Det kan påpekas, att de egna uppskattningarna gav 491 tkr medan data enligt kap. 10.3.3. gav 544 tkr.

Kalkylsammanställningen, som visas i bilaga XII, bygger på den egna APO-beräkningen. Denna sammanställning gav till resultat, när entreprenadsummorna för terrassering, märkbehandling och hus summerats, 3576 tkr \mp 163 tkr med 95% sannolikhet.

Det kan även poängteras, att möjligheten till nedbrytning för att förbättra kalkylsäkerheten, enligt kapitel 8, inte genomfördes. Den uppnådda kalkylsäkerheten, som är c:a 4%, bedömdes vara tillräckligt bra.

Kalkyl med fördelade APO (redovisas i bilaga X, kolumn 3 och 4).

I denna kalkyl utnyttjades data enligt bilaga VIII till fullo, eftersom både de angivna APO-posterna och entreprenörsarvodet användes. Motsvarande kalkylsumma blev i detta fall 3680 \mp 276 tkr. Kalkylsumman blev alltså c:a 100 tkr större än i fallet separat beräknade APO. Samtidigt ökade 95%-intervallet med nära 100%. Detta bekräftar vad som sades i avsnitt 10.3.1, att en fördelning av APO troligen ger lägre kalkylsäkerhet. I detta fall blir denna 8% med 95 % sannolikhet, vilket även det är en tillfredsställande kalkylsäkerhet för en systemhandlingskalkyl.

Slutligen kan omtalas, att viss hänsyn togs till de s.k. generella faktorerna, som påverkar en kalkyl (enligt avsnitt 8.3). Följande faktorer beaktades:

- Icke mätbara detaljmängder. En kalkyl av detta slag medger inte uppmätning av små detaljmängder och därför adderas en kalkylpost för detta. Storleken av denna antages enligt följande: lägsta värde 1%, troligaste värde 2% och högsta värde 3%.
 - Antagen timkostnad för arbete. Med utgångspunkt från antagen nivå (63 kr/tim) göres följande bedömning: Lägsta värde -2kr/tim, troligaste värde \pm 0 kr/tim och högsta värde + 5 kr/tim.
 - Entreprenörsarvodets storlek antages enligt följande: lägsta värde 5%, troligaste värde 8% och högsta värde 11%.
- Byggnadsentreprenörens arvode för egna specialentreprenörer räknades generellt till 2%.

De data som var nödvändiga för att kunna kalkylera pilotprojektet, men inte redovisas i bilaga VIII, konstruerades på samma sätt men renskrevs och redovisades inte.

12.5 Kalkyl 3, bygghandlingskalkyl

För att kunna jämföra de tidigare utförda kalkylerna med en kalkyl på fullständigt underlag, utfördes en kalkyl på bygghandlingar, parallellt med anbudsräkningen.

Kalkylen utfördes av kalkylatorer utanför forskargruppen för att eliminera riskerna för "anpassning" av bygghandlingskalkylen till systemhandlingskalkylen.

Kalkylen utfördes som en entreprenörskalkyl, d.v.s. med separat arbetstidsberäkning, materialprisberäkning och arbetsplatskostnadsberäkning. Följande utgångspunkter användes:

- Efter en noggrannare penetrering av timkostnaden för arbete beslöts att använda 66:50 kr/tim, varav 3 kr/tim för resor.
- På grund av det dåliga utbudet av byggnadsobjekt i Malmöregionen räknades med ett relativt lågt entreprenörsarvode (5%).
- I övrigt utfördes kalkylen så att en realistisk genomförandekostnad skulle beräknas. Någon kostnadsberäkning "i botten" genomfördes alltså inte.

Kalkylen redovisas inte i denna rapport men slutsumman blev 3.999 kr.

12.6 Justering av systemhandlingskalkylen med hänsyn till förhållanden, som ligger till grund för bygghandlingskalkylen

Som framgår av avsnitt 12.4 och av bilaga X, tvingades forskargruppen ofta till antaganden om utförandekvaliteter och ibland till antaganden om mängder för olika byggdelar, när systemhandlingskalkylen gjordes.

För att kunna jämföra de framräknade kalkylsummorna med varandra måste systemhandlingskalkylen korrigeras för felaktiga antaganden. Detta finns redovisat i bilaga XIV.

Korrektion gjordes för följande felaktiga antaganden:

- Felaktigt mängdantagande. Om byggdelen fanns med i systemhandlingskalkylen (SHK) med felaktig storlek, korrigerades med angiven byggdelsriktkostnad enligt SHK. Om byggdelen helt saknades i SHK, prissattes materialet med angivet pris i bygghandlingskalkylen (BHK), medan arbetstiden för byggdelen i fråga togs från BHK men multiplicerades med timkostnad för arbete enligt förutsättningarna för SHK.
- Felaktig kvalitet. Om uppenbart felaktigt kvalitetsantagande hade gjorts i SHK, korrigerades för detta med hjälp av priser från BHK.
- Felaktig prissättning i byggdelsriktkostnader. Om uppenbart felaktig prissättning använts i SHK korrigerades för denna med hjälp av priser från BHK.

De flesta korrektioner enligt bilagan beror på felaktig mängdantagande och felaktigt kvalitetsantagande. Vissa korrektionsposter ska kommenteras närmare:

- ERGE-bjälklagets kvalitet förutsattes uppenbart fel. Här bröt forskargruppen mot en grundregel i kalkylsammanhang, som säger att man ska noggrant kontrollera antagandens relevans. Om detta hade gjorts i detta fallet hade denna stora korrektion (130 tkr tillägg) inte varit nödvändig. Detta pekar också på att den som använder ett kalkylsystem av föreslagen typ måste ha stort fackkunnande och helst ha projekteringsvana.

- En uppenbart felaktig prissättning av byggdelsriktkostnader gjordes beträffande limträpriserna i "yttertak" och "förtillverkade stomkonstruktioner". Där inräknades inte fästbeslag utan bara det rena limträpriset. Detta exempel på slarvig prissättning innebar ett tillägg av 42 tkr.

Dessa två grova fel innebar tillägg på 172 tkr. Totalt måste kalkylen justeras med 308 tkr. I bilaga visas sammanställning-anläggningsdelskalkyl för den justerade kalkylen. Om spridningen enligt avsnitt 12.4 fortfarande antages gälla, blir kalkylsummorna följande:

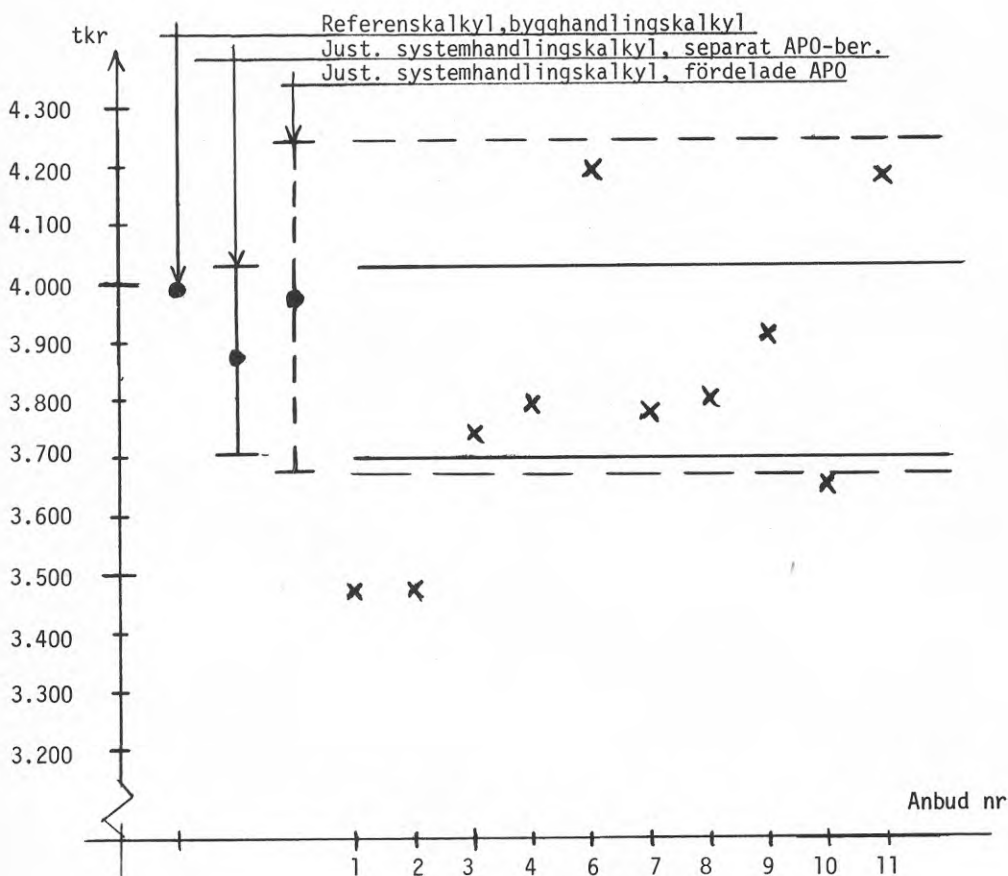
- Kalkyl med separat APO-beräkning: 3.883 ± 163 tkr med 95% slh.
- Kalkyl med fördelade APO: 3.988 ± 276 tkr med 95% slh.

Kalkylsammanställningen för kalkylen med separat APO-beräkning visas i bilaga XIII.

12.7 Jämförelse mellan utförda kalkyler och inkomna anbud

Med de kalkyler man genomför under produktbestämningen avser man att skatta en realistisk genomförandekostnad för projektet. "Facit" på kalkylerandet utgörs i regel (vid normal entreprenadupphandling) av ett antal anbud från olika entreprenörer. För pilotprojektet kunde forskargruppen genom välvillig medverkan från Malmö fastighetskontor ta del av de inkomna anbuden och därigenom stämma av de genomförda kalkylerna mot det verkliga utfallet.

Vid anbudstidens utgång hade tio anbud inkommit. En anonymiserad sammanställning av dessa anbud visas i bilaga . Anbuden finns även redovisade i diagramform i figur 12.1 tillsammans med resultatet från de i detta projekt genomförda kalkylerna.



Figur 12.1. Sammanställning av pilotprojektets anbud och kalkylresultat.

Som framgår av figuren ligger fem av anbuden (de "mittensta") inom 95 %-intervallet för SH-kalkylen med separat APO-beräkning, medan ytterligare två (de högsta) ligger inom 95 %-intervallet för SH-kalkylen med fördelade APO. Både referenskalkylen och bygghandlingskalkylen hamnade över SH-kalkylerna, vilket är anmärkningsvärt när det gäller bygghandlingskalkylen.

Kalkylresultatet måste anses mycket gott. Eftersom avsikten var att uppskatta en realistisk genomförandekostnad med hjälp av SH-kalkylerna, är det fullt tillfredsställande att de mittensta 50 % av anbuden hamnar inom SH-kalkylens angivna intervall. Resultatet av referenskalkylen är också mycket gott, särskilt med tanke på det ringa ritningsunderlaget och kalkylmetodens relativa enkelhet. God hjälp hade man dock av ett synnerligen lämpligt referensobjekt.

Däremot är inte resultatet av bygghandlingskalkylen helt tillfredsställande, speciellt med tanke på att entreprenörsarvodet i denna kalkyl (5 %) är lägre än i de båda systemhandlingskalkylerna, där det troligaste värdet sattes till 8 %.

Vad kan sägas om de två lägsta anbuden? Enligt forskargruppens uppfattning är dessa två anbud räknade långt ned i botten. Förmodligen finns det inte full täckning för centraladministration och vinst. Denna uppfattning har verifierats genom intervjuer med entreprenörer. Den knappa tillgången på byggnadsprojekt i Malmö-regionen har starkt bidragit till denna hårda konkurrenssituation.

En undersökning, som endast omfattar ett pilotprojekt, kan naturligtvis inte ge upphov till alltför generella slutsatser. Forskargruppen är dock övertygad om att systemhandlingskalkyler med sammansatta data - i kombination med angiven metod för beaktande av kalkylsäkerhet - är utmärkta hjälpmedel för kostnadsberäkningar i de flesta skeden av produktbestämningsprocessen. För att bredda användningen från systemhandlingskedet kan man med fördel utnyttja hypotetiska mängdförteckningar i tidigare skeden och generaliserade mängdförteckningar i senare skeden.

12.8 Mängdfel på detaljmängdsnivå

Eftersom föreslaget kalkylsystem bygger på att mäta och prissätta mängder på byggnadsnivå, kommer fel att uppstå på grund av att mängder på mer detaljerad nivå antingen "kommer med" i kalkylen men med fel mängd eller helt glöms bort.

Två olika fall av fel i detaljmängder kan identifieras:

- Vid sammansättningen av byggnadsdata kan vissa antaganden om ingående detaljmängders storlek göras. Till exempel är ju inte regler i väggar och tak proportionella mot vägg- respektive takytan, utan ingående regel­mängder måste antagas till något slags genomsnittsvärde.
- Det ritningsunderlag som står till förfogande vid systemhandlingskalkyler är inte så detaljerat att detaljmängder, som logiskt sett inte kan sägas ingå i någon större byggnad, överhuvudtaget kan mätas. För att gardera sig mot sådana fel, kan en post för "icke mätbara detaljmängder" införas, se avsnitt 12.4.

I bilaga XV redovisas en genomgång av sådana fel, som har kunnat identifieras i det aktuella referensobjektet. Endast de viktigaste felen har redovisats.

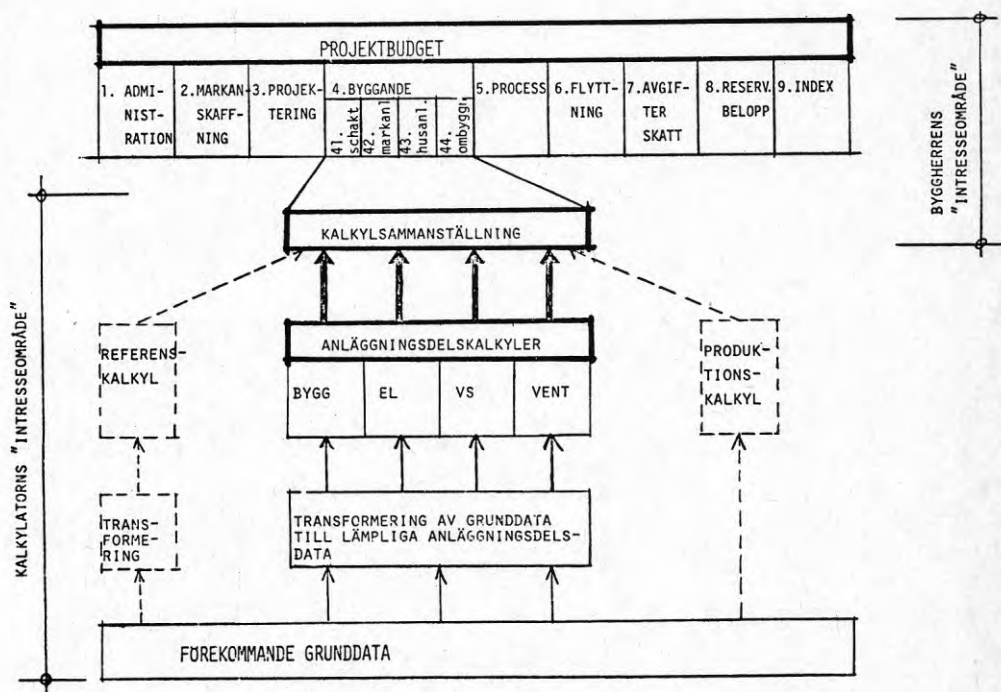
I kolumnen "icke mätbara detaljmängder" visas mängder som har tappats bort i systemhandlingskalkylen på grund av dåligt detaljerat ritningsunderlag. Som synes är inte dessa fel av någon större omfattning. Omfattningen av felet av denna karaktär kan också hållas på en acceptabel nivå genom att kalkylator/kalkylerande projektör har erfarenhet och kan föreställa sig hur det färdiga resultatet blir.

I kolumnen "hypotetiska delmängder" visas skillnaden mellan i vissa byggnadsdata antagna detaljmängder och det verkliga utfallet enligt bygghandlingskalkylen. Som synes är skillnaden väsentlig mellan antagen regel­mängd i ytterväggar och det verkliga utfallet. Detta kan förklaras med att referensobjektet har fönsterband, vilket innebär att kortlingar vid fönstrens sidor inte är nödvändigt. I byggnadsdata för fönstren antages kortlingar runt hela fönstret, vilket är riktigt vid en placering av fönstren ett och ett. Detta fel innebär emellertid maximalt 10 tkr, vilket kan anses acceptabelt. Vad beträffar mängden limträåsar i yttertaket ses, att detta antagande stämde bättre.

13 RÅD OCH ANVISNINGAR FÖR DEN SOM KALKYLERAR

I K-Blockets sista fas ingår att producera ett antal hjälpmedel för kostnadsstyrning, bl a handböcker av olika slag. En av dessa handböcker ska vända sig till dem som arbetar med kalkyler under produktbestämningsprocessen. I det här avsnittet, skissas en mycket kortfattad synopsis till en sådan handbok.

Modellen i figur 13:1 bildar utgångspunkt för diskussionen kring lämpligt innehåll i "Kalkylhandboken". I figuren har markerats Byggherrens "intresseområde" och Kalkylatorns "intresseområde". Det är således i princip det senare området som ska kartläggas i den aktuella publikationen.



Figur 13:1. Modell över hjälpmedel för kostnadsstyrning.

Kortfattad synopsis till Kalkylhandbok

Kapitel 1. Introduktion.

I detta kapitel introduceras läsaren rent allmänt i kostnadsstyrningens filosofi. Behov av kostnadsstyrning. Projektadministration vid varierande upphandlingsformer. Produktbestämningens olika faser. Organisation av projekteringsarbetet. Krav på hjälpmedel.

Kapitel 2. Budget och kalkylsammanställning.

Exempel på "bortglömda" kalkylposter i byggprojekt. Behovet av ett gemensamt språk. Principiell uppbyggnad av projektbudget och kalkylsammanställning. Kortfattad beskrivning av innehållet i budgetens olika konton.

Kapitel 3. Byggkalkylerandets grunder. Produktionskalkyl.

Grundläggande information om hur en produktionskalkyl är uppbyggd. Arbete - material - UE - arbetsplatsomkostnader - entreprenörsarvode etc. Klarläggande exempel. Tvärfackliga kostnader. Regler för mängdberäkningar (mätregler m m). Definition av å-priser. Information om olika typer av grunddata.

Kapitel 4. Kostnadsstruktur.

Exempel på kostnadsfördelningar för olika typer av objekt.

Kapitel 5. Referenskalkyl.

Beskrivning av metodens principiella uppläggning. Klarläggande exempel. Användningsområden.

Kapitel 6. Byggdelskalkyler.

Principiell uppbyggnad och behov av byggdelskalkyler. Beskrivning av flexibiliteten (data med eller utan fördelad APO etc). Möjlighet att bara utnyttja del av systemet. Klarläggande exempel. Användningsområden.

Kapitel 7. Successiv kalkylering.

Bakgrund. Kalkylsäkerhetsbegreppet. Principiell information om tekniken med successiv kalkylering. Praktiska exempel.

Kapitel 8. Praktikfall

Ett eller flera tillämpningsexempel med tydliga kalkyler och användning av blankettsystem samt successiv kalkylering. Utnyttjande av alternativa kalkylmetoder - jämförelser och kommentarer.

Bilagor

Utdrag ur "Konstruktionsbok" och "Riktkostnadsbok".

14 MARKNADSUNDERSÖKNING

14.1 Inledning

Före starten av fas III av Kostnadsblockets arbete efterlystes av olika referenspersoner en undersökning av om marknaden verkligen önskade kalkylsystem av den typ som skisserats i rapporterna R22 / 2 / och R26 / 1 /. För att tillmötesgå dessa har i detta projekt genomförts en begränsad marknadsundersökning.

Marknadsundersökningen har utförts på följande sätt:

1. Ett informationsmaterial (PM och overheadbilder) sammansattes rörande kostnadsstyrning med tyngdpunkten på praktisk demonstration av användandet av byggdelskalkyl med successiv kalkylering.
2. Lämpliga intressenter utvaldes. Följande typer av företag eller organisationer kontaktades: Projektledareorganisation vid ett stort kommunalt fastighetskontor, Byggnadsavdelningen vid ett landsting, Lokalkontoret vid en stor konsultfirma (innehållande de flesta typer av projektörer), ett större Arkitektkontor samt ett lokalt Byggledareföretag. Samtliga företag/organisationer ställde mycket välvilligt upp.
3. Varje träff startade med en information från forskningsgruppens sida på ungefär en timma. Därefter följde mellan en och två timmars diskussion, varefter de deltagande fick enkäter med enkla frågor rörande förslagen. I regel önskade man betänketid, vilket innebar att de flesta svaren inkom per post i efterhand. Totalt erhöles 20 svar från de fem olika träffarna.

14.2 Resultat

Här presenteras svaren på enkäten i tur och ordning. Svaren har inte uppdelats på olika kategorier. Däremot redovisas yrkestillhörighet vid avvikande uppfattningar eller speciella anmärkningar. Följande förkortningar används för de olika yrkeskategorierna:

PF - Projektledare vid kommunalt fastighetskontor.	(4 st)
LB - Landstings byggnadsavdelning	(2 st)
LK - Lokalkontor för stor konsultfirma	(4 st)
A - Arkitektkontor	(6 st)
BL - Byggledningsföretag	(4 st)

Fråga 1. Anser Du att det presenterade kalkylsystemet fyller ett av Dig upplevt behov?

Svar: 18 JA 2 NEJ

En NEJ är anställd vid A men har på grund av sina arbetsuppgifter ingen användning av kalkylmetoder.

En NEJ är anställd vid LK. Motiv: Ungefär lika föregående.

Följdfråga: Om JA, hur skulle ett sådant kalkylsystem kunna användas i Ditt (Din avdelnings) dagliga arbete?

Svar: För kostnadsstyrning 6 svar.

För alternativkalkyler 6 svar

För framtagande av jämförelsekostnader 2 svar

I förenklad form: För budgetering, utredningar etc 1 svar.

För att kunna lämna säkrare kostnadsbedömningar tidigt 1 svar.

Ingen kommentar: 5 stycken.

Fråga 2. Kan Du i dag få tag i likvärdig information från annat håll?
Hur ser denna information ut? Varifrån kommer den? Hur anskaffas den?

Svar: Sektionsfakta, delvis. 7 svar.

Anlita externa konsulter 5 svar (3PF, 2A)

Referenskalkyler eller standardverk samt egen erfarenhetsåterföring. 4 svar (1LK, 1 LB, 1 PF, 1BL)

Prislistor, rundringning 1 svar (BL). Ingen kommentar: 3 svar.

Fråga 3. Skulle Ditt företags konkurrenskraft påverkas om Du (Ditt företag) hade tillgång till kalkylsystemets information?

Svar: 10 JA (positivt) 3 FÖRMODLIGEN (2LK, 1A) 2 NEJ (BL)

2 VET EJ 1 TVEKSAMT (BL)

2 ej svarat

Kommentar: BL har stor erfarenhet av kalkylering.

Fråga 4. Skulle Du (Ditt företag) abonnera på ett kalkylsystem av föreslagen typ, om den årliga abonnemangsvgiften vore ca 1.500 kr?

Svar: 9 JA 4 TROLIGEN 3 VET EJ 2 BORDE GÖRA (LK, PF)

Fråga 5. Anser Du att det föreslagna sättet att angripa kalkyls säkerhetsproblemet (successiv kalkylering) är användbart i praktiskt arbete?

Svar: 17 JA 3 KANSKE

Fråga 6. Det presenterade kalkylsystemet är företrädesvis avsett att användas i systemhandlingskedet (förslags-, huvudhandlingar). Anser Du att föreslagna kalkyldatas sammansättningsnivå är lämplig för detta ändamål?

Svar: 19 JA 1 EJ SVARAT

Fråga 7. Vilken distributionsform för data skulle passa Dig bäst, papperskopior eller terminalanslutning? Eller någon annan form?

Svar: 11 PAPPERSKOPIOR 4 TERMINAL (1 A, 1 LK, 2 BL)
2 PAPPERSKOPIOR I STARTEN SEDAN TERMINAL (LK o PF)
1 EJ SVARAT

Allmänna reflexioner rörande det presenterade förslaget:

A: "Bra, tveksam om det konkurrerar med Sektionsfakta. Finns det plats för båda?"

LK: "Med hänsyn till att kalkylerandet i dag i stor utsträckning baseras på ganska grova instrument borde det nya kalkylsystemet ge väsentligt bättre och säkrare underlag, samtidigt som det är snabbare."

PF: "Systemet bör vara så enkelt att konsulter och byggherrar själva kan nyttja det utan ytterligare specialinsats (i varje fall i mindre projekt).

Tveksamt att bygga upp ett nytt klassifikationssystem för sortering av kostnader/data. Samordning med befintliga system (BSAB etc) önskvärd."

PF:"Behov föreligger av kostnadsstyrning i mycket tidiga skeden, sedan är ambitionsnivå, budget, förväntningar, utformning, storlek m m mer eller mindre fastlagda. Kalkylsystemet måste ha flexibilitet. Kalkylnoggrannheten måste kunna växa i takt med projekteringen utan att belasta totalkostnaden för mycket. Alla utredningar tenderar att bli för dyra och enbart självändamål, t ex kalkyler, där kalkylatorn strävar efter så stor exakthet som möjligt. Exaktheten är bara av intresse i slutskedet men gör de flesta kalkylsystem ohanterliga och ofta proportionellt sett för dyra."

PF:"En målmedveten strävan till enkelhet i hanteringen (användandet) av informationsmaterialet bör eftersträvas. Gärna en uppläggning med olika "nivåer" och detaljeringsgrad."

PF:"Ambitionsnivån får ej sättas för högt. Kalkylsystemet bör kunna användas under projekterings gång utan att kalkyleringsexpert behöver anlitas. Blir kalkylsystemet för svårarbetat och tidsödande, kommer det att ersättas med konventionella metoder. Men idén verkar riktig!"

BL:"Bra system för ej kalkylkunniga."

Sammanfattning

Även om marknadsundersökningen är liten i omfattning kan man ändå utläsa en genomgående positiv inställning. Intressantaste svar här kanske fråga 6. Hela 19 av 20 anser att nivån på sammansättning av data är lämplig för systemhandlingskalkyler. Just på denna punkt var tveksamheten stor i de referensgrupper som uttalade sig om projektet i samband med ansökan om anslag.

Ett annat intressant svar är att ingen är negativ till att abonnera på systemet. Detta ger en fingervisning om att det finns en marknad för ett kalkylsystem av skisserad utformning.

Den positiva trenden i enkätsvaren stämmer väl överens med det stora intresse som mött forskargruppen från olika konsulter vid spontana kontakter under forskningstiden. Flera konsulter har framställt önskemål om att systemet bör forceras fram ("Det stora felet med Ert förslag är att det inte redan finns på marknaden", sa chefen för ett större arkitektföretag.).

LITTERATURFÖRTECKNING

- / 1/ BFR R26:1977. Söderberg J. Produktkalkylering i byggprocessen.
- / 2/ BFR R22:1977. Milton G m fl. Dataförsörjning för produktkalkylering i projekteringsprocessen.
- / 3/ Söderberg J. Byggherrens kostnadsstyrning. Lunds Tekniska Högskola, avdelningen för byggproduktionsteknik 1978.
- / 4/ BFR R24:1977. Agri O m fl. KUB-systemet.
- / 5/ BFR R77:1977. Agri O m fl. Referenskalkylen.
- / 6/ BFR R25:1977. Heap A m fl. Kostnadsstyrd projektering.
- / 7/ Wikells Byggberäkningar AB, Växjö. Sektionsfakta 1978/79.
- / 8/ Lichtenberg S. Projekt planlægning - i en foranderlig verden. Polyteknisk forlag, Köpenhamn 1978.
- / 9/ Abrahamsson L. Bestämning av kalkylsäkerhet med hjälp av riskanalys. Chalmers tekniska högskola, institutionen för byggnadsökonomi och byggnadsorganisation 1978.

B I L A G O R

=====

BILAGEFÖRTECKNING

- Bilaga I. Förslag till kostnadsindelning på olika nivåer.
- II. Förslag till sammanställning anläggningsdelskalkyl.
- III. Förslag till projektbudgetuppställning.
- IV. Sammanställning av ingående komponenter för olika byggdelar.
- V. APO-fördelning för undersökta objekt.
- VI. Objektsbeskrivning APO-objekt.
- VII. Utdrag ur konstruktionsbok.
- VIII. Utdrag ur riktkostnadslista.
- IX. Pilotprojekt. Referenskalkyl.
- X. Pilotprojekt. Systemhandlingskalkyl.
- XI. Alternativa APO-beräkningar.
- XII. Pilotprojekt. Sammanställning systemhandlingskalkyl, ofördelade APO.
- XIII. Pilotprojekt. Sammanställning systemhandlingskalkyl, fördelade APO.
- XIV. Pilotprojekt. Justering av systemhandlingskalkyl.
- XV. Mängdfel på detaljmängdsnivå.

FÖRSLAG TILL KOSTNADSIDELNING PÅ OLIKA NIVÅER

0. Total anskaffningskostnad (summa post 1-9)

1. Administration
2. Markanskaffning
3. Projektering
4. Byggaude
5. Processanläggning
6. Flyttning, igångkörning
7. Avgifter, skatter
8. Reserverade belopp
9. Index

UNDERINDELNING AV PUNKT 1-4, 7-9

1. ADMINISTRATION
 11. Totalprojektleddning
 12. Byggadministration
 121. Byggledning
 122. Utförandekontroll
 123. Besiktningar
 124. Kontroll av förmedlingsorganet
 13. Förprojektering
 14. Kostnader för myndighetskontakter
 15. Finansiering
 16. Samråd, Information
 17. Hyresgästakvisition
 18. Ritningskopiering
2. MARKANSKAFFNING
 21. Köpeskilling
 22. Upplypna räntor till projektstart
 23. Evakueringskostnader*
 24. Rivning (hela hus)
 25. Fastighetsbildning
 26. Lagfart
 27. Parkeringsavlösen
 28. Gatukostnadsbidrag

3. PROJEKTERING

- 31. Projekteringsledning
- 32. Kalkylering
- 33. Grundundersökning och kartering
- 34. Arkitektprojektering
 - 341. Hus
 - 342. Byggnadsfysik
 - 343. Inredning
 - 344. Trädgård
- 35. Statisk projektering
- 36. VVS-projektering
- 37. EI-projektering
- 38. Transport-projektering
- 39. Speciell projektering för verksamheten

4. BYGGANDE

- 41. Schakt o fyllning
- 42. Markanläggning
- 43. Husanläggning
- 44. Ombyggnad

7. AVGIFTER, SKATTER

- 71. Byggnadslov
- 72. Koncessioner
- 73. Anslutningsavgifter
- 74. Nybyggnadskarta
- 75. Utsättning och lägeskontroll
- 76. Moms

8. RESERVERADE BELOPP

- 81. Administration
- 82. Markanskäffning
- 83. Projektering
- 84. Byggande
- 85. Processanläggning
- 86. Flyttning, Igångkörning
- 87. Avgifter, Skatter
- 88. Index

9. INDEX

- 91. Administration
- 92. Markanskäffning
- 93. Projektering
- 94. Byggande
- 95. Processanläggning
- 96. Flyttning, Igångkörning
- 97. Avgifter, Skatter

- 4113 FLYTTNING RIVNING
- 41131 Flyttning av hus
 - 41132 Flyttning av staket, mur, stängsel, häck
 - 41133 Flyttning av ledningar
 - 41134 Flyttning av träd, buskar
 - 41135 Rivning av hus
 - 41136 Rivning av staket, mur, stängsel, häck
 - 41137 Rivning av ledningar
 - 41138 Rivning av beläggningar
- 4114 AVERKNING, RÖJNING, AVTAGNING AV VEGETATIONSTÄCKE
- 41141 Averkning
 - 41142 Rökning
 - 41143 Stubbrytning och avtagning av vegetationstäcke
 - 41144 Avtagning av matjord
- 4115 SÄKTNINGAR
- 41151 Jordschakt, planschakt, djup mindre än 1,0 m
 - 41152 " " större "
 - 41153 Jordschakt, djupschakt för hus och dyl.
 - 41154 Jordschakt, djupschakt för ledning, mur o. dyl.
 - 41155 Bergschakt, planschakt djup mindre än 1,0 m
 - 41156 " " större "
 - 41157 Bergschakt, djupschakt för hus o. dyl.
 - 41158 Bergschakt, dhupschakt för ledning, mur o. dyl.

- 4116 Fyllningar
- 41161 Fyllning med jord
 - 41162 Fyllning med sprängsten
 - 41163 Tipp, ordnat upplag

UNDERDELNING AV PUNKT 41, SAKHT OCH FYLLNING

41. SAKHT OCH FYLLNING

411. Bygg

411. SAKHT OCH FYLLNING - BYGG

- 4111 Undersökning, utsättning, inmätning
- 4112 Hjälparbeten
- 4113 Flyttning, Rivning
- 4114 Averkning, rökning, avtagning vegetationstäcke
- 4115 Jordschaktning, bergschaktning
- 4116 Fyllningar
- 4117 Tvärfackliga arbeten, utförda åt pkt. 41
- 4118 AP0 för pkt. 41
- 4119 Entreprenörsarvode

4111 UNDERSÖKNING UTSÄTTNING INMÄTNING

- 41111 Geoteknisk undersökning
- 41112 Utsättning
- 41113 Avvägning
- 41114 Inmätning av befintliga anläggningar
- 41115 Förbesiktningar

4112 HJÄLPARBETEN

- 41121 Åtgärd för trafik
- 41122 Åtgärd för ledningar
- 41123 Spontningsarbeten

7 (10)

UNDERINDELNING AV PUNKT 42, MARKANLÄGGNING

42. MARKANLÄGGNING

421	Bygg	4212 BYGDELAR I MARK
422	WS	42121 Fundament
423	E1	42122 Stödmur
424	Transport	42123 Trappor, Ramper
		42124 Kulvert
421	MARKANLÄGGNING BYGG	4213 YTSKIKT MARK
4211	Grundförstärkning	42131 Vägar och planer
4212	Byggnadsdelar i mark	42132 Terrasser, Gångar
4213	Ytskikt mark	42133 Naturmark
4214	Plantering	42134 Planteringsytor
4215	Utrustning mark	4214 PLANTERING
4216		42141 Gräsytor
4217	Tvårfackliga arbeten utförda åt pkt 421	42142 Plantering örtväxter
4218	AP0 för Pkt 421	42143 Plantering buskar
4219	Entreprenörsarvöden	42144 Plantering träd
4211	GRUNDFÖRSTÄRKNING	4215 UTRUSTNING MARK
42111	Pålning	42151 Skyttar, hänvisningar
42112	Sänkbrunnar	42152 Staket, grindar
42113	Kalkstabilisering	42153 Flaggstänger
42114	Utdräningar	42154 Lekutrustning, soffor
42115	Injektering, Cementstabilisering	42155 Cykelställ
		42156 Fristående skärmtak
		42157 Avbärare

UNDERINDELNING AV PKT 43, HUSANLÄGGNING

43 HUSANLÄGGNING

431 Bygg
432 VVS
433 EI
434 Transport

431 HUSANLÄGGNING BYGG

4311 Räbyggnad
4312 Invändiga ytskikt
4313 Inredning
4317 Tvärfackliga arbeten utförda åt pkt 431
4318 AP0 för pkt 431
4319 Entreprenörsavvoden

4311 RÄBYGGNAD

43111 Grundkonstruktioner
43112 Väggar mot mark
43113 Övriga ytterväggar
43114 Bjälklag
43115 Innerväggar
43116 Trappor, hisschakt
43117 Yttertak

43118 Utvändiga huskompletteringar

43119 Förtillverkad stomme

4312 INVÄNDIGA YTSKIKT

43121 Undertak
43122 Beklädnader
43123 Beläggningar
43124 Målning

4313 INREDNING

43131 Skåpsheter
43132 Bordsenheter
43133 Rumskomplettering
43134 Textilier

UNDERINDELNING AV PKT 44, OMBYGGNAD

44 OMBYGGNAD

441 Bygg
442 VVS
443 EI
444 Transport

441 OMBYGGNAD BYGG

4411 Rivning
4412 Räbyggnad
4413 Invändiga ytskikt
4414 Inredning

4412, 4413, 4414: Lika motsvarande poster under punkt 43.

CentralKonsult AB		Arbete	Arb. nr	Handl.	Rev.	Datum
Referens	Pos-nr	Mängd	En-het	Byggsdel		Side
				Summa	std.avv. (0)	varians (0)
		SAMMANSTÄLLNING ANLÄGGNINGSDELSKALKYL				
		Transport				
		4111 UNDERSÖKNING UTSÄTTNING INMÄTNING				
		41111 Geoteknisk undersökning				
		41112 Utsättning				
		41113 Avvägning				
		41114 Inmätning av befintliga anlägg.				
		41115 Förbesiktningar				
		4112 HJÄLPARBETEN				
		41121 Åtgärd för trafik				
		41122 Åtgärd för ledningar				
		41123 Spontningsarbeten				
		4113 FLYTTNING, RIVNING				
		41131 Flyttning av hus				
		41132 Flyttning av staket, mur o. dyl				
		41133 Flyttning av ledningar				
		41134 Flyttning av träd, buskar				
		41135 Rivning av hus				
		41136 Rivning av staket, mur o. dyl				
		41137 Rivning av ledningar				
		41138 Rivning av beläggningar				
		Prissett	Uträknet	Kollat	Granskat	

CentralKonsult AB		Arbete	Arb. nr	Handl.	Rev.	Datum
Referens	Pos-nr	Mängd	En-het	Byggsdel		Side
				Summa	std.avv. (0)	varians (0)
		SAMMANSTÄLLNING ANLÄGGNINGSDELSKALKYL				
		Transport				
		4114 AVVERKNING, RÖJNING, VEGETATIONSTÄCKE				
		41141 Avverkning				
		41142 Röjning				
		41143 Stubbrytning, vegetationstäcke				
		41144 Avtagning av matjord				
		4115 SCHAKTNINGAR				
		41151 Jordschakt, planschakt d < 1,0 m				
		41152 " " > 1,0 m				
		41153 Jordschakt, djupschakt för hus				
		41154 " " för ledn				
		41155 Bergschakt, planschakt, d < 1,0 m				
		41156 " " > 1,0 m				
		41157 Bergschakt, djupschakt för hus				
		41158 " " ledn				
		4116 FYLLNINGAR				
		41161 Fyllning med jord				
		41162 Fyllning med sprängsten				
		41163 Tipp, ordnat upplag				
		Prissett	Uträknet	Kollat	Granskat	

CentralKonsult AB		Arbete			Arb. nr	Handl.	Rev.	Datum
Referens	Pos-nr	SAMMANSTÄLLNING ANLÄGGNINGSELSKALKYL	Mängd	Enhet	Byggedel			Side
					Summa	std.avv. (0)	varians (0)	
1		Transport						
2								
3		4118 ARBETSPLATSBKOSTNADER						
4								
5		4119 ENTREPRENÖRSARVODE						
6								
7								
8								
9								
0		SUMMA 411, SCHAKT OCH Fyllning-BYGG						
1								
2		UTGAENDE TVÄRFACKLIGA ARBETEN						
3								
4								
5		SUMMA ENTREPRENÖRSKOSTNAD						
6								
7								
8								
9								
0								
1								
2								
3								
4								
		Prissatt	Uträknat	Kollat	Granskat			

CentralKonsult AB		Arbete			Arb. nr	Handl.	Rev.	Datum
Referens	Pos-nr	SAMMANSTÄLLNING ANLÄGGNINGSELSKALKYL	Mängd	Enhet	Byggedel			Side
					Summa	std.avv. (0)	varians (0)	
1		Transport						
2								
3		4211 GRUNDFÖRSTÄRKNING						
4		42111 Pålning						
5		42112 Sänkbrunnar						
6		42113 Kalkstabilisering						
7		42114 Utdraineringar						
8		42115 Injektering, Cementstabilisering						
9								
10		4212 BYGGDELAR I MARK						
11		42121 Fundament						
12		42122 Stödmur						
13		42123 Trappor, ramper						
14								
15		4213 YTSKIKT MARK						
16		42131 Vägar och planer						
17		42132 Terrasser, gångar						
18		42133 Naturmark						
19		42134 Planteringsytor						
0								
1								
2								
3								
4								
		Prissatt	Uträknat	Kollat	Granskat			

CentralKonsult AB		Arbete			Arb. nr	Handl.	Rev.	Datum
Referens	Pos-nr	SAMMANSTÄLLNING ANLÄGGINGSDELSKALKYL	Mängd	Enhet	Byggedel			Sida
					Summa	std.avv. (0)	varians (0)	
		Transport						
		4214 PLANTERING						
		42141 Gräsytor						
		42142 Plantering örtväxter						
		42143 Plantering buskar						
		42144 Plantering träd						
		4215 UTRUSTNING MARK						
		42151 Skyltar, hänvisningar						
		42152 Staket, grindar						
		42153 Flaggstänger						
		42154 Leku-trustning, soffor						
		42155 Cykelställ						
		42156 Fristående skärmtak						
		42157 Avbärare						
		Prissatt	Uträknat	Kollat	Granskat			

CentralKonsult AB		Arbete			Arb. nr	Handl.	Rev.	Datum
Referens	Pos-nr	SAMMANSTÄLLNING ANLÄGGINGSDELSKALKYL	Mängd	Enhet	Byggedel			Sida
					Summa	std.avv. (0)	varians (0)	
		Transport						
		4218 ARBETSPLATSOMKOSTNADER						
		4219 ENTREPRENÖRSARVODE						
		SUMMA 421, MARKANLÄGGNING BYGG						
		UTGAENDE TVÄRFACKLIGA ARBETEN						
		Till VVS-anläggningen, 4227						
		Till el-anläggningen, 4237						
		Till transport-anläggningen, 4247						
		SUMMA ENTREPRENADKOSTNAD						
		Prissatt	Uträknat	Kollat	Granskat			

Centralkonsult AB		Arbete			Arb. nr		Handl.		Rev.		Datum	
Referens	Pos-nr	SAMMANSTÄLLNING ANLÄGGNINGSDLSKALKYL	Mängd	En-het	Byggsedel			Sida				
					Summa	std.avv. (G)	varians (G ²)					
		Transport										
		4311 RABYGGNAD										
		43111 Grundkonstruktioner										
		43112 Väggar mot mark										
		43113 Övriga ytterväggar										
		43114 Djärlag										
		43115 Inneväggar										
		43116 Trappor, hisschakt										
		43117 Yttertak										
		43118 Utvändiga huskompletteringar										
		43119 Förtillverkad stomme										
		4312 INVÄNDIGA YTSKIKT										
		43121 Undertak										
		43122 Beklädnader										
		43123 Beläggningar										
		43124 Målning										
		Prissett	Utlämnat	Kollat	Granskat							

Centralkonsult AB		Arbete			Arb. nr		Handl.		Rev.		Datum	
Referens	Pos-nr	SAMMANSTÄLLNING ANLÄGGNINGSDLSKALKYL	Mängd	En-het	Byggsedel			Sida				
					Summa	std.avv. (G)	varians (G ²)					
		Transport										
		4313 INREDNING										
		43131 Skåpsenheter										
		43132 Bordsenheter										
		43133 Rumskomplettering										
		43134 Textilier										
		4318 ARBETSPLATSOMKOSTNADER										
		4319 ENTREPRENÖRSARVODE										
		SUMMA 431. HUSANLÄGGNING BYGG										
		UTGAENDE TVÄRFACKLIGA ARBETEN										
		Till VVS-anläggningen, 4327										
		Till el-anläggningen, 4337										
		Till transportanläggningen, 4347										
		SUMMA BYGGNADENTREPRENAD										
		Prissett	Utlämnat	Kollat	Granskat							

CentralKonsult AB		Arbete				Arb. nr	Handl.	Rev.	Datum
Referens	Pos-nr	KALKYLSAMMANSTÄLLNING	Mängd	En-het	Byggtid				
					Summa	std.avv. (G)	varians (G)	Sida	
1		Transport							
2									
3	431	HUSANLÄGGNING BYGG							
4		4311 Råbyggnad							
5		4312 Invändiga ytskikt							
6		4313 Inredning							
7		4317 Inkommande tvärfackliga arbeten							
8		4318 Arbetsplatskostnader							
9		4319 Entreprenörsarvode							
10									
11									
12	432	HUSANLÄGGNING VVS							
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
		Prisatt	Uträknat	Kollat	Granskat				

CentralKonsult AB		Arbete				Arb. nr	Handl.	Rev.	Datum
Referens	Pos-nr	KALKYLSAMMANSTÄLLNING	Mängd	En-het	Byggtid				
					Summa	std.avv. (G)	varians (G)	Sida	
1		Transport							
2									
3	433	HUSANLÄGGNING EL							
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12	434	HUSANLÄGGNING TRANSPORT							
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19		SUMMA 43, HUSANLÄGGNING							
20									
21									
22									
23									
24									
		Prisatt	Uträknat	Kollat	Granskat				

CentralKonsult AB					Arb. nr	Handl.	Rev.	Datum
Referens	Pos. nr	PROJEKT BUDGET	Mängd	Enhet	Byggsedel			Sida 1
					Stämning	std.avv. (G)	varians (G)	
1		Transport						
2								
3		1. ADMINISTRATION						
4		11. Totalprojektledning						
5		12. Byggadministration						
6		13. Förprojektering						
7		14. Kostnader för myndighetskontakter						
8		15. Finansiering						
9		16. Samråd, information						
10		17. Hyresgästbesök						
11		18. Ritningskopiering						
12								
13								
14		2. MARKANSKAFFNING						
15		21. Köpeskilling						
16		22. Upplypna räntor till projektstart						
17		23. Evakueringskostnader						
18		24. Rivning av hela hus						
19		25. Fastighetsbildning						
20		26. Lagfart						
21		27. Parkeringsavlösning						
22		28. Gatukostnadsbidrag						
23								
24								
		Prissatt	Uträknat	Kollat	Granskat			

CentralKonsult AB					Arb. nr	Handl.	Rev.	Datum
Referens	Pos. nr	PROJEKT BUDGET	Mängd	Enhet	Byggsedel			Sida 2.
					Stämning	std.avv. (G)	varians (G)	
1		Transport						
2								
3		3. PROJEKTERING						
4		31. Projekteringsledning						
5		32. Kalkylering						
6		33. Grundundersökning och kartering						
7		34. Arkitektprojektering						
8		35. Statisk projektering						
9		36. VVS-projektering						
10		37. El-projektering						
11		38. Transport-projektering						
12		39. Speciell projektering för verksamheten						
13								
14								
15								
16		4. BYGGANDE						
17		41. Schakt och fyllning						
18		42. Markanläggning						
19		43. Husanläggning						
20		44. Ombyggnad						
21								
22								
23								
24								
		Prissatt	Uträknat	Kollat	Granskat			

Plintar, grundmurar, utbredda plattor

Utbredda plattor av betong med formsättning, inkl. armering 30 kg/m³ betong

b = 500, h = 200

800 300

1000 300

1200 400

Plintstulor av betong med formsättning, inkl. armering 40 kg/m³ betong

1000 x 1000 x 250

1000 x 1500 x 300

1500 x 1500 x 350

1500 x 2000 x 350

2000 x 2000 x 400

2000 x 3000 x 500

3000 x 3000 x 600

Lägsända plattor sammangjutna med bjälklag utan formsättning, inkl. armering 30 kg/m³ betong

Samma dimensioner som utbredda plattor.

Plintstulor sammangjutna med bjälklag utan formsättning, inkl. armering 40 kg/m³ betong

Samma dimensioner som plintstulor

Plintskåft av betong, inkl. formsättning och armering 30 kg/m³ betong

300 x 300 x 1000

400 x 400 x 1000

400 x 600 x 1000

600 x 600 x 1000

600 x 800 x 1000

Grundmur av betong k. 250, slät form inkl. armering, kg/m³ betong

Tjocklek = 200

= 250

Grundmur av betongbjälblock + slanning

Tjocklek = 200

= 250

Grundmur av lättklinkerblock + slanning

Tjocklek = 200

= 250

= 290

Tillägg för sockelputs

Förtillverkade pelarblock inkl. frækt, sandavfällning och monterning

3 - 4 storlekar

Dito för bultinfästade pelare

3 - 4 storlekar

Colv på mark

Kantbalk av betong, oisolerad, slät form, inkl. armering 20 kg/m³ betong.

h = 300 b = 300

= 450 = 400

= 450 = 600

= 500 = 600

= 500 = 1000

Tillägg för kantisolering

50 mineralull upphängd, h = 400

200 lättklinker satt i form, inkl. sockelputs h = 400

Kantbalk av lättklinkerblock, inkl. sockelputs

2-3 dimensioner

43113

YTTERVÄGGAR

Väggar av betong

150 betong K 250 armering 4 kg/m²
 200 "
 250 "

Väggar av tegel

120 tegel
 200 tegel
 250 tegel
 380 tegel

Tillägg för förtillverkade tegelbalkar

120 x 1500
 120 x 2000
 120 x 3000
 250 x 1500
 250 x 2000
 250 x 4000
 250 x 5000
 o.s.v.

Väggar av gasbetong

150 marblock av gasbetong K500
 200 "
 250 "
 300 "
 350 "

150 - 350 tunnfgsblock av gasbetong K400

Tillägg för balkar över muröppning

150 x 1500
 150 x 2000
 150 x 3000
 150 x 4000
 200 x 1500
 o.s.v.

Väggar av lättklinkerblock

Tjocklek 150
 200
 250
 290

Tillägg för balkar över muröppningTillägg för utvändigt isolering av väggar av betong och murverk

150 isolerblock av gasbetong i form
 200 "

50 fasadskiva av min.ull, mekaniskt infäst

70 "
 100 "
 120 "
 150 "

Vägg av regelstomme med mineralullisolering och vindskydd samt ärsprär av plastfolie

13 asfaboard + 95 regler c 600 + 95 min.ull + plastfolie
 " + 120 " + "
 13 utomhusgips+120 " + 120 " + "

13 asfa + 50 regler + 50 min.ull + 120 regler + 120 min.ull + plastfolie

13 u-gips+ 120 regler + 120 min.ull + plastfolie + 45 liggande regler + 45 min.ull

50 fasadskiva av min.ull + 120 regler + 120 min.ull + plastfolie

70 " + 95 " + 95 " + "

Tillägg för invändig beklädnad

13 gipskiva
 2 x 13 gips
 12 spånskiva
 12 träfiberskiva
 16 profilerad furupanel
 17 råspont + 13 gips

Vägg av plåtreglar med mineralullisolerings vindskydd och plastfolie

13 asfa + 100 reglar c600 + 100 min.ull + plastfolie
" 120 " "
" 150 " "

Tillägg för fasadbeklädnad

120 fasadtegel, rätt borstat, vanligt fogbruk, inkl rostfria kramlor 4 st/m²
" " " "
" gult " " "
120 kalksandsten " " "
120 huggn kalksandsten " " "
60 beklädnadstege " " "
Tillägg för färgat fogbruk

22 x 150 lockpanel
19 x 95 profilspontad panel

Lackerad stålplåt TRP 20-0,7
" 54-0,7
" 65-0,7
" 100-0,7
Lackerad al-plåt profil 20-0,7
" 45-0,7
" 60-0,7

Tillägg för uppläktning med 38x50 c800

Ytterväggar av förtillverkade element

80 betong + 100 min.ull + 80 betong
" 120 " "
" 150 " "

80 betong + 100 min.ull + 150 betong
" 120 " "
" 150 " "

70 gasbetong + 60 cellplast + 70 gasbetong
" 110 " "

Stående väggelement av gasbetong, 250 mm
" 300 mm
Liggande väggelement av gasbetong, 250 mm
" 300 mm

kr/st

kr/st

kr/st

kr/m

kr/st

kr/m

Bilaga IV:5

Ytterdörrar

Sortiment Svenska Dörr, ca 10 st

Portar

Sortiment Craaford, All-Habo, Höviantorp, ca 15 st

Fönster och fönsterdörrar

Sortiment Myresjöfönster, Star-fönster, SP-smickrier, ca 40 st

Plåtkompletteringar av yttervägg

Fönsterbleck, inkl. gavlar
Droppbleck ovan fönster och dörrar
Tröskelbeslag
Sockelbeslag
Körbeslag
etc., totalt ca 15 typer av plåtkompl.

Balkongräckan, balkonfronton, franska fönster

några olika typer, ca 10 st

Fasadstegar

Stegar av varmförzinkat stål
Skyddskorg till fasadstega

43114

BÄMLÄG

Plattsjuttet betongbalklag, K250, slät form, kvastad yta, stämhöjd ≤ 3000 , armering Ks 40 30 kg/m³ betong

Tjocklek 120
160
200
250
300
350

Plattsjuttet balkroppsibalklag, K250, slät form, kvastad yta, stämhöjd ≤ 3000 , armering Ks 40 30 kg/m³ betong

Tjocklek 300
400
500
600

Plattsjuttet kurbalklag inkl. armering, K 250 stämhöjd ≤ 3000 , återvinnbar form, platttjocklek 80 mm, balkar 21200, kvastad yta

Total höjd 250
300
350
400
450

Plattsjuttet ribbalklag inkl. armering, betong K250, stämhöjd ≤ 3000 , kvartsittande form, platttjocklek 100 mm, kvastad yta

Totalhöjd 200
300
400
500
600

Tilläggs för yttbehandling

Bräddripen yta
Stålglatad yta
Vaccumbehandling

Tilläggs för bättre betongkvalitet

K 300
K 400

Tilläggs för högre armeringskvalitet eller tillkommande/avgärdade mängd

Ks 40 ökad eller minskad mängd (kr/kg)

Tilläggs för Ks 60 (kr/kg)

Nps 50
B1-stål

Tilläggs för högre stämhöjd

Förtillverkat hålbalklag

H = 185-165

Förtillverkat kasettbalklag

H = 200 - 600

Tilläggs för K-årde

Lättstiftsbalklag

Märklast 230 H = 150

200

250

300

Märklast 400 H = 150

200

250

300

Tilläggs för värmeisolering under plattan

Tvåullsplattor i form t = 50

t = 70

etc

T-akustik, t = 50-70	
<u>Tillägg för övergolv</u>	
Spackning	
Plastbetong	
Stålglättad betong, 40	
" , 80	
" , 20-60 i fall	
" , 20-120 i fall	
<u>Tillägg för hållsockel</u>	
Membranisolering	
40 sand + 50 stålglättad betong	
40 sand + plastfolie + 6 träfiberskiva	
bräddad betongyta + 50 cellplast + 22 spånskiva	
" 70 " "	
" 100 " "	
Golvelement av 100 cellplast + spånskiva	
" 100 min.ull + "	
95 regler + 100 min.ull + 22 spånskiva	
" + " + 22 råspont + 3,2 träfiberskiva	
<u>Tillägg för kantisolering</u>	
50 min.ull, h= 200	
50 cellplast	
50 kork	
<u>Tillägg för inrymning vid TTK-kassetter</u>	
<u>Tillägg för balkar av betong</u>	
200 x 300	
200 x 500	
400 x 500	
400 x 1000	
<u>Bjälkstomme av trä</u>	
45 x 145 bjälkar c 600 b-virke	
45 x 170 "	
45 x 195 "	
45 x 220 "	
70 x 220 "	
70 x 220, c400	
samma men med virke T 20	
<u>Tillägg för isolering mellan bjälkar</u>	
50 min.ull	
100 "	
150 "	
200 "	
220 "	
<u>Tillägg för golv</u>	
22 spånskiva	
22 råspont + 3,2 träfiber	
22 furulemell	
22 eklemell	
<u>Tillägg för undertak</u>	
Säkerhetsfolie + 22x70 glespanel c 300 + 13 gips	
17 tät panel + 9 gipskiva	
12 spontad spånskiva	
22 sandwichelement av träfiber	
Blirbotten av 72x95 spikläkt och 16 spånskiva	
16 profilerad granpanel	
16 profilerad furupanel	
Ståltrådnät + undertaksfolie	
Takelament av spånplatta	
<u>Tillägg för bärlinor</u>	
Träbjälke 50 x 225	
75 x 225	
Inbältrad med skivor	
Limträbalk 90 x 300	
90 x 400	
140 x 400	

Stålbalk HE 100 A under bjälklag

- HE 120 A
- HE 140 A
- HE 160 A - 300 A
- IFE 200-400

Tillägg för infällning i träbjälklag

43115

INNERVÄGGAR

PETROFVÄGGAR: Euline med slät form

- 120 betongvägg, armering 3 kg/m²
- 160 " " 3 "
- 200 " " 4 "
- 250 " " 8 "
- 300 " " 10 "

Gasbetonväggar

- Murblock av gasbetong K 500 inkl. puts på båda sidor, tjocklek 70 100
- " " " " 125 125
- " " " " 150 150
- " " " " 200 200
- Tunnfogsblock av gasbetong K 500, inkl. puts på båda sidor, tjocklek 70 100
- " " " " 150 150
- " " " " 200 200

Dubbelvägg av 150 + 150 gasbetong med mellanliggande mineralullisoleri
Stående mellanväggsselement av gasbetong, tjocklek 70, 100

Väggar av tegel

- 120 fasadtegel
- 120 murtegel
- 240 murtegel

Tillägg för mineralullisoleri mellan isegelnar för inkläde Kranlor, 4 st/m²

- 50 mur-skiva
- 70 mur-skiva
- 100 "

Väggar av betongfällblock, inkl. sluttuts på båda sidor

- 200 betongfällblock
- 250 "

Väggar av lättklinkerblock, inkl. sluttuts på båda sidor

- 150 lättklinkerblock
- 200 "
- 250 "

Väggar av träregelstomme
 Regelstomme av 45x45 c600
 " 45x70 c600
 " 45x70 c400
 " 45x95 c600
 " 45x120 c600
 Dubbel regelstomme av 45x70 c600
 " 45x95 c600

Väggar av stålregelstomme
 stålreglar 45 c600
 " 70 c600
 " 95 c600
 " 120 c600
 " 160 c600
 Veckad stålregel 70 c600
 " 95 c600
 " 120 c600
 Dubbla stålreglar 70 c600
 " 95 c600
 " 120 c600

Tillägg för mellanliggande isolering

30 ma-skiva
 50 "
 70 "
 95 "

Tillägg för ytterbeklädnad

13 gipsskiva
 12 spånskiva
 16 spånskiva
 13 träfiberskiva
 2x13 gipsskiva
 17 gles panel + 13 gipsskiva
 17 tät panel + 9 "
 17x95 profilerad granpanel
 17x120 " furupanel

Pejare av betong
 Längd 2500,
 resp 4000

200x200
 300x300
 400x400
 600x600
 800x800
 300x400
 400x600

Pejare av stål

Längd 2500,
 resp 4000

HE 100 A
 HE 140 A
 HE 180 A
 HE 220 A
 HE 260 A
 IPE 100
 IPE 200
 IPE 400
 RHS 100x100x4,0
 RHS 150x150x6,3
 RHS 200x200x6,3
 RHS 150x200x6,3

Pejare av limträ

Längd 2500
 resp 4000

90x100
 90x200
 140x133
 140x200
 140x266
 190x200

Pejare av tegel

Längd 2500

250x250
 250x380
 380x380
 500x500

Innerrörrar

Svenska dörrs katalog för tröddörrar, ungefär 25 typer

Dörrar av stål

Rosengrens katalog, ungefär 10 typer

Anslutningsdetaljer

Teleskopisk anslutning vid tak

Elastisk fogning vid ljudisoleringskrav

Drevning med min.ull vid innerrörrar etc.

43116

TRAPPOR, HISSCHAKT

Platsgjutna trappor av betong

kr/st

Rak trappa, b = 1200, inkl. armering, stålglättad.

Handledare av trä på vägg

Tillägg för beläggning av klinkerplattor

Trappa med vilplan, inkl. armering, b = 1200. Handledare av trä på vägg.

beläggning av klinkerplattor på plan och sättsteg

Förtillverkade trappor av betong

kr/st

4-5 typer ur Herrljungas katalog

Trappor av stål

kr/st

Rak trappa med vangstycke av stål och steg av furulamell, b=1000

(deltatrappan)

Spiraltrappor av stål med steg av stål, diameter 1500

Tillägg för steg av eklamell

Diameter 2000

Tillägg för steg av eklamell

Trappor av trä

kr/st

Välj ett antal av ljusdaltstrappan som även inkluderar handledare och späljear

Hisschakt

kr/m

Hisschakt inv. 1500x1500 med väggar av 160 betong inkl. armering. Våningshöjd 2700/våning.

Tillägg för hissgrop av 250 vattentät betong inkl. armering

Hisschakt inv. 1500x2500, väggar av 160 betong inkl. armering. Våningshöjd 3000

Tillägg för hissgrop av 250 vattentät betong inkl. arm., djup 1500

Hisschakt inv. 1800x3000, med väggar av 200 betong inkl. armering. Våningshöjd 320

Tillägg för hissgrop av 250 vattentät betong, inkl. armering, djup 1500

Sopnedkast

Förtillverkad sopnedkastelement av betong, våningshöjd 2700

Sopnedkastluckor

kr/st

43117

YTTERTAK

Bärande stomme av betong och gasbetong
 Kan användas enligt förteckning över bjällklag.

Hård isolering på betong och gasbetong för beläggning med tätskikt

80 takskiva av min.ull

120 "

120 min.ull-skiva + 50 takskiva av min.ull

200 "

50 roofmate + fiberduk

80 "

100 "

150 "

Stomme av korrigerad stålplåt för utvärldig isolering, förz. via

Profil 70-0,7

" 70-1,0

" 100-0,7

" 100-1,0

" 120-0,7

" 120-1,0

" 150-1,0

" 200-1,0

Tillägg för lackerad insida

Yttertak med stomme av trä, ö-virke

45x45 c600

45x70 c340

45x95 c600

45x120 c600 och c1200

45x145 c600 och c1200

45x170 c600 och c1200

45x195 c600 och c1200

45x220 c600 och c1200

Samma dimensioner, men virke T 20

Tilläggs för utföring och skruvning med dubbla virken över stöd

- 2 st 45x95, L = 1800
- 2 st 34x145, L = 2000
- 2 st 45x170, L = 2400
- 2 st 45x195, L = 2400
- 2 st 34x220, L = 2400

Förhållverkade teckenlekar

Friligt t. ex. AB Monteringsbyggens katalog,

Sadelbalk, spännvidd 6-35 Jm

Rak balk, spännvidd 6-25 Jm

Triangelärt fackverk, spännvidd 6-20 Jm

Ärskade storme av limträ

66x300 c1200

90x400 c1200

Tilläggs för isolering mellan bjälkar

Se bjälklag

Tilläggs för underverk

Se bjälklag

Förhållverkade takelament av gasbetong

Tjocklekar 100 - 300 mm

Närklaster 110,160,210,310

Takelament av lättklinker

Tjocklekar 100 - 250 mm

Takelament av träull

t-takplattan, tjocklek 150 mm

Närklaster 100,150,200,250

t-sandwich, tjocklekar 50,60,70,80,90,100

Takelament av plywood + plåt

Typ A-betong "lättrök"

17 råspont för underlagstäckning av papp

Tilläggs för tätskikt

Spikad underlagstäckning med YAM 1200/50

Enlagstäckning med SAL 1600/600 på underlagstäckt trä

tvålagstäckning på underlagstäckt trä med YAM 1200/50 och SAL 1600/600

" Y/5V 2700/90 och SAM 1600/60

tvålagstäckning med punktklistrad KcAM 1200/50 och SAL 1600/600

Trelagsstäckning med punktklistrad KcAM 1200/50, YAM 1200/50 och SAL 1600/600

Trelagsstäckning med punktklistrad KcAM 1200/50, Y/5V 2700/290 och SAM 1600/60

Trelagsstäckning med YAM 1200/50, Y/5V 2700/290 och SAM 1600/60

Pärndelar med fröstäckt mellandäkt

Vaxnano butylgummiduk

Bituthene

Stirngel

Tilläggs för beläggning med överläggsplattor

4,5 mm takboard, 45x70 bärträkt, betongtakpannor

17 råspont, underlagstäckning, ströträkt, bärträkt betongtakpannor

Som ovan men med tegelpannor

Korrigerad stålplåt med lackerad utsida och förzinkad insida

Profil 20-0,5

" 45-0,7

" 70-0,7

" 100-0,7

" Special

Korrigerad al-plåt med lackerad utsida

Profil 20-0,7

" 45-0,7

" 70-0,7

" Special

- Entrétrappor av betong kr/st
 Trappplan 1000x1200 med två plansteg 300x1200 utan sättsteg. Yta av natursten.
 Vangstycke av betong. Utan räcke
- Trappplan 1000x1500 med 4 plansteg och sättsteg. Yta av natursten.
 Räckes av stålkonstruktion med handledare av trä. Vangstycke av betg.
- Skärmtak kr/st
 Tak av friåbbarde korr. stålplåt profil 100. Takbredd 5000. Upplag på stålbalcar RNS 100x150 c6,3 i båda kanter. Svetsinfästade pelare RNS 100x100x4 c 4800. Utanpåliggande hängrädda
- Tak av korrugerad plast. Åsar 50x70 c600 tryckimpregnerade. Bärlina av 45x220 tryckimpregnerad. Pelare 95x95 c3000 tryckimpregnerad. Betongplintar diam 200 c 3000. Totalbredd 3600. Inklädd takföt med dold hängrädda.
- Fristående skärmtak b=3000. Pelare av IPE 220 bultinf. c6000. Balk av IPE 220, Rostskyddsmålas. Lättbalk c 150-1,7. Korrugerad stålplåt profil 20. Hängrädda mot vägg.
- Lastbryggor kr/lm
 Lastbrygga av 760 vattentät betong, K300. Avmercing 13 kg/m². Upplag på husvägg o bakkant och på betongplintar diam. 250 c3000 i framkant. Avbärvarlist av gummi.

Tillägg för rökluckor, takljus etc.

kr/st

Svita takljuskupoler, typ SD, SDD, olika dimensioner }
 Svita röklucka, typ L, U och SVR, olika dimensioner } ca 30 st

Svita takfönster

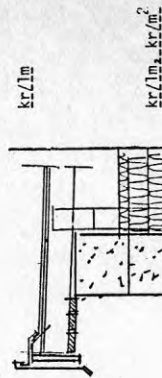
Tillägg för hålltagning med sargupbyggnad H = 250 för fläktar o dy!
 Inkl. svävklingsjärn

kr/st

Tillägg för takföt

kr/lm

Några olika typer, se figurer



kr/lm x kr/m²

Plåtkompletteringar

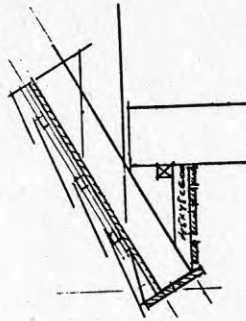
Hängräddor

Stuprör

Vinkelplåtar

etc, enl AMA:s M-kapitel

ca 20 typer



43119	FÖRTÄLLVERKAD STOMME					Kz/m ²
	<u>Stomme av betong</u>					
	Sadelbalk av betong, slakamerad, olika höjder och längder)					
	- " - , spännamerad, - " -)				ca 20 st	
	Peolare av betong, olika höjder och dlm.				ca 15 st	
	<u>Stomme av stål</u>					Kz/st
	Svetsade stålbalkar, olika höjder och längder)					
	Svetsad sadelbalk, - " -)				ca 30 st	
	Sadelbalk av stålsockverck, - " -)					
	Stålpelare, olika höjder och profiler				ca 15 st	
	<u>Stomme av limträ</u>					Kz/st
	Limträbalkar, olika längder och dlm.				ca 20 st	
	Limträpelare, - " -				ca 20 st	
	<u>Balkgrupper</u>					
	<u>Under- och kringgjutning</u>					
43121	UNDERTAK					Kz/m ²
	Undertak av gips					
	Undertak av gips, pendelupphängt					
	Undertak av metallpanel, pendelupphängt					
	Ljudabsorberer direkt mot bärande konstruktion					
	Tillsammans ca 20 olika kvaliteter					
43122	BEKLÄNNADER					Kz/m ²
	Väggkakel					
	Väggplastmatta					
	Pexstorp					
	Tillsammans ca 20 olika kvaliteter					
43123	BELÄGGNINGAR					Kz/m ²
	Plastmattor					
	Linoelummattor					
	Nälfiltmattor					
	Tuftade mattor					
	Plattor					
	Parkett					
	Golvklinker					
	Tillsammans ca 60 olika kvaliteter					
43124	MÅLNING					Kz/m ²
	70 olika behandlingstyper, enligt AWA kap P					

43131 - SKÅPSENER, BORDSENER, RUMSKOMPLETERING
43133

Dessa poster omfattar delar av AVA kap X och hela AVA kap Y. P.g.a. variant-
 rikedomen måste "sortimentet" kraftigt begränsas, t.ex.

ett urval av Sonessons inredningsdetaljer
" Perstorps
" Harbodals skåpseener
" Byggsbetslags lista
" Elektrolux produkter

semt

Öppna spisar

kr/st

Öppen spis av stålplåt med friskluftsintag och varmlufts-cirkulation inkl.
 stålkorsten

Öppen spis av tegel med friskluftsintag och varmlufts-cirkulation inkl. skorsten
 av tegel, L = 6000.

Skorstegar

kr/m

Skorsten med rökrör, diam. 120 el. 160, av 4 mm stålplåt, 60 rätad min.ull och
 plåtsvep.

Skorsten av förtillverkade element av pimpstensbetong med två rökrör
 diam 120 och 160.

Skorsten av tegel med två kanaler 140x140 och 140x250 med isolering av 50 mm
 rätad mur-skiva.

Tillsammans c:a 500 data.

	OBJEKT 4			OBJEKT 5			OBJEKT 6		
	arb tim	arb tkr	mtr tkr	arb tim	arb tkr	mtr tkr	arb tim	arb tkr	mtr tkr
9. <u>Uppvärmningskostnader</u>									
Torkar och fläktar för tillf. uppvärmn. hyra			4						
service	100	6				34			
drivmedel			4						
Bruk av permanent värmeanläggning			5			70			30
10. <u>Transporter, renhållning, snöröjning</u>									
Lastbilshyror			13			92			33
Containertömningar			4						
Snöröjning			1				100	6	4
Arbetslagets arbete, utv. arbeten	25	2		264	16		125	8	5
Inv. renhållning	55	3		592	37	2	420	26	
11. <u>Verktyg, personlig utrustning</u>									
Sågar, armeringsbock etc.			7			29			5
Handverktyg						21			
Personlig utrustning			10			10			12
12. <u>Vakhållning, försäkringar</u>									
Vakhållning						30	125	8	
Försäkringar									
13. <u>Kompletteringsarbete</u>									
Justering, pga felutförande	5	3		56	3		126	8	1
Kompl, just, garantiarb.				24	1		300	18	4
SUMMA POST 7-13	423	26	76	1531	97	436	1416	87	138
14. <u>Tjänster åt installationsentr.</u>									
Bodar									
Förråd				500	15				
Ställningar									
Hantlangning									
15. <u>Kostnader, som i dag betraktas som APO, men som föreslås behandlas som direkta kostnader</u>									
Ej prissatt material			9			13			10
Lagbassysla	180	11					50	3	
Facklig förtroendeman									
Skyddsarbete									
Slutstädning			7			27			16

	OBJEKT 7			OBJEKT			OBJEKT		
	arb tim	arb tkr	mtrl tkr	arb tim	arb tkr	mtrl tkr	arb tim	arb tkr	mtrl tkr
9. <u>Uppvärmningskostnader</u>									
Torkar och fläktar för tillf. uppvärmn. hyra									
service									
drivmedel			15						
Bruk av permanent värmeanläggning			57						
10. <u>Transporter, renhållning, snöröjning</u>									
Lastbilshyror			90						
Containertömningar									
Snöröjning	240	12	9						
Arbetslagets arbete, utv. arbeten	1583	80	18						
Inv. renhållning	1700	86							
11. <u>Verktyg, personlig utrustning</u>									
Sågar, armeringsbock etc.			40						
Handverktyg			70						
Personlig utrustning									
12. <u>Vakthållning, försäkringar</u>									
Vakthållning									
Försäkringar									
13. <u>Kompletteringsarbete</u>									
Justering, pga felutförande	210	11	4						
Kompl, just, garantiarb.	834	42	21						
SUMMA POST 7-13	5760	292	452						
14. <u>Tjänster åt installationsentr.</u>									
Bodar									
Förråd									
Ställningar									
Hantlangning									
15. <u>Kostnader, som i dag betraktas som APO, men som föreslås behandlas som direkta kostnader</u>									
Ej prissatt material			35						
Lagbassysla	180	9							
Facklig förtroendeman									
Skyddsarbete									
Slutsstämning			57						

OBJEKTSBESKRIVNING, OBJEKT nr 1.

Typ: Vårdcentral
Byggnadsvolym: 12.400 m3
Timkostnad arbete, inkl. soc., resor och trakt: 58:05 kr/tim
Kostnadsläge: augusti 1977

Data för husanläggning-bygg.

Direkt arbete (tim): 11.889 Direkt arbete (tkr): 690
Direkt material (tkr): 1.160
Specialentreprenader (tkr): 1.142

OBJEKTSBESKRIVNING, OBJEKT nr 2.

Typ: Marklägenheter
Byggnadsvolym: 53.600 m3
Timkostnad arbete, inkl. soc., resor och trakt: 63:83
Kostnadsläge: maj 1978

Data för husanläggning-bygg.

Direkt arbete (tim): 73.075 Direkt arbete (tkr): 4.664
Direkt material (tkr): 6.751
Specialentreprenader (tkr): 16.343

OBJEKTSBESKRIVNING, OBJEKT nr 3 .

Typ: Förskola
Byggnadsvolym: 4.900 m3
Timkostnad arbete, inkl. soc., resor och trakt: 48:30
Kostnadsläge: December 1976

Data för husanläggning-bygg.

Direkt arbete (tim): 8.461 Direkt arbete (tkr): 409
Direkt material (tkr): 878
Specialentreprenader (tkr): 191

OBJEKTSBESKRIVNING, OBJEKT nr 4.

Typ: Bilvårdsanläggning
Byggnadsvolym: 6.645 m³
Timkostnad arbete, inkl. soc., resor och trakt: 60:00
Kostnadsläge: februari 1978

Data för husanläggning-bygg.

Direkt arbete (tim):5.335 Direkt arbete (tkr): 320
Direkt material (tkr): 344
Specialentreprenader (tkr): 888

OBJEKTSBESKRIVNING, OBJEKT nr 5.

Typ: Gymnasieskola
Byggnadsvolym: 14.450 m³
Timkostnad arbete, inkl. soc., resor och trakt: 61:88
Kostnadsläge: mars 1978

Data för husanläggning-bygg.

Direkt arbete (tim):12.803 Direkt arbete (tkr): 792
Direkt material (tkr):4.228
Specialentreprenader (tkr):212

OBJEKTSBESKRIVNING, OBJEKT nr 6.

Typ: Sjukhem
Byggnadsvolym: 14.730
Timkostnad arbete, inkl. soc., resor och trakt: 61:65
Kostnadsläge: januari 1978

Data för husanläggning-bygg.

Direkt arbete (tim):17.520 Direkt arbete (tkr):1.080
Direkt material (tkr): 3.388
Specialentreprenader(tkr): 614

OBJEKTSBESKRIVNING, OBJEKT nr 7.

Typ: Vårdcentrum
Byggnadsvolym: 52.600 m³
Timkostnad arbete, inkl. soc., resor och trakt: 50:59
Kostnadsläge: september 1977

Data för husanläggning-bygg.

Direkt arbete (tim):77.030 Direkt arbete (tkr): 3.896
Direkt material (tkr):8.504
Specialentreprenader (tkr):1.133

Mark AMA 72 : B4.4
NR 75 Nr 3 : B4.4

Utdrag ur konstruktionsbok

Bilaga VII:1

STUBBRYTNING OCH AVTAGNING AV VEGETATIONSTÄCKE

41143

Mark AMA 72: B4.2
NR 75 NR 3 : B4.2

41142 RÖNING

Mätregel:
Verklig horisontal yta.
Träd, buskar $\phi \leq 0.1$ m på höjden 1.3 m samt toppar och grenar från avverkning.

Ytenhet
Uttryckses i m²

Förutsättningar
Kvarstående träd och buskar röjes med röjsåg
Ihopsamling i högar.
Eldning
Normal brandfara.
Barmark

411421 Hågmark, glest bevuxen : 2:- kr/m²

411422 Tätt bevuxet med sly : 2:50 kr/m²

411423 Avverkad skogsmark : 3.25 kr/m²

Övrig data
Lagstorlek : 2 man
Maskiner : 1 st röjsåg + 1 st mindre motorsåg
Enhets tid : 411421 0.023 ptim/m²
411422 0.029 ptim/m²
411423 0.036 ptim/m²
Förtjänstläge: 35 kr/tim

Lägsta värde - 30%
Högsta värde + 100%

Mätregel :
Volymen mätes

Volymenhet :
Verklig fastkubikmeter vfm³

Förutsättningar :
Marken är tjälfri
Massorna ihopsamlas och upplastas i fordon
Terrängen normalt framkomlig för maskiner och fordon.

411431 Vegetationstjocklek 25 cm, glest med stubbar. : 4.20 kr/vfm³

411432 Vegetationstjocklek 25 cm, tätt med stubbar : 5:- kr/vfm³

Tilläggskostnader

Transporter
Sträcka
0-2 km 3.40 kr/vfm³ km
2-5 km 2.80 kr/vfm³ km
> 5 km 2.20 kr/vfm³ km
Övrigt
3:- kr/vfm³ km
2:- kr/vfm³ km
1.60kr/vfm³ km

Tippkostnad eller avgift på byggnadstyp : 3.40 kr/vfm³

(Vid större kvantiteter för tippkostnaden kontrolleras eftersom den kan kraftigt variera efter ev. behov på byggnadstypar eller andra utfyllningsområden).

Övriga data

Bandmaskin eller hjullastare 4m³ timkostnad. 140:- kr/tim
Transportfordon typ dumpers 8 m³ timkostnad. 130:- kr/tim
Transportfordon typ boggiebil 3 m³ timkostnad. 130:- kr/tim

Lägsta värde -30%
Högsta värde +100%

41152 JORDSCHAKT, PLANSCHAKT DJUP STÖRRE ÄN 1.0 m Märk ANA 72 : B5
MR 75 Nr 3 :

Mätregel

Volymen mätes

Om massorna genom bladhing kan utfyllas igenom en trpt- sträcka av c:a 50 m uppmätes även den utfyllnadsyta där fyllnadshöjden understiger 0.80 m. Medelhöjden bedömmes.

Förutsättningar

Marken är tjälfri.

Terrängen är normalt framkomlig för maskiner och fordon.

Ev. utfyllnad genom bladhing ingår inom en trpt- sträcka

av c:a 50 m.

Komprimering av massorna ingår ej (se blad).

Schakt djup	fylln.höjd	kr/tfm ³	kr/m ²
100 cm	0-10 cm	5:-	1.85
100 cm	10-40 cm	5:-	1.50
100 cm	40-60 cm	5:-	0.75
100 cm	60-80 cm	5:-	0.30
100 cm	80-100cm	5:-	

Tilläggskostnader

Upplastning i fordon : 2.75 kr/tmf³

Transporter:

Sträcka	Stadstrafik	Övrigt
0-2 km	2.75 kr/tfm ³ km	2.40 kr/tfm ³ km
2-5 km	2.25 kr/tfm ³ km	1.60 kr/tfm ³ km
>5 km	1.75 kr/tfm ³ km	1.25 kr/tfm ³ km

Tippkostnad eller avgift på byggnadstipp 3 kr/tfm³ 1)

Onräkningstal kvantiteter :

40 000 enheter	1.0
20 000 enheter	1.2
10 000 enheter	1.3
5 000 enheter	1.4
< 5 000 enheter	1.5

1) Kollas vid större kvantiteter.

41144 AVTAGNING AV MATJORD Märk ANA 72 : B4.4
MR 75 Nr 3 : B4.4

Mätregel :

Volymen mätes.

Volymenhet :

Verklig fastkubikmeter vfm³

Förutsättningar

Marken är tjälfri.

Terrängen normalt framkomlig för maskiner och fordon.

Massorna ihopsamlas och uppläggs i tillfälligt upplag inom ett avstånd av max 50 m.

Tjockleken	Ytstorlek	Kostnads kr/vfm ³
411441 10-15 cm	< 500 m ²	17:-
411442 10-15 cm	≥ 500 m ²	13:-
411443 15-30 cm	< 500 m ²	14:-
411444 15-30 cm	≥ 500 m ²	8:-
411445 30 cm	< 500 m ²	12:-
411446 30 cm	≥ 500 m ²	5.50

Tilläggskostnader

Upplastning i fordon

2 kr/vfm³

Transporter :

Sträcka	Stadstrafik	Övrigt
0-2 km	3:- kr/vfm ³ km	2.60 kr/vfm ³ km
2-5 km	2.45kr/vfm ³ km	1.75 kr/vfm ³ km
>5 km	1.95kr/vfm ³ km	1.40 kr/vfm ³ km

Övrig data

Bandsmaskin eller hjullastare	3m ³ timkostnad	140:- kr
Transportfordon typ dumpers	8m ³ timkostnad	130:- kr
Transportfordon typ boggiebil	8m ³ timkostnad	130:- kr

Lägsta värde -30%

Högsta värde +100%

Omräkningstal jordart
 Morän löst lagrad 1.0
 Morän fast lagrad 1.10
 Silt halvfast lera 1.25

Övriga data

Schaktmaskin typ bladare el grävmaskin
 Transportfordon typ dumpers el lastbil
 En man till fluktning

140:- kr/h
 130:- kr/h
 35:- kr/h

41151

JORDSCHAKT, PLANSCHAKT DJUP MINDRE AN 1.0 m

Mark ANA 72 : B5
 NR 75 Nr 3 :

Måttregel

Volymen mätes
 Ytor, där schaktdjupet understiger 0.80 m uppmättes och medeldjupet bedömmes.

Om massorna kan genom bladning utfyllas inom en trppt-sträcka av en 50 m uppmättes även denna utfyllningsyta och medelhöjden bedömmes.

Förutsättningar

Marken är tjälfri

Terrängen är normalt framkomlig för maskiner och fordon.

Ev. utfyllnad genom bladning ingår inom en trppt-sträcka av ca 50 m
 Komprimering av massorna ingår ej (se blad)

Schaktdjup/fylln.höjd	Kr/tfm ³	Kr/m ²
0-10 cm	2.50	1.85
10-40 cm	2.50	1.50
40-60 cm	3.50	0.75
60-80 cm	4.75	0.30
80-100 cm	5:-	

Tilläggskostnader

Upplastning i fordon med grävmaskin 3 kr/tfm³

Transporter:

Stäcka	Stadstrafik	Övrigt
0-2 km	2.75 kr/tfm ³ km	2.40kr/tfm ³ km
2-5 km	2.25 kr/tfm ³ km	1.60kr/tfm ³ km
> 5 km	1.75 kr/tfm ³ km	1.25kr/tfm ³ km

Tippkostnad eller avgift på byggnadstipp, 3:- kr/tfm³ 1)

Lägsta värde -301
 Högsta värde +1001

Bilaga VII:3

Omräkningstal kvantiteter :

40 000 enheter	1.0
20 000 enheter	1.2
10 000 enheter	1.3
5 000 enheter	1.4
< 5 000 enheter	1.5

1) Kollas vid större kvantiteter

Omräkningstal_jordart :

Morän löst lagrad : 1.0
 Morän fast lagrad : 1.10
 Silt, halvfast lera : 1.25

Övrig data

Schaktmaskiner typ Bladare el Grävmaskin
 Transportfordon typ Dumpers el lastbil
 En man till fluktning

140:- kr/h
 130:- kr/h
 35:- kr/h

41161

FYLNING MED JORD

Mark AMA 72 : CI
 MR 75 Nr 3 : CI

Mätregel

Volymen mätes.

Ytor, där fyllnadshöjden understiger 0.40 m uppmättes och medeldjupet bedömmes.

Förutsättningar

Massorna är tjälfria

Massorna tillhandahålles invid fyllnadsstället i mängd avpassat till maskinkapaciteten.

Fylln.höjd

	Kr/tam3	Kr/m2
0-10 cm		2.10
10-20 cm	3.30	1.50
20-30 cm	4.80	0.80
30-40 cm	4.85	0.30
> 40 cm	5:-	

TilläggskostnaderMaterial

Fyllnadsmaterial enligt grupp 2 tabell C/1

Mark AMA 72 kostar 25-30:- kr/m3 löst mått på fordon.

Öka för spill och komprimering med 25%.

Fyllnadsmaterial med ej stöbre krav kostar 10-20:- kr/m3 löst mått på fordon.

Öka för spill och komprimering med 20%.

Komprimering

Eventuell koprimering av fyllnadsmaterialet utförda enligt tabell C/3 Mark AMA 72. Kostnaderna avser varje påbörjat 50-cm intervall.

Yta	Kr/m2
0-200 m2	2.50
200-500 m2	2:-
500-1000 m2	1.75
1000-4000 m2	1:-
> 4000 m2	0.50

Lägsta värdet - 30%
 Högsta värdet + 100%

Lägsta värde - 30%
 Högsta värde + 100%

Observera att detta data inte användes separat, utan lägges in under tillämpliga data i 43111, grundkonstruktioner, och 43112, ytterväggar mot mark.

41163 Fyllning mot HUSGRUND Mark ANA 72 : Cl.31
NR 75 Nr 3 : Cl.31

Måttregel

Vertikala ytterytan av grundmuren mätes och uttrycks i m².

Förutsättningar

Massorna är tjulfräa
Terrängen är normalt framkomlig för maskiner och fordon
Befintliga schaktmassor i upplag inom 50 meters tript-avstånd.
Släntlutning normal 3:1 samt frischakt enl. Cl i MR 75 Nr 3 med rak grundmur.

kr/m²

2.0 - 3.0 m 16:-
3.0 - 4.0 m 18:-

Tilläggskostnad

Vid ev. avvikelser från under förutsättningar angiven släntlutning eller grundmurstyp ökas kostnaderna med 12:-kr/ tam³
Skyddsålager enl. fig Cl/1 i Mark ANA 72 av anskaffat material kostar 12.50 kr/m² grundmur vid ett matr.pris av 25:-/m³ löst mått på fordon.

Omräkningstal kvantiteter

0 - 250 m ²	1.25
250 - 500 m ²	1.15
500 - 1 000 m ²	1.00
1 000 - 2 000 m ²	0.95
> - 2 000 m ²	0.90

Övriga data

Maskiner typ hjullastare 3 m³ 150:-kr/h

Lägsta värde - 30%
Högsta värde +100%

Omräkningstal kvantiteter fyllning

40 000 enheter	0.80
40 000-20 000 enheter	0.90
20 000-10 000 enheter	1.00
10 000- 5 000 enheter	1.05
5 000- 2 500 enheter	1.10
2 500- 1 250 enheter	1.15
< 1 250 enheter	1.25

Övriga data

Maskin typ bandtraktor/hjullastare 3.0 m³ 150:-kr/h
Maskin typ traktor med vibrovält 100:-kr/h
Maskin typ vibratorstamp 25:-kr/h
En man till fluktning 35:-kr/h
En man till körning av stamp 35:-kr/h

Lägsta värde - 30%
Högsta värde +100%

11 (27)

41154	JORDSCHAKT, DUPSCHAKT FÖR LEDNING, MUR OCH DYL	Mark AMA 72 : NR 75 Nr 3 :	Omräkningstal jordart
11541	JORDSCHAKT/FYLLNING FÖR SERVISLEINING	Mark AMA 72 : BS.3 C2.2 C2.3 C2.4	Morän löst lagrad 1.0 Morän fast lagrad 1.10 Silt, halvfast lera 1.25

Måttregel

Längden mätes, dock min 5.0 m
Nedeldjupet uppskattas

Förutsättningar

Marken är tjälfri
Terrängen är normalt framkomlig för maskiner och fordon
Arbetena bedrivs ovan grundvattenyta, eller att grundvatten ej påverkar arbetenas bedrivande.

I kostnaderna ingår schakt inkl uppläggning på gravkant, ledningsbådd, kringfyllnad, resterande fyllning ingår.

Sand till ledningsbådd och kringfyllnaden ingår med ett materialpris av 30:-kr/m³ löst mätt på fordon. Spill och komprimering utgör ca 40%.

Djup Kr/m ledningsgrav

1.0 m	190:-
2.0 m	200:-
3.0 m	250:-
4.0 m	300:-

Tilläggskostnad

Schakt och återfyllnad för NB \emptyset 1000 kostar 150:-kr/påbörjad höjdmeter.
Ev. komprimering av återfyllnader kostar enligt blad 41161 inom 0-1000 m².

Beakta grundvattentytan: stora svårigheter kan uppstå i vissa jordmaterial vid schakt under grundvattentytan.

Lägsta värde - 50%
Högsta värde +100%

Omräkningstal kvantiteter

5 m längd	1.00
5-10 m längd	0.80
10-20 m längd	0.70
20-40 m längd	0.65
> 40 m längd	0.60

<u>Övriga data</u>	
Maskin typ Grävmaskin	2.0 m ³ 140:-kr/h
Maskin typ Hjulastare	2.0 m ³ 140:-kr/h
En man till fluktning	35:-kr/h
En man till fyllningar	35:-kr/h

41154 JORDSCHAKT, DJUPSCHAKT FÖR LÄNING, MR OCH DYL. Mark ANA 72 :
MR 75 Nr 3 :

41154 JORDSCHAKT/FYLNING FÖR VA-LEDNINGAR Mark ANA 72 : B5.3
C2.2
C2.3
C2.4

Omräkningstal kvantiteter

0- 50 m 1.10
50-100 m 1.00
100-200 m 0.90
200-400 m 0.80

Omräkningstal jordart

Mörån löst lagrad 1.0
Mörån fast lagrad 1.10
Silt, halvfast lera 1.25

Övriga data

Maskin typ Grävmaskin 2.0 m³ 140:-kr/h
Maskin typ Hjulastare 2.0 m³ 140:-kr/h
En man till fluktning 35:-kr/h
En man till fyllningar 35:-kr/h

41154 JORDSCHAKT, DJUPSCHAKT FÖR LÄNING, MR OCH DYL. Mark ANA 72 :
MR 75 Nr 3 :

41154 JORDSCHAKT/FYLNING FÖR VA-LEDNINGAR Mark ANA 72 : B5.3
C2.2
C2.3
C2.4

Mätregel

Längden mätes
Medeldjupet framtages

Förutsättningar

Marken är tjällfri
Terrängen är normalt framkomlig för maskiner och fordon.
Arbetena bedrivs ovan, grundvattenytan eller att grundvattenytan ej påverkar arbetenas bedrivande.
I kostnaderna ingår schakt inkl. uppläggning på gravkant, ledningsbädd, kringfyllnad, resterande fyllning ingår.
Sand till ledningsbädd och kringfyllnader ingår med ett materialpris av 30:-kr/m³ löst mått på fordon. Spill och komprimering utgör ca 40%.

Djup kr/m ledningsgrav

0- 50 cm 50:-
50-100 cm 70:-
100-150 cm 85:-
150-200 cm 120:-
200-250 cm 150:-
250-300 cm 175:-

Tilläggskostnad

Schakt och återfyllnad för NB Ø 1000 kostar 150:-kr/ påbörjad höjdmeter.
Ev. komprimering av återfyllnader kostar enligt blad 41161 inom 0-1000 m².

Beakta grundvattenytans stora svårigheter kan uppstå i vissa jordmaterial vid schakt under grundvattenytan.
Invändigt i trånga byggnader höjes kostnaderna med 10-20%.

Lägsta värde -501
Högsta värde +1001

421311

GÅNGCYTA OCH CYKELVÄG

Mark AMA 72: DI.1
DI.2
DI.3

Övriga data

Maskin typ Bandtraktor/hjullastare 3,0 m³ 150:-kr/h
Maskin typ Hyvel 175:-kr/h
Maskin typ Traktor med vibrovält 100:-kr/h
En man till fluktning 35:-kr/h

Mätregel

Ytan mätes.

Förutsättningar

Undergrund och massor är tjälfräa.

Massorna tillhandahålls invid urbredningsstället i mängd avpassat till maskinkapaciteten.

Dimensioneringstabell 1 i Mark AMA 72 gäller.

Bredder och dy1 är avpassat till rationell maskinframkomlighet.

Typ av underbyggnad	Alternativ 1	2	3
1			
2			
3			17.50
4			

Priserna avser kr/m² färdig yta vid följande materialpriser och pålägsprocent.

Material	Packnings- spill proc.	Pris/m ³ löst mått
Tätninglager	25%	25:-
Förstärkningsgrus	20%	25%
Bärlagergrus	20%	35%
BG		

Ömräkningstal kvantiteter

Kan endast tillämpas vid större sammanhängande ytor såsom rektangulära planer.

0- 500 m ²	1.0
500-1 000 m ²	0.95
1000-5 000 m ²	0.92
> 5 000 m ²	0.87

Lägsta värde -30%
Högsta värde +100%

421512 ENTREGATA, LÄTT TRAFIK Mark AMA 72 : D1.1
D1.2
D1.3

Mätregel

Ytan mätes.

Försättningar

Undergrundoch massor är tjälfria.

Massorna tillhandahålls invid utbredningsstället i mängd anpassat till maskinkapaciteten.

Dimensionseringstabell 2 i Mark AMA 72 gäller.

Bredder och dyl är anpassat till rationell maskinframkomlighet.

Typ av underbyggnad Alternativ 1 2 3

1

2

3

4

23.50

Priserna avser kr/m² färdig yta vid följande materialpriser och påläggsprocent.

Material	Packnings- spill proc.	Pris/ m ² löst mått
Tätningsslager	25%	25:-
Förstärkningsgrus	20%	25:-
Bärlagergrus	20%	35:-
BC		

Omräkningsstal kvantiteter

Kan endast tillämpas vis större sammanhängande ytor såsom rektangulära planer.

0- 500 m ²	1.0
500-1000 m ²	0.95
1000-5000 m ²	0.92
> 5000 m ²	0.87

Lägsta värde -30%
Högsta värde +100%

Övriga data

Maskin typ Bandtraktor/Hjullastare 3.0 m³ 150:-kr/h
Maskin typ Hovel 175:-kr/h
Maskin typ Traktor med vibrovält 100:-kr/h
En man till fluktning 35:-kr/h

42132 BELÄGGNING VAGAR OCH PLANER

Mark AMA 72 : D

Måttregel

Ytan mätes

Förutsättningar

Underlag komprimerat och justerat så att endast sättsand eller finjustering kvarstår.

Breddått och dyl. är avpassa till modulet eller läggningsskiper.

Material finns i upplag i anslutning till arbetsställe.

*Typ	Sättsand Justerlager	Metr.pris	Spill	Totalt
Asfalt 80Ab 12 t	2:-	23:-		25:-
Betongplattor släta grå	3.50	30:-	5%	60:-
Kullersten natur	5.50	20:-		70:-
Smågatsten	4:-	60:-	2%	140:-

Materialpriserna varierar kraftigt varför ovanstående priser får anses som ca-priser. Vid större kvantiteter bör dessa kontrolleras.

Omräkningstal kvantiteter

Kostnaderna påverkas ej i större grad av kvantitetsstorlekar förutom mängdrabatter och dyl.

Detta kontrolleras i samband med priskontrollen.

Övriga data

Arbetskostnad 35:-kr/h

Lägsta värde -30%
Högsta värde +100%

42133

NATURFÄRK

Måttregel

Ytan mätes.

Förutsättningar

Förutsättningar och åtgärder varierar kraftigt.

Efter att på platsen bedömt utseendet och klarlagt erforderliga åtgärder bedöms kostnaderna med hjälp av blad 41142 och 42141.

Lägsta värde -30%
Högsta värde +100%

42141 GRÖNSYTA

Mark AWA 72 : D3.2
D3.3
D3.4

Mätregel

Ytan mätes

Förutsättningar

Utbredning av matjord och sådd sker i en följd.
Ytorna är framkomliga för ändamålet lämpliga maskiner.
Lämplig matjord erhålles invid arbetsstället.

Material	Pris	Spill	Total kr/m ²
Fukthållande lager tj 150 mm	3:-	15%	4.70
Matjord tj 150 mm ansk sällad	6:-	30%	19.50
Matjord tj 150 mm befintlig i upplag inom trpt-avstånd ca 50 mm	0:-	50%	13:-

Materialpriserna varierar kraftigt och bör vid större kvantiteter kontrolleras.

Omräkningstal, kvantiteter

Kan endast tillämpas vid större sammanhängande ytor.

0-1000 m ²	1.0
1000-2000 m ²	0.95
2000-4000 m ²	0.92
> 4000 m ²	0.88

Övriga data

Maskin typ Hjulastare	2-3 m ³	150 :-kr/h
Maskin typ Jordfräs		10 :-kr/h
Arbetskostnad		35 :-kr/h

Lägst värde -50%
Högsta värde +100%

42142

PLANTERING ÖKTVÄXTER

Mätregel

Ytan mätes

Förutsättning

Kompl. schakt och ifyllning av matjord sker i en följd.
Mön kan komma intill ytorna med ändamålsenliga maskiner.
Lämplig matjord erhålles vid arbetsstället.
Plantering kan ske vid lämpligaste årstiden.

Material	Pris	Spill	Totalt Kr/m ²
Fukthållande lager tj 150 mm	3:-	20%	7.50
Matjord tj 300 mm ansk sällad	12:-	40%	20:-
Matjord tj 300 mm bef. i upplag inom 50 m	0:-	50%	8:-
Växter enkelt	10:-	10%	20:-
Växter normalt	20:-	10%	31:-
Växter påkostat	30:-	20%	50:-

Lägst värde - 30%
Högsta värde +100%

42143

PLANTERING BUSKAR

Mätregel

Ytan mätes

Företsättning

Kompl. schakt och ifyllning av matjord sker i en följd.
 Man kan komma intill ytorna med ändamålsenliga maskiner.
 Lämplig matjord erhålles vid arbetsstället.
 Plantering kan ske vid lämpligaste årstiden.

Material	Pris	Spill	Totalt kr/m ²
Fukthållande lager tj 150 mm	3 :-	20%	7.50
Matjord tj 300 mm ansk sållad	12 :-	40%	20:-
Matjord tj 300 mm bef i upplag inom 50 m	0 :-	50%	8:-
Buskar enkelt	15 :-	10%	30:-
Buskar normalt	45 :-	10%	65:-
Buskar påkostat	70:-	20%	100:-

Lägsta värdet - 30%
 Högsta värdet +100%

42144

PLANTERING TRÄD

Mätregel

Antal mätes

Företsättning

Kompl. schakt och ifyllning matjord sker i en följd.
 Man kan komma intill gropar med ändamålsenliga maskiner.
 Lämplig matjord erhålles vid arbetsstället.
 Plantering sker vid lämpligaste årstiden.

Material	Pris	Spill	Totalt kr/st
Fukthållande lager tj 150 mm	3:-	100%	30:-
Matjord tj 450 mm ansk sållad	18:-	100%	60:-
Matjord tj 450 mm bef. i upplag inom 50 m	0:-	100%	35:-
Träd enkelt	100:-	10%	160:-
Träd normalt	200:-	10%	270:-
Träd påkostat	1000:-	25%	1600:-

Lägsta värdet - 30%
 Högst värdet +100%

Utdrag ur konstruktionsbok (konstruktionsexempel).

GRUNDKONSTRUKTIONER

43111-3

UTBREDD PLATTA AV BETONG, 500x200

	mängd	enhet	arbete
Höjjustering, handschakt	0,5	m ²	-
Kantform av bräder, h=200	0,4	m ²	0,30
Betong, K 250 II	0,1	m ³	0,09
Armering, Ks 40	4	kg	0,06
Aterfyllning, bef. mtrl.			-
			0,45

I prisboken angivet "troligaste pris" gäller under följande förutsättningar:

Arbetsmängd: 250 lm

Ej vinterförhållanden.

43111-1

PLINTSKAFT (250 x 250 x 2000)

	mängd	enhet	arbete
Brädform	2	m ²	1,60
Armering	10	kg	0,25
Betong, K 250	0,125	m ³	0,13
			1,98

I prisboken angivet "troligaste pris" gäller under följande förutsättningar:

Arbetsmängd: 50 st

Ej vinterförhållanden.

43111-4

GRUNDMUR AV BETONG, 250 mm

	mängd	enhet	arbete
Aterfyllning, bef. mtrl.	1	m ³	-
" , drän. mtrl.	1	m ³	-
Luckform	1	m ²	0,60
Betong	0,25	m ³	0,22
Armering	10	kg	0,20
Luckform	1	m ²	0,60
			1,62

I prisboken angivet "troligaste pris" gäller under följande förutsättningar:

Arbetsmängd: 750 m²

Ej vinterförhållanden.

43111-2

PLINTSULA, 600x600x200

	mängd	enhet	arbete
Höjjustering, handschakt	1	m ²	-
Brädform, h=200	0,8	m ²	0,65
Armering, Ks 40	5	kg	0,10
Betong, K 250 II	0,07	m ³	0,05
			0,80

I prisboken angivet "troligaste pris" gäller under

följande förutsättningar:

Arbetsmängd: 50 st

Ej vinterförhållanden

43111-6
FÖRTJOCKNING AV BJÄLKLAG, 300x150

	mängd	enhet	arbete
Höjdjustering, handschakt	0,3	m ²	-
Amering, Ks 40	3	kg	0,08
Betong, K 250 II	0,06	m ³	0,04
			0,12

I prisboken angivet "troligaste pris" gäller under följande förutsättningar:
 Arbetsmängd: 200 m.
 Ej vinterförhållanden.

43111-7

ERGE - BJÄLKLAG

	mängd	enhet	arbete
50 stålslipad överbetong	0,05	m ³	0,30
Ameringsnät N 4020	1	m ²	0,02
70 → 70 min.u11	1	m ²	0,10
Erge-valv inkl. balkar och frakt 5kr/kvm	1	m ²	0,20
			0,62

I prisboken angivet "troligaste pris" gäller under följande förutsättningar.
 Arbetsmängd: 1.000 m²
 Ej vinterförhållanden

43111-5

BJÄLKLAG PA MARK

	mängd	enhet	arbete
80 stålglättad betong K 250	1	m ²	0,26
Ameringsnät N 5010	1	m ²	0,03
150 makadam	1	m ²	0,04
Höjdjustering, handschakt	1	m ²	-
			0,33

I prisboken angivet "troligaste pris" gäller under följande förutsättningar:
 Arbetsmängd: 3.000 m²
 Ej vinterförhållanden.

KANTBALK AV BETONG, OISOLERAD, 250x600

	mängd	enhet	arbete
Höjdjustering, handschakt	0,25	m ²	-
Kantform av bräder, h=600	0,60	m ²	0,50
Betong, K 250 II	0,23	m ³	0,15
Amering, Ks 40	10	kg	0,25
Aterfyllning med dräneringsrus			-
			0,90

I prisboken angivet "troligaste pris" gäller under följande förutsättningar:
 Arbetsmängd: 250 m.
 Ej vinterförhållanden.

43112-1

VÄGG 1.

Slät form	1	m2	0,88
200 btg, K 250	0,2	m3	0,12
Armering, 10 kg/m2	10	kg	0,21
Slät form	1	m2	0,88
48x95 reglar, c 600	3,2	lm	0,25
100 min. ull-skiva	1	m2	0,07
plastfolie	1	m2	0,05
13 gipsskiva	1	m2	0,19
Aterfyllning	1,5	m3	0,03
			2,68

Tekniska data.

K-värde: varierar beroende på kringfyllnadsmaterial och läge under markytan. För lera, sand och grus samt 1-2 m under mark 0,27.

I prisboken angivna "troligaste pris" gäller under

följande förutsättningar:

Arbetsmängd: 250 m2

Ej vinterförhållanden.

43113-1

FÖNSTER I REGELKONSTRUKTION, 1600 x 1100, 3--GLAS

	mängd	enhet	arbete
Kortlingar i regelvägg	6	lm	0,48
Laserat, kompl. beslaget fönster	1	st	0,96
Drevning, elastisk fog	6	lm	0,51
Smyglist, 13 x 45	6	lm	0,60
			2,55

I prisboken angivet "troligaste pris" gäller under

följande förutsättningar.

Arbetsmängd: 100 st

43113-2

FÖNSTERDRÖRRAR I REGELKONSTRUKTION, 1000 x 2100, 3--GLAS

	mängd	enhet	arbete
Kortlingar	5	lm	0,40
FD, laserad, fullt beslagen	1	st	1,20
Drevning, elastisk fog	6	lm	0,51
Smyglist, 13 x 45	5	lm	0,50
			2,61

I prisboken angivet "troligaste pris" gäller under

följande förutsättningar.

Arbetsmängd: 50 st

43113-3

YTTERDÖRR I REGELKONSTRUKTION, 1000 x 2100, B 15

	mängd	enhet	arbete
Kortlingar	5	lm	0,40
YD, Sv. dörr JT 689 teak	1	st	1,30
Drevning, elastisk fog	6	lm	0,51
Smyglist	5	lm	0,50
			2,71

I prisboken angivet "troligaste pris" gäller under
följande förutsättningar:

Arbetsmängd: 50 st.

43113-5

ENTREPARTI, METALL, 2000 x 2100, 3-glas

	mängd	enhet	arbete
Kortlingar	6	lm	0,48
Parti	1	st	4,20
Drevning, elastisk fog	8	lm	0,68
			5,36

I prisboken angivet "troligaste pris" gäller under
följande förutsättningar:
Arbetsmängd: 10 st

43113-4

YTTERDÖRR I REGELKONSTRUKTION, 1500 x 2100

	mängd	enhet	arbete
Kortlingar	6	lm	0,48
YD, JT 623	1	st	2,00
Drevning, Elastisk fog	8	lm	0,68
Smyglist	6	lm	0,60
			3,76

I prisboken angivet "troligaste pris" gäller under
följande förutsättningar:

Arbetsmängd: 50 st

43113-6
YTTERVÄGG 1

	<u>mängd</u>	<u>enhet</u>	<u>arbete</u>
120 fasadtegel, ofärgat fogbruk inkl 4-st rost-fria kramlor	1	m ²	0,88
70 min.ullsskiva, våningshög	1	m ²	0,08
48 x 120 reglar c600	3,0	lm	0,21
120 min.ullsskiva	1	m ²	0,07
Plastfolie	1	m ²	0,05
13 gipsskiva	1	m ²	0,15
			<u>1,44</u>

Tekniska data:
K-värde: 0,24

I prisboken angivet "troligaste pris" gäller under följande förutsättningar:
Arbetsmängd: 1000 m²
Ej vinterförhållanden.
Regelbunden geometri, öppningar av normal omfattning.

43113-7
YTTERVÄGG 2.

22 lockpanel	1	m ²	0,45
13 asfboard	1	m ²	0,13
70 min.ullsskiva	1	m ²	0,08
48x70 spikläkt, liggande	2,5	lm	0,13
120 minullsskiva	1	m ²	0,08
48x120 reglar c600	3,0	lm	0,21
Plastfolie	1	m ²	0,03
13 gipsskiva	1	m ²	0,15
			<u>1,26</u>

Tekniska data:
K-värde: 0,24

I prisboken angivet "troligaste pris" gäller under följande förutsättningar:
Arbetsmängd: 1000 m²
Ej vinterförhållanden
Regelbunden geometri, öppningar av normal omfattning.

INNERVÄGGAR

43114-1

FRIBÄRANDE BJÄLKLAG, 260 mm BETONG

	mängd	enhet	arbete
Formsättning, trad. slät form	1	m ²	0,45
Armering, färdigklippt, KS 40	30	kg	0,51
Gjutning betong I: K 250 inkl vaacuumbeh. och stål- slipning	1	m ²	0,34
			<u>1,30</u>

I prisboken angivet "troligaste pris" gäller under
följande förutsättningar

Arbetsmängd: 1000 m²

Ej vinterförhållanden

Stämphöjd mindre än 2,8 meter.

Regelbunden geometri, öppningar av normal omfattning.

43115-1

INNERDÖRR, B 30 I REGLVÄGG, 9 x 21 M

	mängd	enhet	arbete
Kortlingar	5,0	lm	0,40
Dörrblad, t=60	1	st	1,50
Drevning, foder	5,0	lm	0,60
Trycke, lås	1	st	0,45
			<u>2,95</u>

Tekniska data:

Ljudklass: 30 dB

Brandklass: 30 dB

I prisboken angivet "troligaste pris" gäller under
följande förutsättningar.

Arbetsmängd: 100 st.

43115-2

BRANDDÖRR, FÖR INGÅUTNING, 10 x 21 M

	mängd	enhet	arbete
Branddörr, inkl trycke och lås	1	st	3,95
			<u>3,95</u>

Tekniska data:

Brandklass: A 120

I prisboken angivet "troligaste värde" gäller under
följande förutsättningar:

Arbetsmängd: 25 st.

43115-4

MELLANVÄGG, GIPS PÅ STÅLREGELSTOMME

	mängd	enhet	arbete
13 gips	1	m ²	0,18
13 gips	1	m ²	0,15
45 ställreglar	3,5	lm	0,17
13 gips	1	m ²	0,15
13 gips	1	m ²	0,18
			<u>0,83</u>

Tekniska data:

Ljudisoleringsklass: I = 35 dB
 Brandklass: A 60

I prisboken angivet "troligaste pris" gäller under
 följande förutsättningar:

Arbetsmängd: 1000 m²

Regelbunden geometri, öppningar av normal omfattning

43115-3

INNERYÄGG, 160 BETONG K 250

	mängd	enhet	arbete
Stät form	1	m ²	0,70
160 betong K 250	0,16	m ³	0,15
Armering, 13 kg/kvm, KS 40	13	kg	0,20
Stät form	1	m ²	0,70
			<u>1,75</u>

Tekniska data:

Ljudisoleringsklass: I_a = 52 dB
 Brandklass: A 180.

I prisboken angivet "troligaste värde" gäller under
 följande förutsättningar.

Arbetsmängd: 1000 m²

Ej vinterförhållanden

Regelbunden geometri, öppningar av normal omfattning.

43115-5

MELLANVÄGG, GIPS PÅ STÅL BEGEL STOMME

	mängd	enhet	arbete
13 gips	1	m ²	0,18
13 gips	1	m ²	0,15
96 stålringslar	3,5	lm	0,17
30 msk-ull	1	m ²	0,08
13 gips	1	m ²	0,15
13 gips	1	m ²	0,18
			<u>0,91</u>

Tekniska data:

Ljudisoleringsklass: $L_n = 40$ dB

Brandklass: A 60

I prisboken angivet "normalaste pris" gäller under

följande förutsättningar:

Arbetsmängd: 1000 m²

Regelbunden geometri, öppningar av normal omfattning,

Regelbunden geometri, öppningar av normal omfattning,

Regelbunden geometri, öppningar av normal omfattning.

43115-5

MELLANVÄGG, TIPSANEL PÅ BEGEL STOMME

	mängd	enhet	arbete
Stående gipspanel	1	m ²	0,45
Gles panel	1	m ²	0,15
68 x 96 reohlar	3,5	lm	0,21
30 msk-ull	1	m ²	0,08
Glas panel	1	m ²	0,15
Stående gipspanel	1	m ²	0,45
			<u>1,49</u>

Tekniska data:

Ljudisoleringsklass: $L_n = 30$ dB

Brandklass: B 15

I prisboken angivet "normalaste pris" gäller under

följande förutsättningar:

Arbetsmängd: 500 m²

Regelbunden geometri, öppningar av normal omfattning,

Regelbunden geometri, öppningar av normal omfattning,

Regelbunden geometri, öppningar av normal omfattning.

43117-1

YTTERTAK

mängd	enhet	arbete
1	m ²	0,17
1	m ²	0,16
1	m ²	0,18
1	m ²	0,05
1	m ²	0,05
1	m ²	0,05
1	m ²	0,15
1	m ²	0,21
0,8	lm	0,16
		1,18

Tekniska data:

K-värde: 0,17

I prisboken angivet "troligaste värde" gäller under följande förutsättningar:

Arbetsmängd: 2000 m²

Regelbunden geometri, öppningar av normal omfattning.

43119-1

PELARE AV LIMTRÄ, 150 X 500 X 3000

AV AV LIMTRÄ, 150 X 500 X 3000

mängd	enhet	arbete
1	st	1,18
		1,18

Pelare, 150 x 500 x 3000
150 x 500 x 3000I prisboken angivet "troligaste värde" gäller under följande förutsättningar:
Arbetsmängd: 50 st

43119-2

BALK AV LIMTRÄ, 116x600

mängd	enhet	arbete
1	lm	0,25
		0,25

Balk av limträ, 116x600

I prisboken angivet "troligaste värde" gäller under följande förutsättningar:
Arbetsmängd: 500 m.

43111-1	PLINTSKAPT, 250x250x2000 M:56 A:124 UE:0 APO-M:9 APO-BF:7 APO-AL:26 APO-U:14 EA:19	kr/st T:180 L:160 H:210 M:182 T:255 L:190 H:389 M:267		43113-1	FENSTER I REGELKONSTRUKTION, 1600 x1100, 3-GLAS R:1062 A:160 UE:0 APO-M: 61 APO-BF:9 APO-AL:33 APO-U:98 EA:113 T:1536 L:1126 H:2253 M:1598	kr/st T:1222 L:1000 H:1500 M:1233
43111-2	PLINTSULÅ, 600x600x200 M:24 A:50 UE:20 APO-M:5 APO-BF:3 APO-AL:10 APO-U:8 EA:9	kr/st T: 94 L: 75 H:125 M: 96 T:129 L: 88 H:219 M:140		43113-2	FENSTERDØRR I REGELKONSTRUKTION, 1000x2100, 3-GLAS M:816 A:164 UE:0 APO-M:49 APO-BF:9 APO-AL:34 APO-U:78 EA:92 T:1242 L: 959 H:1840 M:1305	kr/st T: 980 L: 850 H:1200 M: 998
43111-3	UTBREDD PLATTA AV BETONG, 500x200 M:23 A:28 UE:14 APO-M:3 APO-BF:1 APO-AL:6 APO-U:5 EA:7	kr/st T: 65 L: 50 H: 90 M: 67 T: 87 L: 58 H:152 M: 94		43113-3	YTTERDØRR I REGELKONSTRUKTION, 1000x2100,815 R:1462 A:170 UE:0 APO-M:82 APO-BF:13 APO-AL:49 APO-U:130 EA:152 T:2058 L:1630 H:2948 M:2150	kr/st T:1632 L:1450 H:1950 M:1659
43111-4	GRUNDEUR AV BETONG, 250 mm M:84 A:102 UE:28 APO-M:11 APO-BF:5 APO-AL:21 APO-U:17 EA:21	kr/m ² T:214 L:190 H:250 M:216 T:289 L:221 H:420 M:302		43113-4	YTTERDØRR I REGELKONSTRUKTION, 1500x2100 M:3486 A:236 UE:0 APO-M:186 APO-BF:9 APO-AL:35 APO-U:298 EA:340 T:4590 L:3796 H:5998 M:4713	kr/st T:3722 L:3400 H:4200 M:3753
43111-5	BJÅLKLÅG PÅ MÅRK, 80 STÅLGLÅTTAD BTG M:30 A:21 UE:0 APO-M:2 APO-BF:1 APO-AL:4 APO-U:4 EA:5	kr/m ² T: 51 L: 40 H: 70 M: 53 T: 68 L: 46 H:118 M: 74		43113-5	ENTREPARTI METALL, 2000x2100, 3-GLAS M:4276 A:337 UE:0 APO-M:231 APO-BF:18 APO-AL:70 APO-U:369 EA:424 T:5725 L:4477 H:8375 M:6005	kr/st T:4613 L:4000 H:5800 M:4728
43111-	KANTBALK AV BETONG, OISOLERAD, 250x600 M:66 A:57 UE:19 APO-M:7 APO-BF:3 APO-AL:12 APO-U:11 EA:14	kr/m T:142 L:125 H:175 M:145 T:189 L:144 H:294 M:201		43113-6	YTTERVÅGG I M:107 A:90 UE:0 HW:23 APO-M:11 APO-BF:5 APO-AL:19 APO-U:18 EA:21 T: 294 L: 220 H: 434 M: 311	kr/m ² T: 220 L: 190 H: 265 M: 229
43111-6	FORTJOCKNING AV BJÅLKLÅG, 300x150 M:17 A:8 UE:2 APO-M:1 APO-BF:1 APO-AL:2 APO-U:2 EA:2	kr/m T: 25 L: 20 H: 35 M: 26 T: 33 L: 23 H: 54 M: 35		43113-7	YTTERVÅGG II M:82 A:79 UE:0 HW:23 APO-M:9 APO-BF:3 APO-AL:16 APO-U:15 EA:18 T: 245 L: 163 H: 404 M: 260	kr/m ² T: 184 L: 140 H: 240 M: 186
43111-7	ERGE-BJÅLKLÅG M:105 A:39 UE:0 APO-M:7 APO-BF:2 APO-AL:8 APO-U:12 EA:14	kr/m ² T:144 L:120 H:180 M:146 T:187 L:137 H:287 M:197				

Bilaga VIII:1
Utdrag ur rikt-
kostnadslista

REFERENSKALKYL HAKANSTORP, 1978-03-04.

Underlag: Skissförslag av 1978-01-24, 2 st likartade referensobjekt
ocn viss muntlig information.

Referensobjekt: Dagcenter i Södertorp, (dagcenter i Elisedal).

Förutsättningar: Samma kvalitetsnivå som Södertorp.

Förutsatta kvaliteer på kostnadsförklarande variabler.

Byggdela	Kvalitet	Referens enl. SF	Kostn. enl. SF ^{x)}
Källaryttervägg	200 btg, inv. isol.	5:08	377 kr/m ²
Yttervägg	Tegel, enkla regl.	7:15	315 kr/m ²
Innervägg av betong	180 mm	6:51	250 kr/m ²
Övr. innerväggar	2G+SR+2G	6:36	119 kr/m ²
Fribärande bjälklag	180 mm betong	8:13	142 kr/m ²
Yttertak	trp-plåt+isol+ +papp	11:29	221 kr/m ²

Indexuppräknad m²-kostnad för referensobjekt Södertorp.

Bruttovåningsarea (BVA) för Södertorp: 2118 m²

Kostnad för Södertorp, enligt projektredovisning

Byggnadsentreprenad, exkl. utvändig mark, storkök och moms: 2.205 tkr

MålningSENTreprenad, exkl. moms: 83 tkr

Utvändig mark: 398 tkr

Indexberäkning, till mars 1978.

Använt index H63: 1/3 förvaltningsbyggnad, stomme, grund och överbyggn.
2/3 stomkomplettering

Stomme augusti 1976: 229,7	} 12,6%	} 13,4%
" mars 1978: 258,7		
Stomkompl aug. 1976: 224,9	} 13,8%	
" mars 1978: 256,0		

m²-kostnad för referensobjekt

$$\frac{2205 + 83 + 398}{2118} \times 1,134 = 1.438 \text{ kr/m}^2 \text{ BTA}$$

x) inkl. sociala kostnader och arbetsplatskostnader, men exkl. moms.

Beräkning av m²-kostnad för Håkanstorp.Utgångsvärde 1438 kr/m²BTA

Byggdel	m ² /m ² BVA Håkanstorp	m ² /m ² BVA ref.obj.	kostn/m ² enl. SF	korr. av utgångsvärde		
Källar- yttervägg	0,129	0,109	377	7	+ 7	
Yttervägg	0,420	0,475	315	- 17	- 17	
Innervägg av btg.	0,096	0,088	250	2	+ 2	"
Övr. inner- väggar	0,612	0,626	119	- 10	- 10	"
Frib.bj1.	0,204	0,158	142	6	+ 6	"
Ytter- tak	0,879	0,796	221	18	+ 18	"
					<hr/>	
					1444 kr/m ² BTA	

Index från mars till augusti 1978 (5%)

72 kr/m²BTAm²-kostnad för Håkanstorp1516 kr/m²BTA

2695 × 1516 4085 tkr

Avgår för inredning, som finns med i referensobjektet men
som inte ska finnas med i Håkanstorp../. 100 tkr

Total kostnad för Håkanstorp

=====
3985 tkr

CentralKonsult AB		Arbete				Arb. nr		Handl.		Rev.		Datum	
		SYSTEMHANDLINGSKALKYL				Byggsdel 32113		Ytterväggar				Sida 8	
Referens	Pos-nr	Mängd	Enhet	1. A + M + UE	2. $\sigma^2 \times 10^4$	3. 1. + APO+EA	4. $\sigma^2 \times 10^4$						
		Transport											
hk	Fönster av trä, 3-glas laserade, Elit												
	1600x1100	48	st	1.233	59.184	100	2.304	1.598	76.704	226	11.768		
	1200x1100	24	st	784	18.814			1.020	24.480				
	500x1200	53	st	572	30.331			740	39.220				
	1100x 700	16	st	807	12.907		4.752	1.050	16.800				
	1000x1300	3	st	747	2.241			970	2.910				
	1700x 900	4	st	849	3.395			1.105	4.420				
	500x 900	5	st	699	3.497			907	4.535				
	1000x 900	2	st	823	1.647			1.057	2.114				
	1000x2100	5	st	1.063	5.316			1.372	6.860				
	Dörrar, portar, partier												
hk	Entreparti, 1000x2100, aluminium	1	st	2.354	2.354			8	2.995			37	
hk	" 2000x2100, "	1	st	4.728	4.728			13	6.005			60	
hk	Garageportar, 2400x2300, el-manövrerade	2	st	10.092	20.184	600	144	12.627	25.254	1.389	772		
hk	Fönsterdörrar, Elit, 3-glas, laserade	11	st	998	10.978	70	59	1.305	14.355	176	375		
	Prissett	Ultraknat	Kollat	Granskat	175.576		7.298		226.652		39.243		

CentralKonsult AB		Arbete				Arb. nr		Handl.		Rev.		Datum	
		SYSTEMHANDLINGSKALKYL				Byggsdel 43113		Ytterväggar				Sida 9	
Referens	Pos-nr	Mängd	Enhet	1. A + M + UE	2. $\sigma^2 \times 10^4$	3. 1. + APO+EA	4. $\sigma^2 \times 10^4$						
		Transport											
					175.576		7.298		226.652		39.243		
hk	Ytterdörr 1000x2100, laserad, B15	2	st	1.659	3.318	100	4	2.150	4.300	264	28		
hk	" "	3	st	1.659	4.977	100	9	2.150	6.450	264	63		
hk	Ytterdörr 1500x2100, laserad, B15	1	st		3.753	160	3		4.713	441	19		
hk	" "	1	st		3.753	160	3		4.713	441	19		
	Väggar ovan marknivå												
hk, hm	120 fasadtegel + 70 min.u11skiva + 45x120 reglar + 120 min.u11 + plast + gips	504	m ² N	226	113.904	15	5.715	311	156.744	46	53.750		
hk, hm	22 stående lockpanel + 13 asfa + 70 min- u11skiva + 48x70 spikläkt + 120 min.u11 + 48x120 reglar + plast + gips	28	m ² N	186	5.208	20	31	260	7.280	48	145		
	Ytterväggskomplettering												
hk	Fönsterbleck, lackad galvad plåt	192	1m	55	10.560	1	4	62	11.904	2	15		
	Prissett	Ultraknat	Kollat	Granskat	321.049		13.067		422.756		93.282		

CentralKonsult AB		Arbete SYSTEMHANDLINGSKALKYL				Arb. nr		Handl.		Rev.		Datum	
Referens	Pos-nr	Mängd	Enhet	Byggsedel 43114		Bjälklag		Side 10					
				1. A + M + UE	2. $\sigma^2 \times 10^4$	3. 1. + APO+EA	4. $\sigma^2 \times 10^4$						
				Transport									
hk		488	m ²	93.696	10	2.381	267	130.296	36	30.863			
				Prissett	Utrakat	Kollat	Granskat	93.696	2.381	130.296	36	30.863	

CentralKonsult AB		Arbete SYSTEMHANDLINGSKALKYL				Arb. nr		Handl.		Rev.		Datum	
Referens	Pos-nr	Mängd	Enhet	Byggsedel 43115		Innerväggar		Side 11					
				1. A + M + UE	2. $\sigma^2 \times 10^4$	3. 1. + APO+EA	4. $\sigma^2 \times 10^4$						
				Transport									
				Dörrar källare									
hk		4	st	1.088	4.352	84	11	1.440	5.760	201	65		
hk		4	st	1.040	4.160	58	5	1.356	5.424	158	40		
hk		20	st	1.040	20.800	58	134	1.356	27.120	158	999		
		1	st		6.000	600	36		7.936	188	141		
				Väggar källare									
hk		300	m ²	200	60.000	13	1.521	288	86.400	44	17.424		
				Prissett	Utrakat	Kollat	Granskat	95.312	1.577	132.640	44	18.669	

CentralKonsult AB		Arbete			Arb. nr		Handl.		Rev.		Datum				
		SYSTEMHANDLINGSKALKYL			Byggsdel 43124		Målning				Sida 20				
Referens	Pos-nr	Mängd	Enhet	1. A + M + UE	2. $\sigma^2 \times 10^4$	3. I. + APO+EA	4. $\sigma^2 \times 10^4$								
Transport															
hk, hm	Väv + målning på gipsväggar 56-02825	2.945	m2	24	70.680			27	79.515						
hk, hm	Målning på betongväggar 16-01310	690	m2	14	9.660			16	11.040						
hk, hm	Väv + målning på betongväggar 26-01325	90	m2	24	2.160			27	2.430						
hk, hm	Behandling träpanel på väggar 67-00010	1.100	m2	8	8.800			9	9.900						
	Målning på branddörrar 75-36010	4	st	168	672	4.310	199	796	12.385						
hk	Målning betonggolvs undersida 16-01310	488	m2	14	6.832			16	7.808						
hk	Målning betonggolvs i källare + garage 17-10010	587	m2	12	7.044			14	8.218						
hk	Väv + målning yttertak, insida 56-02825	2.290	m2	24	54.960			27	61.830						
hk, hm	Synliga ventilationstrummor 76-10010	100	m2	18	1.800			21	2.100						
hk	Utv lasering takfot 67-00043	130	m2	9	1.170			11	1.430						
hk	" vindskiva, vatt-bräda "	70	ml	5	350			6	420						
Prissatt		Utrakat		Kollat		Granskat		164.128		4.310		185.487		12.385	

CentralKonsult AB		Arbete			Arb. nr		Handl.		Rev.		Datum				
		SYSTEMHANDLINGSKALKYL			Byggsdel 43131		Skåpsenheter, 43132		Bordsenh.		Sida 21				
Referens	Pos-nr	Mängd	Enhet	1. A + M + UE	2. $\sigma^2 \times 10^4$	3. I. + APO+EA	4. $\sigma^2 \times 10^4$								
Transport															
hk	Klädsåkåp omklädningsrum och rum 005, inkl 10 m bänkar	111	st	404	44.844	28	966	514	57.054	63	4.890				
hk	Köksinredningar, rum 147-150, 171, 172, 174, 185, 186, fabriksmål	72	m ²	423	30.456	28	406	546	39.312	63	2.057				
hk	Spisar	2	st	1.500	3.000										
hk	Kyl/frys	2	st	2.000	4.000										
hk	Torktumlare	1	st	5.000	5.000			576	26.000		1.860				
hk	Tvättmaskin	1	st	5.000	5.000										
hk	Mangel	1	st	3.000	3.000										
hk, hm	Inredning serveringsrum (138), disk + bänk	1	st		10.800		256		12.131	2.141	458				
Prissatt		Utrakat		Kollat		Granskat		106.100		2.204		134.497		9.265	

CentralKonsult AB		Arbete SYSTEMHANDLINGSKALKYL			Arb. nr	Handl.	Rev.	Datum
Referens	Pos-nr	Mängd	Enhet	Σ T	varians	m medelvärde	Side	
					Byggtid AP0, byggtid 11 månader			
1			Transport					
2	2		Bearbetningsmaskiner	11.000	900			
3	3		Kranar,					
4			Lastbilsburen tornkran (källare, bjl)					
5			40 dagar x 1.000 kr (inkl. förare)	42.000	3.600			
6			Frontlastare, 30 dagar x 800 kr/dag	25.600	2.304			
7			Mobilkran (tak) 100 tim x 180 kr	20.000	1.296			
8				87.600				
9	4,5		Bodar, förråd					
10			Personalbodas, 2 st 25 m ²					
11			Platskontor					
12			Beställarkontor					
13			Toalett	32.000	3.600			
14			Förråd, 2 st					
15			Montering, demontering	3.200	36			
16			Städning	11.000	900			
17				46.200				
18	6		Arbetsledning					
19			Platschef 11 mån x 7.000 x 1,60	176.600	32.400			
20			Utsättare 6 mån x 5.000 x 1,60					
21								
22	7-14		Övrigt, 20 kronor/m ³ BV	170.000	136.900			
23								
24								
		Prissatt	Uträknat	Kollat	Granskat			
						491.400	181.936	

CentralKonsult AB		Arbete SYSTEMHANDLINGSKALKYL			Arb. nr	Handl.	Rev.	Datum
Referens	Pos-nr	Mängd	Enhet	medelvärde	varians	Side		
					AP0-BERÄKNING ENL. DATA I AVSNITT 10.3.3			
			Transport					
1								
2								
3			Bearbetningsmaskiner	15.000				
4								
5			Fördelade maskiner	114.000	257.000 x 10 ⁴			
6			(1/5/13) % x 2.115 tkr					
7								
8			Bodar, förråd	45.000	15.000 x 10 ⁴			
9			(1,30/3,30/6,13) kr x 13.000 tim					
10								
11			Arbetsledning	200.000	530.000 x 10 ⁴			
12			(5/13/33) kr x 13.000 tim					
13								
14			Övriga AP0	170.000	210.000 x 10 ⁴			
15			(12/20/43) kr x 7.400 m ³					
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
		Prissatt	Uträknat	Kollat	Granskat			
						544.000	1.012.000 x 10 ⁴	

CentralKonsult AB				Arbete				Arb. nr	Handl.	Rev.	Datum
Referens	Pos-nr	SAMMANSTÄLLNING ANLÄGGNINGSDELSKALKYL	Mängd	Enhet	Byggedel			Side			
					Summa	std.avv. (0)	varians (0)				
		Transport									
		4118 ARBETSPLATSKOSTNADER ingår			0						
		4119 ENTREPRENÖRSARVODE ingår			0						
		SUMMA 411, SCHAKT OCH Fyllning-BYGG									
		UTGAENDE TVARFACKLIGA ARBETEN			9			264 x 10 ⁴			
		SUMMA ENTREPRENADKOSTNAD			127			45.262 x 10 ⁴			
		Prissatt	Uträknat	Kollat	Granskat						

CentralKonsult AB				Arbete				Arb. nr	Handl.	Rev.	Datum
Referens	Pos-nr	SAMMANSTÄLLNING ANLÄGGNINGSDELSKALKYL	Mängd	Enhet	Byggedel			Side			
					Summa	std.avv. (0)	varians (0)				
		Transport									
		4211 GRUNDFÖRSTÄRKNING									
		42111 Pålning			0						
		42112 Sänkbrunnar			0						
		42113 Kalkstabilisering			0						
		42114 Utdraineringar			0						
		42115 Injektering, Cementstabilisering			0						
		4212 BYGGDELAR I MARK									
		42121 Fundament			0						
		42122 Stödmur			0						
		42123 Trappor, ramper			0						
		4213 YTSKIKT MARK									
		42131 Vägar och planer			78			15.590 x 10 ⁴			
		42132 Terrasser, gångar			44			13.022 x 10 ⁴			
		42133 Naturmark			0						
		42134 Planteringsytor			0						
		Prissatt	Uträknat	Kollat	Granskat						

CentralKonsult AB				Arbete		Arb. nr	Handl.	Rev.	Datum
						Byggsedel			Sida
Referens	Pos-nr		Mängd	Enhet	summa	std.avv. (0)	varians (0)		
		SAMMANSTÄLLNING ANLÄGGNINGSDELSKALKYL							
		Transport							
		4214 PLANTERING							
		42141 Gräsytor			11			745 x	10 ⁴
		42142 Plantering örtväxter			0				
		42143 Plantering buskar			12			925 x	10 ⁴
		42144 Plantering träd			0				
		4215 UTRUSTNING MARK							
		42151 Skyltar, hänvisningar			0				
		42152 Staket, grindar			0				
		42153 Flaggstänger			0				
		42154 Lekturstning, soffor			0				
		42155 Cykelställ			0				
		42156 Fristående skärmtak			0				
		42157 Avbärare			0				
		Prissett	Uttraknet	Kollat	Gransket				

CentralKonsult AB				Arbete		Arb. nr	Handl.	Rev.	Datum
						Byggsedel			Sida
Referens	Pos-nr		Mängd	Enhet	summa	std.avv. (0)	varians (0)		
		SAMMANSTÄLLNING ANLÄGGNINGSDELSKALKYL							
		Transport							
		4218 ARBETSPLATSOMKOSTNADER			0				
		ingår							
		4219 ENTREPRENÖRSARVODE			0				
		ingår							
		SUMMA 421, MARKANLÄGGNING BYGG							
		UTGAENDE TVÄRFACKLIGA ARBETEN							
		Till VVS-anläggningen, 4227			0				
		Till el-anläggningen, 4237			0				
		Till transport-anläggningen, 4247			0				
		SUMMA ENTREPRENADKOSTNAD			145			30.282 x	10 ⁴
		Prissett	Uttraknet	Kollat	Gransket				

Centralkonsult AB		Arbete SYSTEMHANDLINGSKALKYL HAKANSTORP OFURDELADE APO			Arb. nr	Handl.	Rev.	Datum	
					Byggsedel		Sida		
Referens	Pos- nr	SAMMANSTÄLLNING ANLÄGGNINGSDLSKALKYL	Mängd	En- het	SUMMA (tkr)	Std.ovv. (G ²)	Varians (G ²)		
		Transport							
	4311	RABYGGNAD							
	43111	Grundkonstruktioner			379		41.806 x	10 ⁴	
	43112	Väggar mot mark			103		2.402 x	10 ⁴	
	43113	Övriga ytterväggar			321		13.067 x	10 ⁴	
	43114	Bjälklag			94		2.381 x	10 ⁴	
	43115	Innerväggar			458		28.996 x	10 ⁴	
	43116	Trappor, hisschakt			49		765 x	10 ⁴	
	43117	Yttertak			542		180.507 x	10 ⁴	
	43118	Utvändiga huskompletteringar			0				
	43119	Förtillverkad stomme			63		784 x	10 ⁴	
	4312	INVÄNDIGA YTSKIKT							
	43121	Undertak			11		29 x	10 ⁴	
	43122	Beklädnader			21		68 x	10 ⁴	
	43123	Beläggningar			105		3.937 x	10 ⁴	
	43124	Målning			164		4.310 x	10 ⁴	
		Prisatt	Uträknat	Kollat	Granskat				

Centralkonsult AB		Arbete SYSTEMHANDLINGSKALKYL HAKANSTORP OFURDELADE APO			Arb. nr	Handl.	Rev.	Datum	
					Byggsedel		Sida		
Referens	Pos- nr	SAMMANSTÄLLNING ANLÄGGNINGSDLSKALKYL	Mängd	En- het	SUMMA (tkr)	Std.ovv. (G ²)	Varians (G ²)		
		Transport							
	4313	INREDNING							
	43131	Skåpsenheter)	106		2.204 x	10 ⁴	
	43132	Bordsenheter)					
	43133	Rumskomplettering			87		878 x	10 ⁴	
	43134	Textilier			0				
		Osäkerhet på lönen (-2/0/+5)			6		33.124 x	10 ⁴	
		Icke mätbart (1%/2%/3%)			50		10.000 x	10 ⁴	
	4318	ARBETSPLATSKOSTNADER			491		181.936 x	10 ⁴	
	4319	ENTREPRENÖRSÄRVODE, 2% på spec.entr. På egna arbeten (5%/6%/11%)			6 219		107.912 x	10 ⁴	
		SUMMA 431. HUSANLÄGGNING BYGG							
		UTGAENDE TVARFACKLIGA ARBETEN							
		Till VVS-anläggningen, 4327			4		119 x	10 ⁴	
		Till el-anläggningen, 4337			0				
		Till transportanläggningen, 4347			0				
		APO-tjänster			25		2.223 x	10 ⁴	
		SUMMA BYGGNAVS-ENTREPRENAD			3.304		617.448 x	10 ⁴	
		TOTALT: 3.576 ± 1.96 x					692.992 x	10 ⁴	3.576 ± 163
		Prisatt	Uträknat	Kollat	Granskat				

CentralKonsult AB		Arbete			Arb. nr	Handl.	Rev.	Delum
		SYSTEMHANDLINGSKALKYL HAKANSTORP			Byggsdel			Sida
		FÖRDELADE APO			Summa	std.avv. (0)	varians (0)	
Referens	Pos-nr	SAMMANSTÄLLNING ANLÄGGNINGSDELSKALKYL	Mängd	Enhet				
		Transport						
		4111 UNDERSÖKNING UTSÄTTNING INMÄTNING						
		41111 Geoteknisk undersökning			0			
		41112 Utsättning			0			
		41113 Avvägning			0			
		41114 Inmätning av befintliga anlägg.			0			
		41115 Förbesiktningar			0			
		4112 HJXLARBETEN						
		41121 Åtgärd för trafik			0			
		41122 Åtgärd för ledningar			0			
		41123 Spontningsarbeten			0			
		4113 FLYTTNING, RIVNING						
		41131 Flyttning av hus			0			
		41132 Flyttning av staket, mur o. dyl			0			
		41133 Flyttning av ledningar			0			
		41134 Flyttning av träd, buskar			0			
		41135 Rivning av hus			0			
		41136 Rivning av staket, mur o. dyl			0			
		41137 Rivning av ledningar			0			
		41138 Rivning av beläggningar			0			
		Prissatt	Uträknat	Kollat	Grenskat			

CentralKonsult AB		Arbete			Arb. nr	Handl.	Rev.	Delum
		SAMMANSTÄLLNING ANLÄGGNINGSDELSKALKYL			Byggsdel			Sida
		FÖRDELADE APO			Summa	std.avv. (0)	varians (0)	
Referens	Pos-nr	SAMMANSTÄLLNING ANLÄGGNINGSDELSKALKYL	Mängd	Enhet				
		Transport						
		4114 AVVERKNING, RÖJNING, VEGETATIONSTACKE						
		41141 Avverkning			0			
		41142 Röjning			0			
		41143 Stubbrytning, vegetationstäcke			14		1.325 x 10 ⁴	
		41144 Avtagning av matjord			0			
		4115 SCHAKTNINGAR						
		41151 Jordschakt, planschakt d < 1,0 m			6		387 x 10 ⁴	
		41152 " > 1,0 m			0			
		41153 Jordschakt, djupschakt för hus			79		41.938 x 10 ⁴	
		41154 " för ledn			0			
		41155 Bergschakt, planschakt, d < 1,0 m			0			
		41156 " > 1,0 m			0			
		41157 Bergschakt, djupschakt för hus			0			
		41158 " ledn			19		1.348 x 10 ⁴	
		4116 Fyllningar						
		41161 Fyllning med jord			0			
		41162 Fyllning med sprängsten			0			
		41163 Tipp, ordnat uplag			0			
		Prissatt	Uträknat	Kollat	Grenskat			

CentralKonsult AB				Arbets				Arb. nr	Handl.	Rev.	Datum
Referans	Pos-nr	SAMMANSTÄLLNING ANLÄGGNINGSDLSKALKYL	Mängd	Enhet	Bygghet			Side			
					summa	std.avv. (G)	varians (G)				
		Transport									
		4118 ARBETSPLATSOVKOSTNADER ingår			0						
		4119 ENTREPRENÖRSARVODE ingår			0						
		SUMMA 411, SCHAKT OCH FyllNING-BYGG									
		UTGAENDE TVARFACKLIGA ARBETEN			9			264 x 10 ⁴			
		SUMMA ENTREPRENÖRSKOSTNAD			127			45.262			
		Prissatt	Uträknat	Kollat	Granskat						

CentralKonsult AB				Arbets				Arb. nr	Handl.	Rev.	Datum
Referans	Pos-nr	SAMMANSTÄLLNING ANLÄGGNINGSDLSKALKYL	Mängd	Enhet	Bygghet			Side			
					summa	std.avv. (G)	varians (G)				
		Transport									
		4211 GRUNDFÖRSTÄRKNING									
		42111 Pålning			0						
		42112 Sänkbrunnar			0						
		42113 Kalkstabilisering			0						
		42114 Utdraineringar			0						
		42115 Injektering, Cementstabilisering			0						
		4212 BYGGDELAR I MARK									
		42121 Fundament			0						
		42122 Stödmur			0						
		42123 Trappor, ramper			0						
		4213 YTSKIKT MARK									
		42131 Vägar och planer			78			15.590 x 10 ⁴			
		42132 Terrasser, gångar			44			13.022 x 10 ⁴			
		42133 Naturmark			0						
		42134 Planteringsytor			0						
		Prissatt	Uträknat	Kollat	Granskat						

CentralKonsult AB					Arb. nr	Handl.	Rev.	Datum
					Byggedel			Sida
Referens	Pos-nr		Mängd	Enhet	Summa	std.avv. (0)	varians (0)	
		SAMMANSTÄLLNING ANLÄGGNINGSDLSKALKYL						
		Transport						
		4214 PLANTERING						
		42141 Gräsytor			11			745 x 10 ⁴
		42142 Plantering örtväxter			0			
		42143 Plantering buskar			12			925 x 10 ⁴
		42144 Plantering träd						
		4215 UTRUSTNING MARK						
		42151 Skyltar, hänvisningar			0			
		42152 Staket, grindar			0			
		42153 Flaggstänger			0			
		42154 Lekturstning, soffor			0			
		42155 Cykelställ			0			
		42156 Fristående skärmtak			0			
		42157 Avbärare			0			
		Prissatt	Uträknet	Kollat	Granskat			

CentralKonsult AB					Arb. nr	Handl.	Rev.	Datum
					Byggedel			Sida
Referens	Pos-nr		Mängd	Enhet	Summa	std.avv. (0)	varians (0)	
		SAMMANSTÄLLNING ANLÄGGNINGSDLSKALKYL						
		Transport						
		4218 ARBETSPLATSKOSTNADER						
		ingår			0			
		4219 ENTREPRENÖRSARVODE						
		ingår			0			
		SUMMA 421, MARKANLÄGGNING BYGG						
		UTGAENDE TVÄRFACKLIGA ARBETEN						
		Till VVS-anläggningen, 4227			0			
		Till el-anläggningen, 4237			0			
		Till transport-anläggningen, 4247			0			
		SUMMA ENTREPRENADKOSTNAD			145			30.282 x 10 ⁴
		Prissatt	Uträknet	Kollat	Granskat			

Centralkonsult AB		Arbete			Arb. nr	Handl.	Rev.	Datum
		SYSTEMHANDLINGSKÄLYL BAKANSTORP			Bygget		Sida	
		FÖRDELADE APO						
Referens	Pos-nr	Mängd	En-het	Storlek (tkr)	Vol. vvv. (m ³)	Volym (m ³)		
		SAMMANSTÄLLNING ANLÄGGNINGSDLSKÄLYL						
		Transport						
	4311	RABYGGNAD						
	43111	Grundkonstruktioner			519		257.830 x 10 ⁴	
	43112	Väggar mot mark			123		26.381 x 10 ⁴	
	43113	Övriga ytterväggar			423		93.282 x 10 ⁴	
	43114	Bjälklag			130		30.863 x 10 ⁴	
	43115	Innerväggar			634		221.141 x 10 ⁴	
	43116	Treppor, hisschakt			66		3.388 x 10 ⁴	
	43117	Yttertak			736		1.173.790 x 10 ⁴	
	43118	Utvändiga huskompletteringar			0			
	43119	Förtillverkad stomme			81		5.450 x 10 ⁴	
	4312	INVÄNDIGA YTSKIKT						
	43121	Undertak			12		94 x 10 ⁴	
	43122	Beklädnader			23		265 x 10 ⁴	
	43123	Beläggningar			123		9.662 x 10 ⁴	
	43124	Målning			185		12.385 x 10 ⁴	
		Prislist	Uppskat	Kollat	Granskat			

Centralkonsult AB		Arbete			Arb. nr	Handl.	Rev.	Datum
		SAMMANSTÄLLNING ANLÄGGNINGSDLSKÄLYL			Bygget		Sida	
Referens	Pos-nr	Mängd	En-het	Storlek (tkr)	Vol. vvv. (m ³)	Volym (m ³)		
		SAMMANSTÄLLNING ANLÄGGNINGSDLSKÄLYL						
		Transport						
	4313	INBEDNING						
	43131	Skåpsenheter) 135		9.265 x 10 ⁴	
	43132	Dörsenheter)		
	43133	Rumskomplettering			117		5.003 x 10 ⁴	
	43134	Textilier			0			
		Osäkerhet på lönen (-2/0/+5)			6		33.124 x 10 ⁴	
		Icke mätbart (1%/2%/3%)			66		17.424 x 10 ⁴	
	4318	ARBETSPLATSKOSTNADER ingår i ovanst.						
	4319	ENTREPRENÖRSARVODE ingår i ovanst.						
		SUMMA 431. HUSANLÄGGNING BYGG						
		UTGAENDE TVÄRFACHLIGA ARBETEN						
		Till VVS-anläggningen, 4327			4		119 x 10 ⁴	
		Till el-anläggningen, 4337			0			
		Till transportanläggningen, 4347			0			
		APO-tjänster			25		2.223 x 10 ⁴	
		SUMMA BYGGANSENTREPRENÖR			3.468		911.697 x 10 ⁴	
		TOTALT: 3.626 ± 1,96 x $\sqrt{1.987.241 \times 10^4} = 3.630 \pm 2,36$ tkr						
		Prislist	Uppskat	Kollat	Granskat			

JUSTERING AV SYSTEMHANDLINGSKALKYLEN MED HÄNSYN TILL FÖRHÅLLANDEN,
SOM LIGGER TILL GRUND FÖR BYGGHANDLINGSKALKYLEN.

Systemhandlingskalkylen justeras med hänsyn till följande faktorer:

Mängdskillnader

I det fall att stora mängdskillnader finns mellan systemhandlingskalkyl och bygghandlingskalkyl justeras för dessa. Om mängder ska avgå från systemhandlingskalkylen användes priser enligt denna. I det fall mängder ska tillkomma i systemhandlingskalkylen användes också priser enligt denna. Om däremot mängd, som ska ingå enligt förfrågningsunderlaget, helt saknas i systemhandlingskalkylen, användes materialpris och arbetstidsåtgång enligt bygghandlingskalkylen och timkostnad för arbete enligt förutsättningarna för systemhandlingskalkylen (c:a 63 kr/tim).

Kvalitetsskillnader

Om uppenbara kvalitetsskillnader finns mellan systemhandlingskalkyl och bygghandlingskalkyl korrigeras för dessa.

Felaktig prissättning i systemhandlingskalkylen

Om uppenbart felaktig prissättning använts i systemhandlingskalkylen korrigeras för denna.

I följande fall fanns skäl för korrektion enligt ovan:

42151 Schakter

I SHK förutsattes c:a 3.700 m³ grovschakter. Verklig mängd enligt BHK 4.600 m³. Tillkommer 900 m³ × 24 kr = 22 tkr.

42161 Fyllningar

I SHK förutsattes c:a 300 m³ fyllningar. Verklig mängd enligt BHK 47 m³. Avgår 253 m³ × 52 kr = 13 tkr.

42121 Fundament

I SHK saknas fundament till skärmtak. Tillkommer enligt BHK 1 tkr.

42124 Kulvert

I SHK saknas uteluftskanal helt. Tillkommer enligt BHK 28 tkr.

43166 Skärmtak

I SHK saknas helt skärmtak. Tillkommer enligt BHK 1 tkr.

43111 Grundkonstruktioner

I SHK saknas isolering under platta på mark helt. Tillkommer enligt BHK 1 tkr.

60 mm överbetong på källargolv saknas helt i SHK. Tillkommer enligt BHK 10 tkr.

Arbetsbetong saknas helt i SHK. Tillkommer enligt BHK 20 tkr.

ERGE-bjälklagets kvalitet felaktig. I SHK räknades med bjälklag typ B₂₅ utan primärbalkar. I förfrågningsunderlaget är det kvalitet B₃₅ med 220 m primärbalkar. Tillkommer enl BHK 130 tkr.

I SHK saknas plastfolie+grus+tegelstenar i kryputrymme och PVC-rör genom grundmur. Tillkommer enligt BHK 17 tkr.

I SHK finns medtaget 130 m dräneringsledning. Enl. förfrågningsunderlaget ska det vara 405 m. Tillkommer 275 m × 17 kr = 5 tkr.

Grundplatta har felaktig dimension enligt SHK, 200 x 500 mm, ska vara 300 x 1100 mm. Tillkommer enligt BHK 32 tkr.

Plintsulor har felaktig dimension enl SHK, 600x600x200. Ska vara genomsnittligt 2000x2000x300. Tillkommer enligt BHK 26 tkr

Plintskåft har felaktig dimension enligt SHK, 250x250x2000. Ska vara genomsnittligt 700x700x2000. Tillkommer enligt BHK 15 tkr.

42112 Väggar mot mark

I SHK förutsätts isolering med regler+100 min.u11+gips. Enligt förfrågningsunderlaget ska det vara utvändig isolering med min.u11.

Avgår enligt BHK 5 tkr.

I SHK förutsätts 200 betong. Ska i stället vara 250 mm. Tillkommer enligt BHK 6 tkr.

43113 Ytterväggar

Enligt SHK ska garageportar vara elmanövrerade. Enligt förfrågningsunderlaget ska de vara handmanövrerade. Avgår enligt BHK 12 tkr.

Enligt SHK finns 504 m2 vägg av typen fasadtegel+70 min.u11-skiva+45x120 regler+120 min.u11+gips och 28 m2 av typen 22 stående lockpanel+13 asfa+70 minull-skiva+48x70 spikläkt+45x120 regler+120 min.u11+plast+gips. Enligt förfrågningsunderlaget ska det finnas 361 m2 av typen fasadtegel+luftspalt+9 mm utomhusgips+45x120 regler+120 min.u11+plast+45x45 läkt+50 min.u11 och 28 m2 av samma typ men med teglet utbytt mot 22 panel och 22x70 läkt. Dessutom finns som inklädnad mellan takstolar 22 enkelfasspont+50x50 regler+ 50 isolering+9 utomhusgips. Tillägg enligt BHK 23 tkr.

43114 Bjälklag

I SHK räknas ej med isolering och överbetong. Tillkommer enligt BHK 25 tkr.

43115 Innerväggar

Dörrar i källare enligt SHK är av för hög kvalitet. Avgår enligt BHK 10 tkr.

Innerväggar med träpanel enligt SHK är av för stor omfattning (500 m2 för stor mängd). Denna väggtyp ersättes enligt BHK med gipsväggar. Avgår 25 tkr.

43116 Trappor, hisschakt

Enligt BHK ingår ej hissfronternas materialkostnad. Avgår 19 tkr.

43117 Yttertak

Fästbeslag för limträåsar finns ej med byggdelsriktkostnaden för yttertaket.
Tillkommer 16 tkr.

I lanterninerna förutsattes i BHK ett felaktigt utförande av anslutningen till taket (för liten förhöjning av lanterninen i förhållande till betongtakpannornas ök. Tillkommer 6 tkr.

Under allt yttertak förutsattes gipsskiva. Enligt BHK ska finnas dels Ecophon akustikplattor och dels ljudabsorbent av min.ull under gles panel. Tillkommer 55 tkr.

43119 Förtillverkad stomme.

Fästbeslag för limträ finns ej med i byggdelsriktkostnaden. Tillkommer 26 tkr
PeLarinfästningar saknas helt i SHK. Tillkommer 16 tkr.

43121 Undertak.

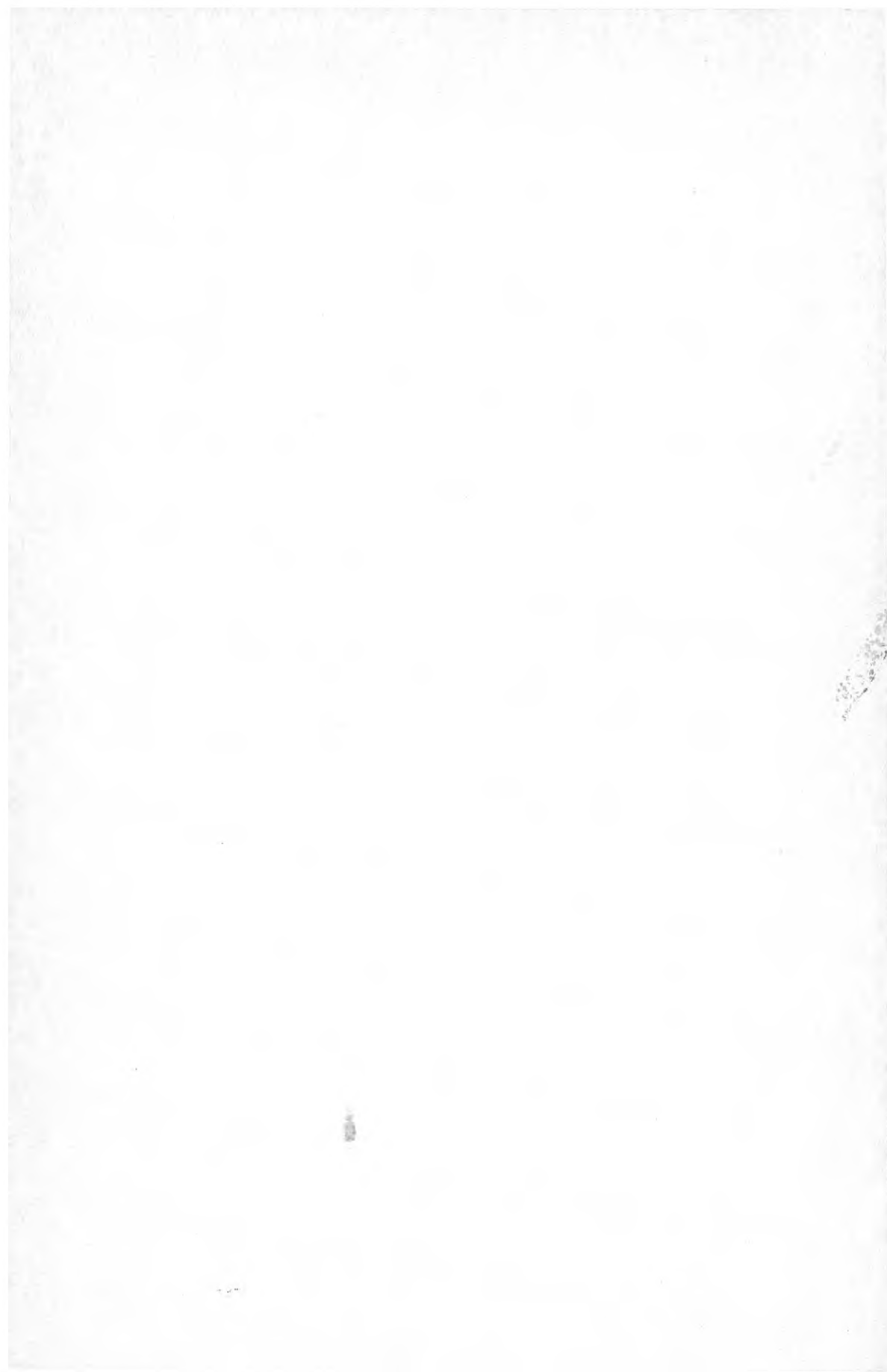
Enligt BHK tillkommer 90 m² Al-undertak och 116 m² gipsskiveundertak på stålreglar. Tillkommer 17 tkr.

43131 Skåpsenheter, 43132 Bordsenheter

All skåps- och köksinredning som förutsattes ingå enligt SHK, ingår ej.
Avgår 106 tkr.

Således ska systemhandlingskalkylen, för att kunna jämföras ekonomiskt med bygghandlingskalkylen, ökas med 308 tkr.

BYGGDEL	EJ MÄTBARA DETALJMÄNGDER	HYPOTETISKA DELMÄNGDER
41151 Schakter	Inmätning ledningar. Skydd av träd. Väg till elevhem Skydd av ledningar.	
43111 Grundkonstr.	Div. ingjutnings- detaljer.	
43113 Ytterväggar	Besamöppnare. Vindbockar. Butylgummi bakom tegel. Rörelsefog i tegel Droppbleck.	<u>45x120 reglar i yttervägg</u> I BHK finns 1480 m + 230 m limträ som fungerar som hammar- band, dvs. 1710 m. I SHK finns kring fönster 780 m " kring FD 55 m " dörrar 35 m " i yttervägg <u>1596 m</u> 2466 m
43115 Innerväggar	Luckor av trä för elskåp och genom- lämnings-skåp. Besamöppnare.	
43117 Yttertak	Avväxlingsvirke. Samtliga detaljer vid uppbyggnad av taklanter- nin. Ventilationsskorstenar. Div. plåtdetaljer, som stosar, takstegar, beslag	I BHK finns 1942 m limträåsar I SHK finns hypotetiskt 1952 m
43121 Undertak	Vertikala undertak.	



**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 771023-4
från Statens råd för byggnadsforskning till Malmö
Bygglidare ab, Malmö**

Art.nr: 6600984

**Abonnemangsgrupp:
R. Byggandets ekonomi
o. organisation**

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

Cirkapris: 40 kr exkl moms

R84: 1979

**ISBN 91-540-3062-5
Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm**