



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

R101:1979

**Kalkylsystem för
projektering**

— Fackområde EL

**Assar Lundin
Stig Mårtensson
Jan Thulin**

Byggforskningen

TEKNISKA HOGSKOLAN I LUND
SEKTIONEN FOR VÄG- OCH VÄTTE
BIBLIOTEKET

R101:1979

Kalkylsystem för projekteringsprocessen
- Fackområde EL

Assar Lundin
Göran Milton
Stig Mårtensson
Jan Thulin

Projektet ingår i BFR-blocket Kostnadskalkylering och
Kostnadsstyrning.

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 771020-8
från Statens råd för byggnadsforskning till Rejlers
Ingenjörbyrå AB, Lund

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

R101:1979

ISBN 91-540-3096-X
Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

LiberTryck Stockholm 1979 956607

FÖRORD

"Kalkylsystem för projekteringsprocessen" har parallellt studerats av tre olika projektgrupper. Dessa har behandlat fackområde BYGG, fackområde VVS respektive fackområde EL. Under samtliga faser i projektarbetet har de tre grupperna haft nära samarbete och gemensamt kommit fram till de grundläggande synpunkterna ang. kalkylsystem för projekteringsprocessen. Dessa redovisas i kapitlen 1 - 3, 5 - 7 och 11. Rapporten för fackområde BYGG har en utförligare redovisning av dessa områden än vad som finns i denna rapport.

I kapitel 4, 8 - 10 och 12 behandlas de speciella förhållanden som gäller för fackområde EL.

Koordinator för de tre projektgrupperna har varit Göran Milton.

Lund i april 1979

Jan Thulin

Assar Lundin Stig Mårtensson Ulf Sjunnesson Dan Sörensen

INNEHÅLL

1.	SAMMANFATTNING.....	6
2.	BAKGRUND.....	8
2.1	K-Blockets mål.....	8
2.2	Problembeskrivning.....	9
3.	PROJEKTETS SYFTE.....	14
4.	PROJEKTETS GENOMFÖRANDE.....	15
5.	HJÄLPMEDEL FÖR KOSTNADSSTYRNING - KRAV OCH PRINCIPFÖRSLAG.....	17
5.1	Behov av hjälpmedel och krav på dessa.....	17
5.2	Principförslag.....	20
6.	KALKYLSÄKERHET.....	29
6.1	Definition av kalkylsäkerhet.....	29
7.	KOSTNADSREDOVISNING I BYGGPROJEKT - PROJEKTBUDET.....	34
7.1	Allmänt.....	34
7.2	Projektbudget.....	36
8.	BESKRIVNING AV FÖRSLAG TILL SYSTEM FÖR "ELINSTALLATIONSDELKALKYLERING".....	43
8.1	Systemets uppbyggnad.....	43
8.1.1	Allmänt.....	43
8.1.2	Elinstallationsdetalj.....	44
8.1.3	Elinstallationsenhet.....	44
8.1.4	Elinstallationsblock.....	47
8.1.5	Elinstallationshuvudgrupp.....	52
8.2	Kostnadsdata.....	58
8.2.1	Materialkostnader.....	58
8.2.2	Arbetskostnader.....	59
8.3	Ramförslag för konstruktionsbok och riktkostnadsbok.....	66
8.4	Arbetsmetod för kalkylator.....	94
8.4.1	Allmänt.....	94
8.4.2	Mängdning.....	94
8.4.3	Kalkylering med hjälp av konstruktions- bok (Modell A).....	96
8.4.4	Kalkylering med hjälp av konstruktions- bok (Modell B).....	96
8.4.5	Kalkylering med hjälp av konstruktions- bok (Modell C).....	97
8.5	Kalkylsammanställning - projektbudget.....	98
8.5.1	Allmänt.....	98
8.5.2	Kalkylblanketter.....	98
8.5.3	Kalkylsammanställning.....	98

9.	PILOTSTUDIE.....	101
9.1	Allmänt.....	101
9.2	Kalkyl 1 Referenskalkyl i program(skiss)skedet.....	101
9.3	Kalkyl 2 Installationskalkyl i systemhand- lingsskedet.....	102
9.4	Kalkyl 3 och 4 Installationsdelskalkyl i bygghand- lingsskedet.....	102
9.5	Korrigerig av materialprisnivån.....	103
9.6	Inlämnade anbud på elentreprenaden.....	105
9.7	Jämförelser mellan kalkylerna.....	105
9.8	Jämförelse av tidsåtgång för att ut- föra olika kalkyler.....	106
10.	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR ATT HÅLLA DET BESKRIVNA KALKYLSYSTEMET TILLGÄNGLIGT OCH AKTUELLT.....	107
10.1	Allmänt.....	107
10.2	System med enbart konstruktions- bok (Modell A).....	109
10.3	System med konstruktionsbok och kostnadsbok (Modell B).....	109
10.4	System där konstruktions- och kostnads- uppgifter sammanställs med hjälp av dator (Modell C).....	110
11.	MARKNADSUNDERSÖKNING.....	111
11.1	Inledning.....	111
11.2	Resultat.....	112
12.	FORTSATT UTVECKLINGS- FORSKNINGSPARBETE.....	116
12.1	Utveckling och produktion av det här beskrivna kalkylsystemet.....	116
12.2	Utforskning av system för kalkylering i tidigare skeden.....	116
	<u>Bilaga 1</u> Elinatallationsdelskalkyl.....	117
	<u>Bilaga 2</u> Litteraturförteckning.....	140

1. SAMMANFATTNING

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.

Problemet. Det saknas allmänt tillämpade system för kostnadskalkylering och kostnadsstyrning av elinstallationer under projekteringsprocessen. Projektet har begränsat sig till att studera problemet med kostnadskalkylering av elinstallationer under projekteringsprocessens systemhandlingskede.

Projektets syfte. Syftet har varit att

1. Ge förslag till uppbyggnad av kalkylsystem med skisser till blanketter, råd och anvisningar m.m.
2. Undersöka möjligheterna för datainsamling.
3. Undersöka möjligheterna för att transformera grunddata till lämpliga sammansättningsnivåer.
4. Undersöka tänkbara brukares åsikter.
5. Diskutera erforderlig och möjlig kalkylnoggrannhet.

Resultat.

1. Delar av ett kalkylsystem har uppbyggts så att ett projekt kunde kalkyleras. Blanketter, råd och anvisningar har presenterats.
2. Grunddata kan insamlas. Dock måste noggrann kontinuerlig uppföljning ske av utförda kalkyler (kostnader jämförs med inlämnade anbud) och korrigerings ske så att systemet utgår från rätt prisnivå på elmateriel.

3. Kalkylering av ett pilotprojekt har lett fram till en principiell sammansättningsnivå. Den redovisas i detalj för ett representativt sammansättningsblock i var och en av de typgrupper som vi har funnit det lämpligt att indela en elinstallation i.
4. En begränsad marknadsundersökning visade bl a att flertalet tillfrågade tänkbara brukare ansåg att det presenterade kalkylsystemet fyllde ett av dem upplevt behov.
5. Kalkylnoggrannheten kan statistiskt bedömas. Genom att utnyttja metoden "succesiv kalkylering" och de noggrannhetsvärden som finns angivet i kalkylsystemet för varje installationsblock, kan kalkylnoggrannheten succesivt ökas om kalkylatorn finner det behövt.
6. Fördelarna med kalkylering med sammansatta elinstallationsdelar jämfört med kalkylering utan sammansättning enligt entreprenörmodell är bl a:
 - Tidsåtgången för att utföra kalkyl kan minska med 50 %.
 - Minskad risk att tappa "obetydliga" detaljer. (De finns med i de fastställda sammansättningarna).

2. BAKGRUND

2.1 K-Blockets mål

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

Mål 1

att skapa ändamålsenliga metoder för kostnads-kalkylering och kostnadsstyrning i byggherrens/förvaltarens projektadministration 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 lättillgänglighet 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 utarbeta och prova ett system för insamling, bearbetning och spridning av data för investerings- och årskostnads kalkylering. Vidare ingår att stimulera bildandet av operativa arbetsenheter, som säkerställer att dataförsörjningen kommer att fungera.

att få metoderna i praktisk användning.

Detta projekt avser metoder för kalkyler och styrning av anskaffningskostnader. Metoder för årskostnadskalkylering behandlas i andra projekt inom blocket.

2.2 Problembeskrivning

I fas I av K-Blocket har i projekten "Produktkalkylering" (R26:1977) och "Dataförsörjning" (R22:1977) gjorts studier av i byggbranschen använda kalkylsystem och försörjningen med kalkyldata för dessa.

Kännetecknande för dagsläget är att kostnadsstyrning förekommer i mycket begränsad omfattning i projekteringsskedet. Detta torde i första hand bero på:

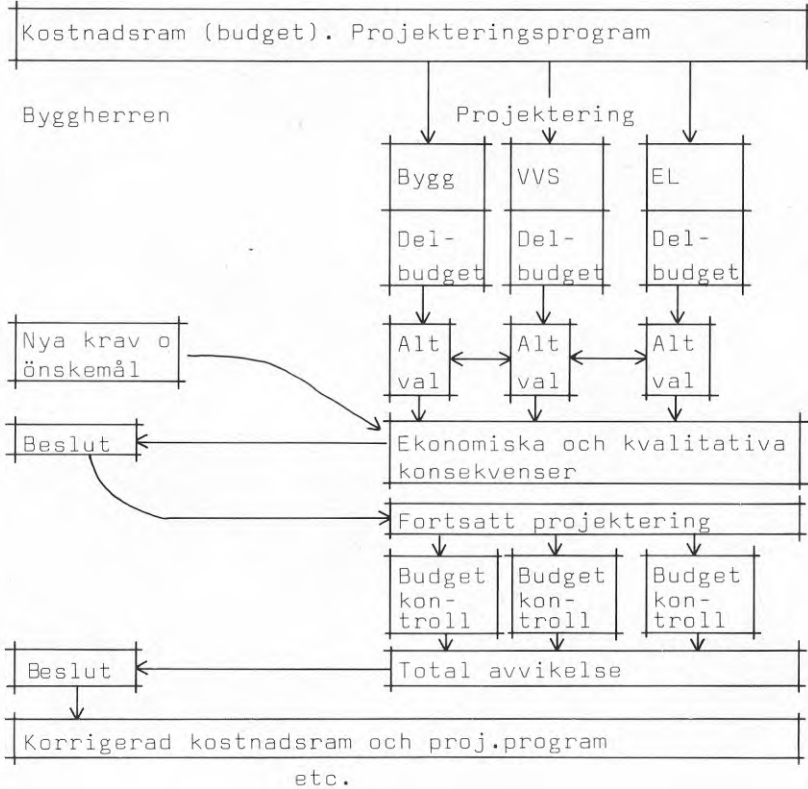
- o Det förekommer inget allmänt tillämpat system för kostnadsstyrning och kalkylering, sannolikt beroende på den stora initialkostnad, som uppbyggnad och test av ett sådant system kräver.
- o Byggprojekt genomförs ofta under tidsbrist, eller hamnar genom de inblandade parterna i en sådan. Detta gör att man måste engagera sig i frågor som gäller byggnadens funktion, tekniska lösningar och liknande i så hög grad att man inte hinner eller orkar fördjupa sig i ekonomiska bedömningar.

- o Kostnadsstyrning saknar tradition i projekteringsprocessen. Kostnadsstyrning anses kosta relativt mycket och i konkurrens med övrig projektering tilldelas den i regel inte tillräckliga ekonomiska resurser.
- o Byggherrar är oftast inte byggfackmän och har svårt att ställa krav på ett visst projektgenomförande.
- o Kalkyleringsmetoder, kostnadsinformation och ekonomiska kunskaper har i allt för liten grad ingått i de flesta projekterande teknikernas utbildning.

Vilka allmänna motiv finns för en organiserad kostnadsstyrning?

- o 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.
- o 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 projekteringsinriktning.
- o Genom att använda en konsekvent kostnadsstyrning skapas ett ekonomiskt medvetande hos de inblandade parterna.

För Hålla ramskedet ser en förenklad modell över beslutsprocessen ut på följande sätt:



FIGUR 2.2 BESLUTSMODELL, HÅLLA-RAM

Kalkylbehovet i dessa beslutsprocesser är huvudsakligen av två slag

1. För bedömning av projektets totalkostnad i olika skeden av projekteringen
2. För att styra projekteringen mot givna ekonomiska och kvalitativa ramar.

För det första behovet kan - i varje fall för tidiga skeden (kalkylnivå 3 och 4) - överslagsmässiga kalkylmetoder av typen kronor per kvm byggnadsyta vara tillräckliga. I ett angränsande projekt inom K-Blocket behandlas en sådan metod, Referenskalkylen.

Sådana metoder är emellertid inte tillräckliga för att uppfylla det andra behovet - att styra projektet mot givna ekonomiska och kvalitativa ramar. Till detta erfordras kalkylmetoder, som ger kostnadsinformation på nivån byggnads- och installationsdelar (kalkylnivå 2). Detta beror på att man måste kunna

1. Utredda ekonomiska konsekvenser av alternativa lösningar.
2. Precisera den låsta kostnadsramen mot angiven kvalitet och kvantitet för olika delar (så att byggherren vet vad han får för pengarna).
3. Observera förändringar av kvalitet och kvantitet under den fortsatta projekteringen så att ekonomiska avvikelser från kostnadsramen kan konstateras i tid.

I vissa situationer kan även erfordras kalkylmetoder med en noggrannhetsgrad som liknar entreprenörers anbudskalkyler, exempelvis för framtagande av "neutralanbud" som kontroll av erhållna anbud. Detta kan sägas motsvara den bästa tänkbara kalkylnivån, nivå 1.

3. PROJEKTETS SYFTE

Detta projekt syftar till att:

- o Ge förslag till uppbyggnad av kalkylsystem med skisser till blanketter, checklistor, råd och anvisningar etc., i enlighet med de krav som kan sammanfattas från tidigare genomförda projekt inom kostnadsblocket och kontakter med tänkbara brukare.

- o Undersöka möjligheterna att samla in erforderliga grunddata.

- o Undersöka möjligheterna för att transformera grunddata till lämpliga sammansättningsnivåer.

- o Undersöka tänkbara brukares åsikter om metoderna och nyttan av dem.

- o Diskutera erforderlig och möjlig kalkylnoggrannhet, marknadsanpassning av kalkyler etc.

Projektet avgränsas att gälla anskaffningskostnader och enbart elinstallationer.

Projektet inriktas i första hand till att gälla kostnadsberäkningar i systemhandlingskedet men med möjlighet 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. PROJEKTETS GENOMFÖRANDE

Samtidigt som vi i detta projekt har studerat kalkylmetoder för elinstallationer så har två andra grupper studerat kalkylmetoder för VVS-installationer resp. byggnationer. Under samtliga faser i projektarbetet har de tre projektgrupperna haft nära samarbete. Kontinuerliga projektmöten har hållits med projektgrupperna 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.

Projektet startade med inventering av rapporter från K-Blockets fas I samt befintliga kalkylverk för elentreprenörer (EIO:s "kalkylnyckel" och "kalkyllista").

Riktlinjer för kalkylsammansättning och budgetsammansättning har preciserats. Budgetsammansättningen har utformats så att den skall kunna användas för kostnadsstyrning. Dvs. en kostnad skall i görligaste mån sorteras under den rubrik som har orsakat kostnaden. (Elinstallation för styrning av luftbehandlingsutrustning sorteras tex. under VVS-installationer och inte under Elinstallationer).

På ett utvalt pilotprojekt har kalkyltester utförts. De delar av ett kalkylsystem som behövdes för dessa kalkyler har i detalj uppbyggts. Dvs. insamlade grunddata har transformerats till lämpliga sammansättningsdelar av elinstallationen.

Projektgruppen har även praktiskt provat kalkylering med hjälp av dator för att försöka få en uppfattning om den metodens för- och nackdelar. Kalkylatorn har via en terminal (tangentbord och display) matat in till datorn beteckningarna på de installationsdelar som skall ingå i kalkylen. Datorn har sedan utfört kalkylsammanställningarna och skrivit ut dessa på papper.

Datorprogram för provning av detta har framtagits. Några utförliga prov har inte utförts där kalkylatorn har arbetat aktivt med datorn så att datorn har kunnat hjälpa till med nya transformeringar för sammansättningarna.

I slutfasen av projektet utfördes en intervjuundersökning hos några tänkbara brukare angående deras syn på de presenterade kalkylsystemen för Bygg, VVS och El.

5. HJÄLPMEDEL FÖR KOSTNADSSTYRNING -KRAV OCH PRINCIPFÖRSLAG

5.1 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 produktbeställningsprocessen kan erhålla information om:

- o Projektets totala kostnad.
- o 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, tex.:

- o 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.
- o Vissa kostnadsberäknare har sina egna kalkylmetoder men önskar kontinuerlig information om aktuella kostnadsdata.
- o Andra kostnadsberäknare har tillgång till aktuella kostnadsdata men önskar checklistor eller liknande för att få med alla poster i kalkylen.

- o Projektörer har ofta behov av lättillgängliga uppgifter om tekniska lösningar och dessas aktuella kostnader.

Om man verkligen ska kunna hålla ramen är det givetvis nödvändigt att man vet vad ramen innehåller, dvs. känna dess

- o kvantitet
- o kvalitet
- o 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 överskridna kostnadsramar för byggprojekt med uttalanden i den här stilen: "I vår kostnadsberäkning hade vi ju inte så här mycket ytterbelysning och inte heller så dyr snabbtelefonanläggning.

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:

- o Flexibilitet. Ska kunna tillfredsställa olika befattningshavares behov av hjälpmedel.
- o Helhetsbild. Ska säkerställa byggherrens behov av att behärska hela kostnadsbilden.
- o Möjlighet till analyser av alternativa lösningar.

- o Tillräcklig detaljeringsnivå för att ge möjlighet att notera avvikelser från Låst ram.
- o Tillräcklig säkerhet för byggherrens budgetering.
- o 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.
- o Kontinuitet. Hjälpmedlen måste administreras av en effektiv organisation, som kontinuerligt följer utvecklingen inom byggprocessen.

5.2 Principförslag

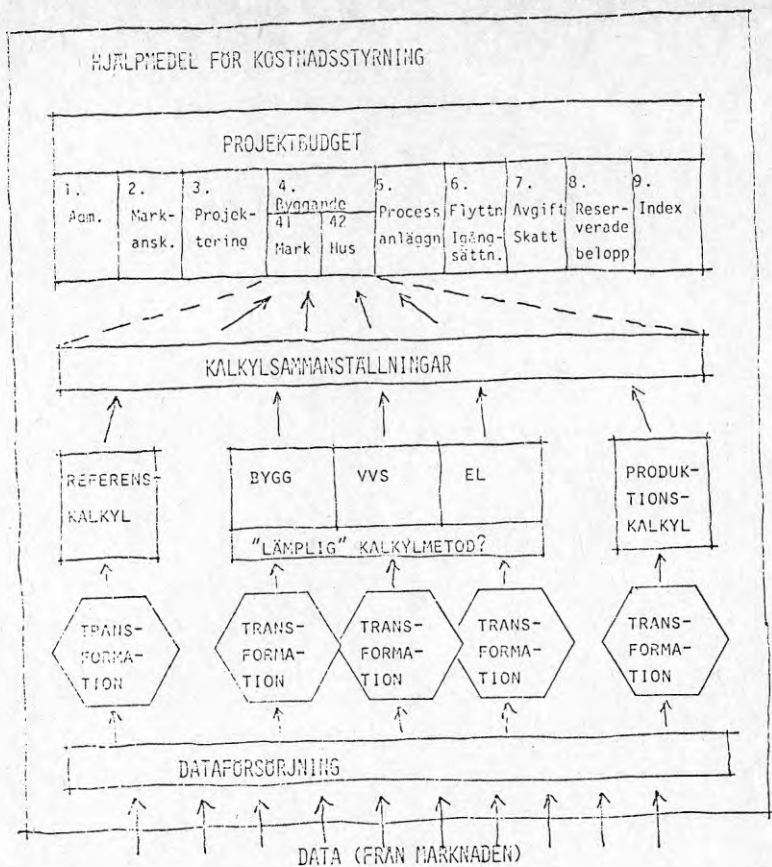
Modellen i figur 5.1 utgör utgångspunkt för beskrivningen av det principiella lösningsförslaget till hjälpmedel för kostnadsstyrning.

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 7.

Avsikten med att särskilja budget - och kalkylsammanställningar - från kalkylmetoder är att poängtera den eftersträfvansvärda 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.



FIGUR 5:1. MODELL ÖVER PRINCIPFÖRSLAG TILL HJÄLP-
MEDEL FÖR KOSTNADSSTYRNING

Denna frihet att välja kalkylmetod illustreras i modellen med tre kalkylprinciper där Referenskalkyl respektive Produktionskalkyl utgör ytterligheterna. Referenskalkylen behandlas i ett separat projekt i Kostnadsblocket verksamhet och har i sin första utformning presenterats i BFR rapport R77:1977.

Här följer en mycket kort sammanfattning av principerna för denna kalkylmetod.

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 m huvudledning per kvm totalarea (TA) och riktkostnaden för huvudledningar. Under projekteringsens gång korrigeras ingångsvärdet (kr/kvm TA) när de kostnadsförklarande variabelernas 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 5.1 - 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 5.1 och som i första hand ska kunna användas från och med systemhandlingsskedet. I figur 5.1 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 svårigen 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 5.1 och på basis av utredningar gjorda i rapporterna R22 / 2/ och R26 / 1 /.

Ett grundläggande krav enligt avsnitt 5.1 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

o tillräckligt detaljerade

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

o tillräckligt säkra

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

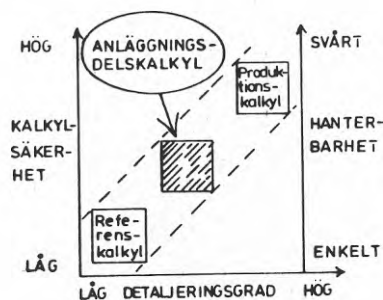
o tillräckligt enkla och snabba att hantera

Valsituationen illustreras i figur 5.2. 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 elinstallationsdelskalkylen.

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

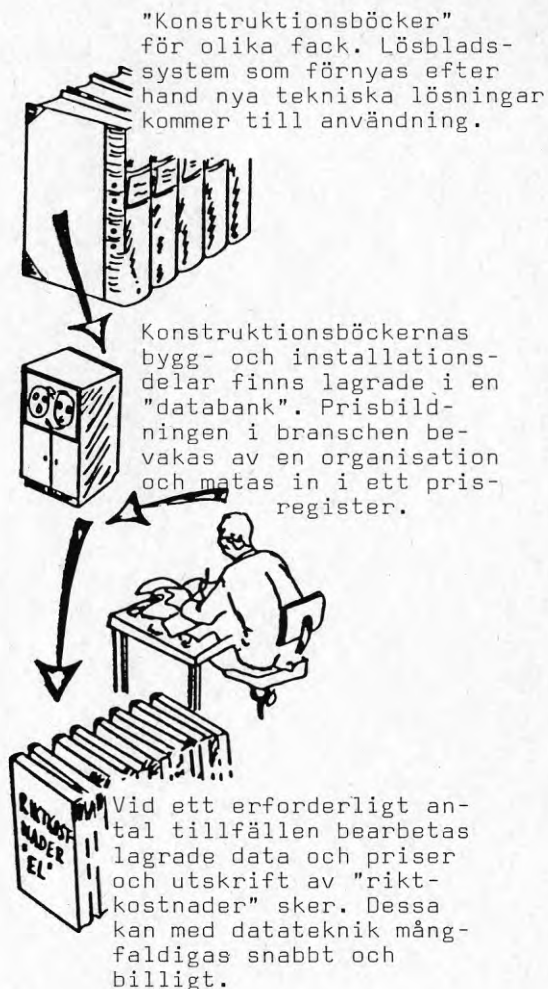
- o Generalisering av mängder (ingående delmängder i installationsdelen).
- o Generalisering av kostnader - genomsnittskostnader för normala förhållanden.
- o Omkostnadsfördelning på olika installationsdelar måste göras i generaliserad form. Detta gäller speciellt arbetsplatsens omkostnader (APO).

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



FIGUR 5.2 VALSITUATIONEN RÖRANDE LÄMPLIG KALKYLMETOD

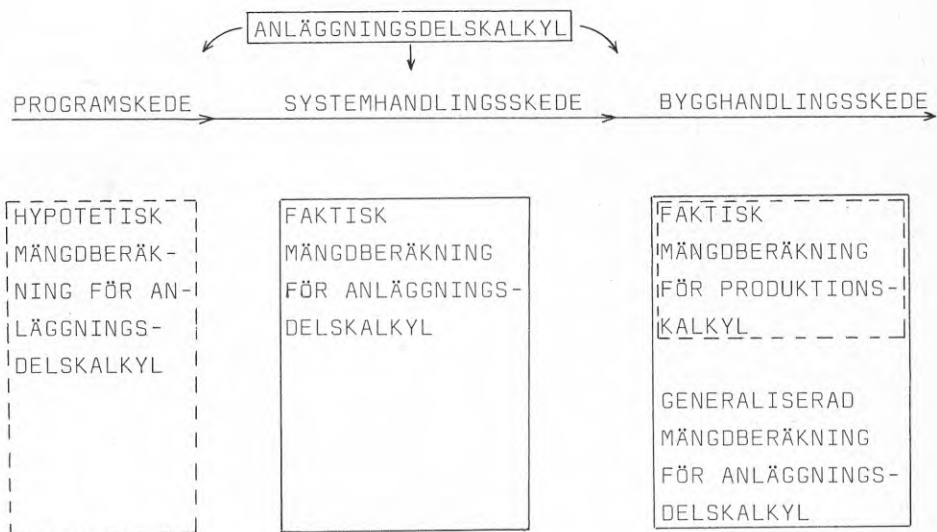
I figur 5.3 visas den principiella uppbyggnaden av den organisation som behövs för att hantera erforderlig information för anläggningsdelskalkyler.



FIGUR 5.3 PRINCIPIELL UPPBYGGNAD AV ORGANISATION FÖR ANLÄGGNINGSDELSKALKYLER

Informationen i kalkylsystemet är således uppdelat 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.

Även om huvudsyftet med den presenterade kalkylmetoden har varit att den ska användas i systemhandlings-skedet, är det viktigt att påpeka att dess tillämpningsområde kan utökas såväl bakåt som framåt i produktbestämningens skeden. Detta framgår av figur 5.4 som visar mängdberäkningens status i olika projekterings-skeden.



FIGUR 5.4 MÄNGDBERÄKNINGENS STATUS I OLIKA PROJEKTERINGS-
SKEDEN

Kortfattat kan modellen beskrivas på följande sätt. I tidiga skeden kan man anta (hypotetiskt) kvantitet och kvalitet för ingående anläggningsdelar. Efter hand som verkliga utfallet blir känt under projekteringen, så korrigeras dessa antaganden. Under systemhandlings-skedet närmar man sig efterhand det stadium, när i princip allt är mätbart på anläggningsdelsnivå. Detta har i modellen markerats med Faktisk mängdberäkning för anläggningsdelskalkyl. I slutet av bygghandlingsskedet 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 anläggningsdelskalkyler - dvs. göra Generaliserad mängdberäkning. Detta innebär således att man inte utnyttjar den detaljinformation som föreligger.

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

Det kanske viktigaste användningsområdet för anläggningsdelskalkyler utgör alternativkalkylerandet. Under hela produktbestämningen erfordras uppgifter om kostnader för olika tekniska lösningar. Anläggningsdelskalkyler 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 erfarne kanske nöjer sig med de aktuella detaljkostnaderna, medan den mera oerfarne väljer färdiga riktkostnader för hela anläggningsdelar. Många delar av systemet (jämför figur 5.1) kan användas oberoende av andra delar. En tänkbar utveckling kan bli att den övre delen av modellen (projektbudget och kalkylsammanställningar) tillsammans med allmänna råd och anvisningar för dem som ska kalkylera kan bli en "kostnads-AMA" med närmast officiell status, tex. administrerad av Byggtjänst. Bevakningen av marknaden, insamling, transformering och distribution av data kan däremot skötas av enskilda företag eller organisationer.

6. KALKYLSÄKERHET

6.1 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):

- o 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:

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

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 /3/, 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 bestämmes alltså på statistisk väg och anges som sannolikheten att hamna inom ett visst intervall.

Denna rapport ska bland annat studera möjligheterna att kalkylera med s.k. sammansatta data under projekteringsprocessen. Orsaken att metoden med sammansatta data föreslagits, är bl.a. 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.

De sammansatta data, som föreslås bli använda i systemhandlingsskedet, tillsammans med det osäkra ritningsunderlaget, innebär följande felkällor:

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

Den första orsaken ligger i produktbestämningens 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 orsaken beror på att ritningsunderlaget i systemhandlingssskedet är grovt. Eftersom kalkyldata är avpassade efter detta skede, bör dessa fel bli relativt sällsynta.

Felet i en angiven riktkostnad kan ha flera orsaker, tex. felaktigt materialpris, felaktig arbetstidsåtgång, felaktig spillprocent för material, felaktiga fördelningsprinciper för indirekta kostnader (APO) m.m. Dessutom innebär en sammansättning av riktkostnader 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.

Lichtenberg / 4 / har redovisat en metod för hänsynstagande till kalkylsäkerhet. Han kallar metoden successiv kalkylering. Principiellt utföres metoden enligt följande:

- o Skatta kalkylpostens data med tre värden: Lägsta, troligaste och högsta värde.
- o Bestäm för varje kalkylpost medelvärde och varians med hjälp av de tre skattningarna under antagande av viss statistisk fördelning.

- o Beräkna totalsumma och totalvarians för hela kalkylen.
- o Om totalvariansen bedöms vara för stor: Splittra kalkylposten med den största variansen i mindre delar och skatta med tre värden enligt ovan.
- o Upprepa arbetsgången till tillräckligt liten totalvarians uppnåtts.

En detaljerad beskrivning av denna metod redovisas också i rapporten från projektet: Kalkylsystem för projekteringsprocessen - fackområde Bygg.

7. KOSTNADSREDOVISNING I BYGGPROJEKT - PROJEKTBUDET

7.1 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:

- o byggherren/byggherrens projektledning
- o projektörer
- o kalkylatorer

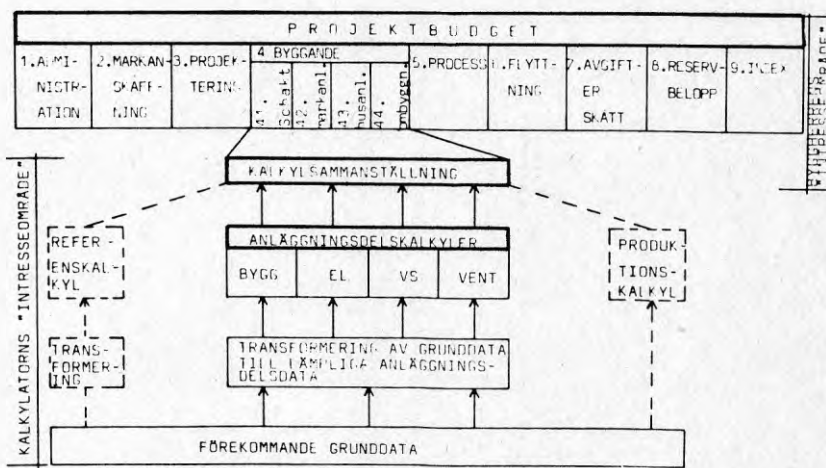
De två sistnämnda kan ibland vara samma person.

I figur 7.1 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 kalylera med sammansatta data, s.k. anläggningsdelskalkyler. Detta utesluter emellertid inte att kalkyleringen under produktbestämningen utföres med annan metodik, tex. referenskalkyl eller produktionskalkyl. Detta faktum finns åskådliggjort i figuren.

I figur 7.1 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.

På följande sidor redovisar detta projekt en tänkbar indelning för projektbudgeten. (En något annorlunda indelning visas i projektet "Regler för kostnadsinformation").

Indelningen av projektbudgetens elanläggningskostnader diskuteras i detalj i avsnitt 8, där även förslag till blanketter för kalkylsammansättning och kalkylspecifikation för elanläggningsdelskalkyler redovisas.



FIGUR 7.1 "REDOVISNINGSNIVÅER" I ETT BYGGPROJEKT.

7.2 ProjektbudgetHUVUDINDELNING

0. Total anskaffningskostnad (summa post 1 - 9)
1. Administration
2. Markanskaffning
3. Projektering
4. Byggande
5. Processanläggning
6. Flyttning, igångkörning
7. Avgifter, skatter
8. Reserverade belopp
9. Index

UNDERINDELNING AV PUNKT 1 - 4, 7 - 9

1. ADMINISTRATION
 11. Totalprojektledning
 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. Upplupna 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. El-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. Markanskaffning
- 83. Projektering
- 84. Byggande
- 85. Processanläggning
- 86. Flyttning. Igångkörning
- 87. Avgifter. Skatter
- 88. Index

9. INDEX

- 91. Administration
- 92. Markanskaffning
- 93. Projektering
- 94. Byggande
- 95. Processanläggning
- 96. Flyttning. Igångkörning
- 97. Avgifter. Skatter

UNDERINDELNING AV PUNKT 42, MARKANLÄGGNING

42. MARKANLÄGGNING

421 Bygg (BYGG-, VVS- och El-arbeten orsakade av BYGG)

422 VVS (BYGG-, VVS- och El-arbeten orsakade av VVS)

423 El (BYGG-, VVS- och El-arbeten orsakade av El)

424 Transport

423 MARKANLÄGGNING. EL

42311 Huvudledning i mark (El-arbeten orsakade av

42312 Ytterbelysning Elanläggningen)

42313 Motorvärmare

42371 BYGG-arbeten orsakade av Elanläggningen

42372 VVS-arbeten orsakade av Elanläggningen

4238 APO för punkt 423

4239 Entreprenörsarvoden

UNDERINDELNING AV PUNKT 43, HUSANLÄGGNING

43 HUSANLÄGGNING

- 431 Bygg (BYGG-, VVS- och El-arbeten orsakade av BYGG)
- 432 VVS (BYGG-, VVS- och El-arbeten orsakade av VVS)
- 433 El (BYGG-, VVS- och El-arbeten orsakade av El)
- 434 Transport

433 HUSANLÄGGNING. EL

- 4332 Kraftfördelning
- 4333 Anslutning. Belysning
- 4334 Tele
- 4335 Elvärme
- 4336 Kompletterande anläggningar
- 43371 BYGG-arbeten orsakade av Elanläggningen
- 43372 VVS-arbeten orsakade av Elanläggningen
- 4338 APO för punkt 433
- 4339 Entreprenörsarvoden

- 4332 KRAFTFÖRDELNING
 - 43321 Högsp.ställverk och transformatorer
 - 43322 Reservkraft
 - 43323 Lågspänningsställverk
 - 43324 Centraler
 - 43325 Strömskenor
 - 43326 Kabel
 - 43329 Kanalisation (exkl. kabel)
- 4333 ANSLUTNINGSOBJEKT, BELYSNING
 - 43331 Grundinstallation
 - 43332 Kraftuttag
 - 43333 Anslutning av div. apparater
 - 43334 Belysningsinstallation (exkl. armaturer)
 - 43335 Armatur
 - 43336 Nödljus
 - 43339 Styr- och regler
- 4334 TELE
 - 43341 Snabb-, lokaltelefon
 - 43342 Signalanläggning
 - 43343 Säkerhetsanläggning
 - 43344 Tid-, ljudanläggning
- 4335 ELVÄRME
 - 43351 Elvärme
- 4336 KOMPLETTERANDE INSTALLATIONER
 - 43361 Åskskydd
 - 43365 Hissar, rulltrappor
 - 43366 Köksapparater
 - 43367 Div. apparater

8. BESKRIVNING AV FÖRSLAG TILL SYSTEM FÖR
"ELINSTALLATIONSDELKALKYLERING"

8.1 Systemets uppbyggnad

8.1.1 Allmänt

Redovisad systembeskrivning byggs kring följande begrepp: elinstallationsdetalj, elinstallationsenhet, elinstallationsblock samt elinstallationsgrupp och -huvudgrupp.

Dessa begrepp diskuteras i detalj nedan under punkt 8.1. Här ges för tydlighets skull kortfattade "definitioner".

Elinstallationsdetalj. Den minsta förekommande delen i en elinstallation. (Begreppet används ej av kalkylatorn vid kalkylarbetet utan endast vid beskrivningen av systemets uppbyggnad).

Elinstallationsenhet. Den minsta förekommande del i en elinstallation som är av intresse i kalkylsammanshang. Består normalt av flera elinstallationsdetaljer.

Elinstallationsblock. Sammansättning av elinstallationsenheter som tillsammans bildar en avgränsad teknisk funktion.

Elinstallationsgrupp och huvudgrupp. Grupper av elinstallationsblock med likartad teknisk funktion.

Den för kalkylen tillgängliga kostnadsinformationen består av material-, montage- och övriga kostnader vilka beskrivs under punkt 8.2.

Exemplifiering av konstruktionsbok och kostnadsbok visas under punkt 8.3.

Synpunkter på kalkylsystemets arbetsmetoder redovisas under punkten 8.4.

Förslag till kalkylblanketter redovisas under punkt 8.5.

8.1.2 Elinstallationsdetalj.

En elinstallation består av en rad komponenter av dels elektrisk natur dels mekanisk natur.

I grossisternas materiallistor upptages all sådan material som utnyttjas i installationen.

I kalkylsammanhang - oavsett kalkylmetod - är det emellertid inte realistiskt att behandla alla installationsdetaljer. Fästmaterial, isolermaterial, viss kopplingsmaterial etc. har en så låg kostnadsnivå att de kan lämnas utanför kalkylen utan olägenhet. Installationsdetaljerna kan därför i praktiken i många fall komponeras till större enheter som kan betraktas som kostnadsbärare.

8.1.3 Elinstallationsenhet.

Den minsta förekommande del av elinstallationen som man i något kalkylsammanhang kan finna meningsfullt att betrakta som kostnadsbärare kallar vi här för elinstallationsenhet.

Elinstallationsenheten konstrueras som bärare av information om

- o teknisk funktion
- o kostnad för material
- o kostnad för montage
- o priskod.

Teknisk funktion

Uppgiften anger för elinstallationsenheten tex dess märkdata för ström, spänning eller effekt och/eller dess mekaniska uppgifter som bredd, längd, höjd, vikt etc.

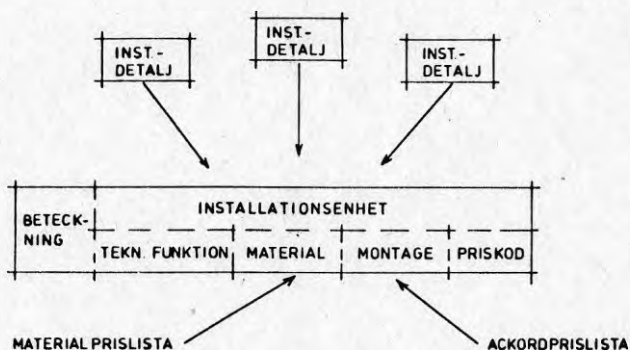
Kostnad för material och montage

Dessa uppgifter skall på lämpligt sätt ge underlag för beräkning av kostnaden att inköpa och anbringa enheten med avsedd teknisk funktion i anläggningen.

Detta beskrivs närmare i avsnitt 8.2.

Priskod

Eftersom begreppet elinstallation i sig innehåller flera olika funktionsgrupper såsom kraftinstallation, belysning, tele - vi behandlar även hissar - måste kostnadsinformationen hämtas från flera olika former av grunddata. Som exempel kan här nämnas att för montage existerar olika ackordsprislister för starkströms- och svagströmsinstallationer. Detta innebär att installationsenheten måste innehålla information om vilken typ av grunddata som skall gälla för resp. enhet.



Figur 8.1 PRINCIP FÖR INSTALLATIONSENHET

Som nämnts ovan är elinstallationsenheterna inte alltid lika med de komponenter man finner i grossisternas materiallistor. En viss sammansättning sker oftast när en elinstallationsenhet bildas. I installationsenheten "kabelstege" får tex fästmaterial och konsoler ingå.

Oavsett om installationsenheten är sammansatt av flera detaljer eller ej, måste emellertid - för kalkylernas hanterbarhet - en entydig beteckning definieras för installationsenheten. Vi har funnit att det i mycket stor utsträckning går att utnyttja de i branschen vanligt förekommande "E-numren" och "A-numren", dvs artikelnumren i grossistmateriallistorna. För vissa sammansatta installationsenheter måste dock lämplig beteckning konstrueras.

Observera att den tidigare nämnda "priskoden" kan vara "inbakad" i installationsenhetens beteckning.

För det i avsnitt 9 redovisade kalkylerade pilotprojektet behövdes ca 450 elinstallationsenheter. Vi uppskattar att ett komplett system för elinstallationer bör innehålla ca 1500 enheter.

8.1.4 Elinstallationsblock

Hantering av elinstallationsblock utgör den centrala tanken i den här beskrivna kalkylmetoden. Med hjälp av de ovan beskrivna installationsenheterna bildas installationsblock.

När dessa sammansättningar görs strävar man efter att respektive installationsblock skall omfatta en så stor del av den totala elinstallationen som möjligt så att kalkylatorns arbete kan minskas. Men samtidigt får inte för mycket standardisering införas av installationens utformning så att kalkylnoggrannheten blir dålig (felaktiga mängder införes).

Elinstallationsblocket konstrueras som bärare av information om

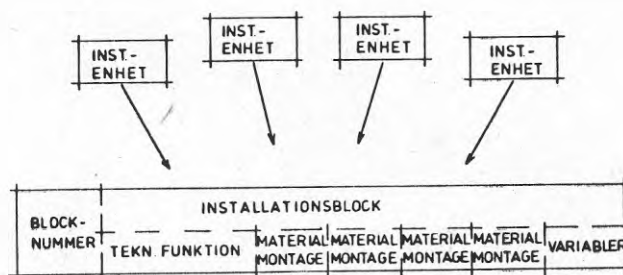
- o teknisk funktion
- o antal och typ av ingående elinstallationsenheter
- o påverkan av vissa variabler.

Teknisk funktion

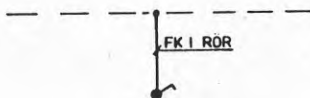
Installationsblockets ingående enheter bildar tillsammans en avgränsad funktion, tex "elvärmepunkt 300 W" = en elradiator med rör och gruppledning av lämplig dimension och längd inkl. material och montering.

Installationsblockets ingående installationsenheter för en viss funktion påverkas bl.a. av de rent elektriska kraven på funktionen.

FIGUR 8.2 PRINCIP FÖR INSTALLATIONSBLOCK



FIGUR 8.3 UPPBYGGNAD AV INSTALLATIONSBLOCK



BLOCK NR	BENÄMNING OCH DATA	VARIABLEL	INGÅENDE ENHETER	ENHETS-BETECKN.	MÄNGD	VARIABLEL
3131	STRÖMBRYTARE 1-POL INFÄLLD VIT LEDN. 2M	LEDN. 2 M	STRÖMSTÄLLARE 1-POL., INF. APPARATDOSA VP-RÖR 15,2 MM FK 1,5 MM ²	E1415031 E1232052 E1211015 E1040541	1 ST 1 ST 2 M 4 M	 X X

Som exempel på sådan påverkan kan nämnas effektstorleken på fläktar och pumpar - som påverkar kabeldimension, märkström för arbetsbrytare och kontaktorer.

Där - vid samma principiella funktion - varierande tekniska krav innebär att väsentliga installationsenheter måste bytas ut i installationsblocket, finner vi det lämpligt att konstruera en serie av installationsblock. Som exempel konstrueras separata installationsblock för:

Anslutning av fläktmotor, direkt start,	2 kW
- " - " - " - " - "	, 5 kW
- " - " - " - " - "	, 10 kW
- " - " - " - " - "	, 18 kW
- " - " - " - " - "	, 30 kW

Ett annat exempel på teknisk påverkan är skyddsformen som är beroende av installationsmiljön. På samma sätt som ovan konstrueras installationsblock för samma tekniska funktion men med material för varierande skyddsformer.

Antal och typ av ingående installationsenheter

Installationsblockens sammansättning måste bygga på aktuella erfarenheter från projektering och installation av olika byggnader. Blocken måste naturligtvis återspegla branschens nuvarande och efterhand kommande arbetsmetoder och materialval. Vidare måste sammansättningarna göras så att blocken kan sägas motsvara en mycket stor del av förekommande elinstallationer. Däremot ligger det i sakens natur att vissa variabler - såsom längd på anslutningsledningar - måste anges med ett - eller ett fåtal - "standardvärden" som kan sägas motsvara de vanligaste förekommande värdena.

Påverkan av vissa variabler

Här avsedda variabler påverkar installationsblockets enheter beroende av tex placering i byggnaden eller underlaget för montage. Om vi återgår till ovannämnda exempel med "Anslutning av fläktmotor" så är kabellängden givetvis beroende av placeringen på fläkten resp. centralen. Installationsblocket skall därför innehålla enkelt användbar information om variablernas inverkan på kostnaden.

För varje block kan således en variabel anges. Den kan då tex användas för att variera anslutningsledningens längd. Blockets normala summakostnad anges för ett vanligt värde på variabeln. Sedan kan kalkylatorn öka eller minska med ett angivet "tilläggsvärde" om han anser att noggrannheten kräver det. Det finns också möjlighet att göra ytterligare ändringar i blockens sammansättning eftersom alla ingående enheter finns preciserade i konstruktionsboken och prissatta i kostnadsbokens avdelning för enhetskostnader.

En särskild form av variabel påverkan utgörs av underlaget för montage eller förläggningssättet. Här är det arbetskostnadsdelen som påverkas beroende på ackordssystemets uppbyggnad. Detta beskrivs utförligare under punkten Arbetskostnad.

Som allmän princip kan här nämnas att genomsnittskostnader för vanligaste förekommande förläggingsunderlag synes kunna användas med tillräcklig säkerhet. I ett datoranpassat system kan dock parametrar för resp. underlag utnyttjas. Mera om detta under punkten Arbetsmetod för kalkylator.

När kalkylsystemet har funnits i bruk under en längre tid kan man tänka sig att erfarenheterna leder till att det går att ange olika sammansättningsnivåer med respektive noggrannhetsgränser. Ett alternativ till detta är att använda den tidigare beskrivna tekniken för "succesiv kalkylering". I så fall utnyttjas de i figur 8.7 angivna värden för "summa minst" och "summa högst". Normalt utnyttjas "summa troligast".

För det kalkylerade pilotprojektet behövdes ca 110 elinstallationsblock. Vi uppskattar att ett komplett kalkylsystem för elinstallationer i byggnader bör innehålla ca 1300 elinstallationsblock.

8.1.5 Elinstallationshuvudgrupp. Elinstallationsgrupp.

För att möjliggöra överskådlighet och ett enkelt handhavande för kalkylatorn av installationsblocken, krävs en systematisk gruppering av dessa kring teknisk funktion.

I figur 8.4 åskådliggöres de anläggningar som vi har anledning att studera i detta sammanhang.

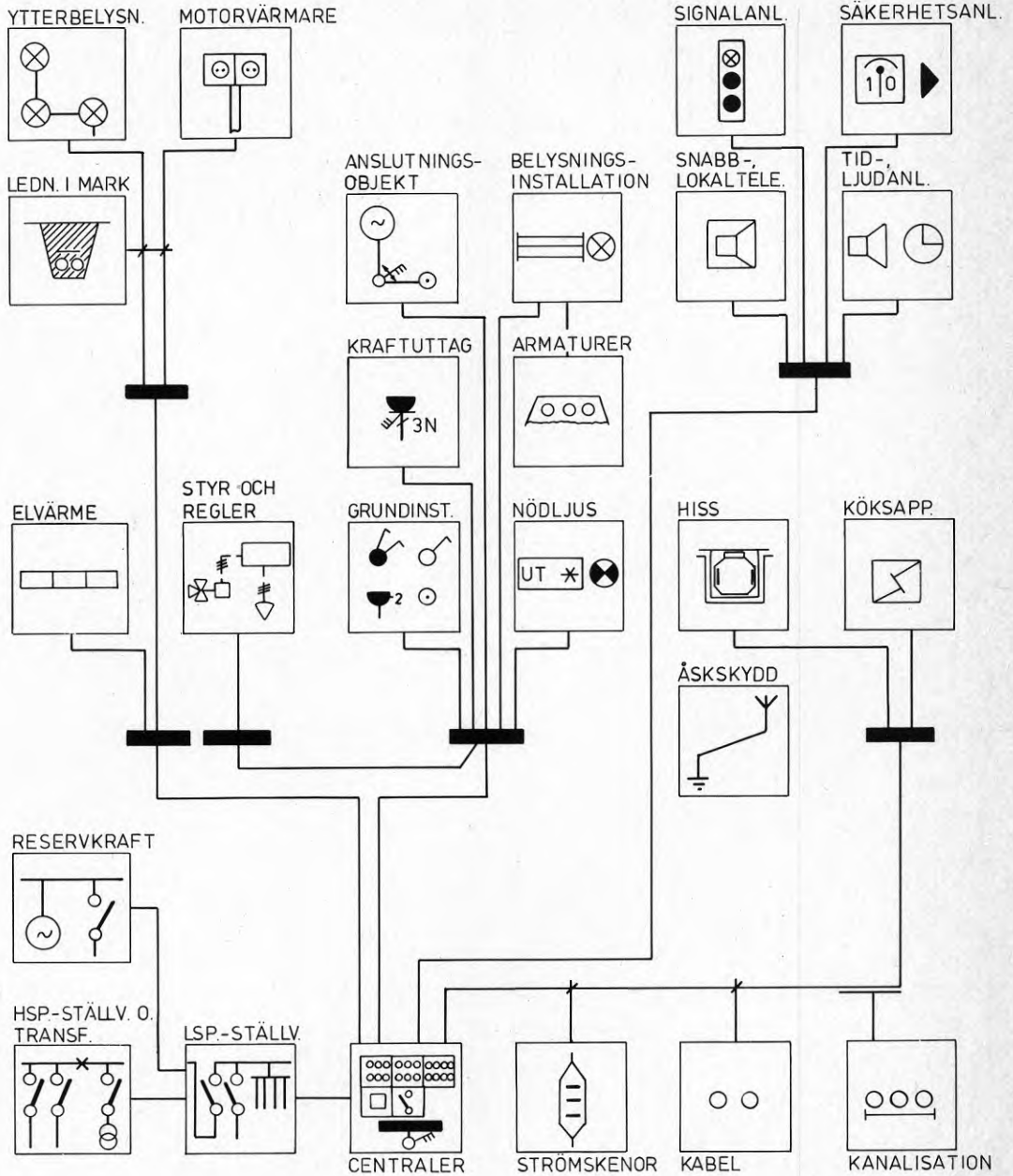
Elinstallationshuvudgrupp, gruppindelning

Den vanligaste använda systematiseringen av elinstallationer är BSAB-systemet.

BSAB:s underindelning av elinstallationen enligt produkttabell 2 har följande lydelse:

BSAB:s P2-tabell:	0 = Komplex
	1 = -
	2 = Ställverk, transformatorer
	3 = Belysning, värme, motordrift
	4 = Tele
	5 = Styr
	6 = Åskskydd
	7 = -
	8 = Speciellt
	9 = Övrigt

FIG. 8.4
ELINSTALLATIONER



BSAB-tabellen anser vi inte direkt tillämpbar för kalkylgruppering utan gör följande uppdelning.

I ett byggobjekt ingår normalt även vissa yttre elanläggningar. Vi finner lämpligt att sortera sådana anläggningar (ELANLÄGGNINGAR I MARK) under grupp 1.

Ställverk och transformatorer (BSAB:s grupp 2) utgör ett led i en byggnads kraftfördelning. Så gör även reservkraft, centraler, strömskenor m.m. varför vi lämpligen sammanför sådana anläggningsdelar under beteckningen KRAFTFÖRDELNING till grupp 2.

I BSAB:s grupp 3 ingår belysning, värme och motordrift. Här finner vi starka skäl att bryta ut funktionen "värme" som en fristående grupp så att det går lättare att vid alternativval jämföra tex. mellan elradiatorvärme och vattenburet värmesystem. Ordet Motordrifter bör ersättas av ett mera generellt begrepp som kan omfatta även anslutningar av köksapparater, kraftuttag m.m. Vi väljer begreppet ANSLUTNING. Här ingår då bl.a. anslutning av fläktar och pumpar för VVS-installationen och eftersom detta har direkt anknytning till styr- och reglerutrustningen bör denna flyttas till grupp 3. Vi får således ANSLUTNING, BELYSNING under grupp 3 och ELVÄRME under grupp 5 (som ju blev ledig eftersom styr flyttades.)

Grupp 4 bibehålles för TELE.

I BSAB-tabellen återfinnes den relativt begränsade anläggningstypen Åskskydd som en egen huvudgrupp. Däremot saknas sådana anläggningstyper som hissar och köksapparater. (Dessa ingår ju under helt andra huvudgrupper i BSAB-systemet.)

Sådana apparater som normalt inte ingår i el-entreprenaden men som elkalkylatorn ibland måste ha kostnadsuppgifter på, finner vi lämpligt att tillsammans med åskskydd sammanföra under grupp 6 med benämningen KOMPLETTERANDE INSTALLATIONER. Grupperna gäller enbart apparaterna medan erforderlig elektrisk anslutning ingår i annan grupp.

Vi får då följande huvudindelning för installationsblocken.

Elinstallationshuvudgrupper:

- 1 = El i mark
- 2 = Kraftfördelning
- 3 = Anslutning
- 4 = Tele
- 5 = Elvärme
- 6 = Kompletterande installationer

Elinstallationsgrupp, gruppindelning

Den ovan beskrivna huvudgruppindelningen innebär i sig mycket vidlyftiga ramar för anläggningsomfattningen i resp. huvudgrupp.

Med "anläggningsträdet" i fig. 8.4 och huvudgrupp-eringen som grund får vi följande mera specifika gruppindelning av kalkylsystemet för fackområde el:

1. El i MARK
 11. Huvudledning i mark
 12. Ytterbelysning (inkl. armaturer)
 13. Motorvärmare

- 2-7. El i HUS
 2. Kraftfördelning
 21. Högsämningsställverk. Transformator.
 22. Reservkraft
 23. Lågsämningsställverk
 24. Centraler
 25. Strömskenor
 26. Kabel
 29. Kanalisation (exkl. kabel)

3. Belysning. Anslutning.
 31. Grundinstallation (strömbrytare, uttag m.m.).
 32. Kraftuttag
 33. Anslutning av div. apparater
 34. Belysningsinstallation (exkl. armaturer).
 35. Armaturer
 36. Nödljus
 39. Styr- och regler

4. Tele
 41. Snabb-, lokaltelefon
 42. Signalanläggning
 43. Säkerhetsanläggning
 44. Tid-, ljudanläggning

5. Elvärme
 - 51 Elvärme

- 6. Kompletterande installationer (exkl. elanslutning)
 - 61. Åskskydd
 - 65. Hiss, rulltrappor
 - 66. Köksapparater
 - 67. Div. apparater

8.2 Kostnadsdata

I föregående avsnitt har beskrivits uppbyggnaden av de i kalkylsystemet ingående installationsblocken. Dessa är bärare bl.a. av den information som skall medge beräkning av kostnad för inköp och installation.

Systemets grunddata för kostnader är grossisternas materialpriser och installationsorganisationernas ackordssystem. Dessutom tillkommer allmänna omkostnader och vinst.

Kostnaderna sorteras under rubrikerna Materialkostnader, Arbetskostnader och Övriga kostnader. (Detta överensstämmer både med EIO:s och Byggnadsstyrelsens redovisningsätt).

8.2.1 Materialkostnader

För installationsmaterial inom starkströmsområdet utnyttjar elinstallatörerna normalt dels tillverkares och elgrossisters materialprislistor dels EIO:s kalkyllista. Dessa listor har vad man kallar "grundnettonivå". Trots begreppet grundnetto tillämpas emellertid allmänt ett rabattsystem beroende på inköpskvantiteter för aktuell entreprenör eller aktuellt projekt.

I kalkylsystemet kan prisnivån korrigeras med gängse tillämpade rabattsatser för resp. materialområden med grundnettonivån som bas. Det är viktigt att utfall av kommande kalkyler analyseras och resultatet tillämpas på nämnda priskorrigerings.

På svagströmsområdet finns idag betydligt färre prislistor tillgängliga. Olika tillverkares systemlösningar för en funktion kan variera avsevärt varför installationsblocken på området blir något mer företagsbundna än på starkströmsområdet. Materialpriserna hämtas i stor utsträckning från tillverkarföretagen med noggrann återföring av resultat från kalkylanalyser.

Samma som ovan sagts för svagströmsområdet gäller för tex hissar, rulltrappor och köksinstallationer.

8.2.2 Arbetskostnader

Inom elinstallationsbranschen finns ett detaljerat och väl utvecklat och testat ackordspris-system. Elektriska Arbetsgivarförbundet och Svenska Elektrikerförbundet har för starkströmsområdet utarbetat "Installationslistan" (lista 10) och för svagströmsområdet "Svagströmslistan" (lista 11).

Installationslistan

Varje litet arbetsmoment har åsatts ett fast pris, s.k. "verktidspris", i ören. Korrigering av detta pris sker genom multiplicering med en "totalmultiplikator". Med denna multiplikator försöker man ta hänsyn till dels ortskostnadsberoendet (s.k. ackordsmultiplikator) och dels byggnadens typ (s.k. fördelningsmultiplikator). Totalmultiplikator = ackordsmultiplikator x fördelningsmultiplikator.

	ACKORDSMULTI- PLIKATOR STARKSTRÖMS- LISTAN	TOTAL MULTIPLIKATOR, STARK- STRÖM VID FÖRDELNINGSMULTI- PLIKATOR 1.75 RESP. 1.90 Tot. mult.	ACKORDSMULTI- PLIKATOR (TOTAL MULTIPL.) SVAGSTRÖMS- LISTAN
Stockholm	1.410	1.75 Tot. mult.	1.90 Tot. mult.
Löneregion a	1.350	2.468	2.679
Löneregion b	1.317	2.362	2.565
		2.305	2.502
Löneregioner			
Landets kommuner indelas för bestämmande av lönernas storlek på följande sätt:			
STOCKHOLMSREGIONEN			
Botkyrka Järfälla Solna Upplands Väsby			
Danderyd Lidingö Stockholm Vallentuna			
Ekerö Nacka Sundbyberg Vaxholm			
Härninge Salem Tyresö Värmdö			
Huddinge Sollentuna Täby			
Anmärkning: Till Stockholmsregionen hänföres vidare företag belägna inom en cirkel med 30 km radie med Stortorget i Stockholm som medelpunkt, även om dessa företag är belägna i kommuner som ej uppräknas ovan.			
LÖNEREGION a			
Stockholms län			
Nynäshamn			
Sigtuna			
Södertälje			
Upplands Bro			
Västerbottens län			
Norsjö			
Sorsele			
Storuman			
Vilhelmina			
LÖNEREGION b			
Övriga kommuner			
Löneregion a			
Göteborgs och Bohus län			
Göteborg			
Härreda			
Kungälv			
Mölndal			
Partille			
Jämtlands län			
Berg			
Härjedalen			
Krokom			
Strömsund			
Åre			
Östersund			

Fördelningsmultiplikatorerna i figurerna användes tex. för: Bostäder = 1,75, Förvaltningsbyggnader = 1,90.

Svagströmslistan

För svagströmsinstallationer existerar ej fördelningsmultiplikatorn utan totalmultiplikator = ackordsmultiplikator.

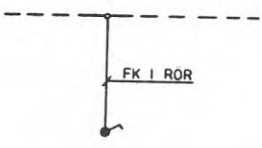
I fig.8.5 visas multiplikatorerna per 1979-01-01.

Nya multiplikatorvärden fastställs och tillkännages en à två gånger om året efter överenskommelse mellan Elektriska Arbetsgivareföreningen och Svenska Elektrikerförbundet.

Verktidspriset för ett arbetsmoment kan variera tex med hänsyn till förläggningssätt om arbetet utförs för hand eller med maskin eller vilket underlag installationen sker på. Arbetsmetoderna är i sig normalt beroende av underlaget och i realiteten bestämmer detta verktidspriset. För ledningsförläggning i rör eller på stege är verktidspriset endast beroende av ledartyp och -area. Vidare varierar - med avseende på underlaget - endast uppsättningsarbeten av synliga installationer. Inkopplingsarbetet är tex endast beroende av ledningstyp och -area.

Detta innebär att varierande verktidspris beroende av underlaget (tex betong, murblock av betong, lättbetong, tegel (före puts), tegel (putsad), trä) gäller endast för en begränsad del av totala arbetskostnaden.

INSTALLATIONSBLOCK



BLOCK NR	BENÄMNING OCH DATA	VARIABEL	INGÅENDE ENHETER	ENHETSNUMMER	PARAM.	MÄNGD	VARIABEL
3131	STRÖMBRYTARE 1-POL INFÄLLD VIT LEDN. 2 M	LEDN 2 M	STRÖMSTÄLLARE 1-P INF.	E 14 150 31		1 st	
			APPARATDOSA	E 12 320 32		1 st	
			VP-RÖR 15.2 MM	E 12 110 15		2 M	x
			FK 1.5 MM	E 10 405 41		4 M	λ

BLOCKKOSTNAD

BLOCK NR.	BENÄMNING	VARIABEL	MTL.	ARBETE	ÖVR.	MINST	SUMMA TROL.	HÖGST
			(1.00) (1.08)	(1.00) (4.55)	(0.21)	(-5%)		(+5%)
3131	STRÖMBR. 1-P INF	LEDN 2 M	9.23 9.97	3.85 17.52	5.77	31.60	33.26	34.92
	VARIABEL- KORRIGERING	LEDN 1 M	1.09 1.18	0.80 3.64	1.01	5.54	5.83	6.12

KOSTNAD VID AVVIKANDE
MÄNGD FÖR VARIABLA
ENHETER

BLOCKKOSTNAD (MED TROLIG VARIATION
ENL. PUNKT 6.)

ENHETSKOSTNAD

PARAMETER FÖR "RIKTAT" GENOMSnitt
MATERIALKOD FÖR MONTAGEUNDER-
LAG

DATUM	ENHETS KOD	BENÄMNING	MÄNGD	MTL.	ARBETE	ÖVR.	SUMMA	FÖRLÄGGNING KOD	PARAMETER
				(1.00) (1.08)	(1.00) (4.55)	(0.21)			
7502	E1232032	APPARATDOSA	1 st	1.55 1.67	0.85 3.87	1.16	6.71	014	1.00

MATERIAL "NETTO"

MATERIAL INKL.
MATERIALOMKOSTNADER

ARBETE ENL. ACKORDS-
PRISLISTA "NETTO"

ARBETE INKL. TOTALMULTIPLIKA-
TOR OCH SOCIALA OMKOSTNADER

ARBETSPLATSSOMKOSTNA-
DER (APO) OCH VINST

Försök att fastställa storleksordningen på denna del har gjorts för 2 st kalkylerade objekt (postterminal, stormarknad) med följande resultat.

Montagekostnaden i förhållande till totalalkylen
= 30 - 38 %.

Underlagsberoende del av montagekostnaden = 31 - 45 %.

Därav erhålles att underlagsberoende montage av totalalkylen = 9 - 17 %.

Största variationen i verktidspris uppträder mellan uppsättning på elementbetong resp. trä. Ett studium av ackordsprislistan ger variationen inom området $\pm 5\%$ - $\pm 25\%$ för huvuddelen av arbetsmomenten.

Tillämpat på ovanstående siffror begränsas således den variation i totalalkylen som beror på montageunderlag till området $\pm 1\%$ - $\pm 4\%$ när genomsnittsverktidspriser användes.

Möjlighet finns dessutom att "rikta" genomsnittsverktidspriset för en stor del av installationerna.

Så tex förlägges ledningar i driftrum oftast på betong (eller kabelstege) men sällan på trä.

Sådana "riktade" genomsnittspriser bör kunna nedbringa variationen väsentligt.

Vi föreslår därför

att kalkylsystemet - som använder tryckta kostnadsböcker - endast anger ett montagepris på varje installationsenhet. Detta pris är ett genomsnitt - eller "riktat" genomsnitt - av priserna på de olika förläggningssätt som förekommer inom ett byggprojekt. Matematiskt erhålles detta värde genom att ett lämpligt förläggningssätt väljes och en konstant (i kostnadsboken benämnd: "parameter") som detta pris skall multipliceras med anges. Detta görs av producenten för Kostnadsboken och alltså normalt inte av kalkylatorn.

Metoden har visat sig användbar i de kalkyler som vi har utfört.

Om kalkylsystemet är uppbyggt för kostnadsammanräkning med dator (se avsnitt 8.4.5) blir det praktiskt möjligt att taga hänsyn till det exakta förläggningssättet. Detta görs genom att kalkylatorn anger ett nytt parametervärde för det aktuella blocket. Varje förläggningssätt motsvarar ett parametervärde.

Till arbetskostnaderna beräknade enligt ovan läggs även de sociala kostnaderna.

Framtida beräkning av arbetskostnader. Det pågår inom elinstallationsbranschen diskussioner om att övergå från ackordssystem till någon form av månadslön/timlön. Elektriska Arbetsgivareföreningen lade fram ett förslag i november 1978, men detta har förkastats av Svenska Elektrikerförbundet. Under 1979 tillämpar man ackordssystemet. Om man kommer att övergå till timlön kan det ändå vara möjligt att vid kalkylering utgå från det nu gällande ackordsprisssystemet och endast göra en nivåkorrigering för att uppnå det aktuella löneläget. Det är sannolikt att under en längre övergångstid kommer avräkningar att utföras mellan ett nytt tidlönesystem och det gamla ackordsprisssystemet. Detta för att ge arbetstagare - arbetsgivare möjlighet att anpassa tidlönen till en för båda parter acceptabel nivå. Så har exempelvis skett vid motsvarande övergångar inom andra branscher. Därmed kan underlag för ovannämnda nivåkorrigering i kalkylsystemet erhållas.

Övriga kostnader. Under denna rubrik samlas kostnader för resor, bodhyra, ställningar, administrativa kostnader m.m. Detta benämns lämpligen "allmänna omkostnader" och anges i procent. På detta sätt kommer eventuella APO (ArbetsPlatsOmkostnader) att fördelas procentuellt lika på alla installationsenheterna.

Till "övriga kostnader" räknas också vinsten. Den ges ett procenttal som motsvarar "skälig vinst". Syftet med detta procenttal är alltså att man här inte skall taga hänsyn till de speciella marknadskrafter som råder vid kalkyltillfället. När den totala elinstallationskostnaden har kalkylerats fram kan denna summa korrigeras mot eventuellt kända marknadskrafter.

I fig. 8.6 redovisas uppbyggnad av "kostnadsboken".

8.3 Ramförslag för konstruktionsbok och
riktkostnadsbok

För att ge en konkret uppfattning om innehållet i en tänkt konstruktionsbok och rikt-kostnadsbok ges i tabell 8 A förslag på användbara installationsblock inom några huvudgrupper. På figur-bladen 8.7 har ett exempel från varje grupp redovisats med information som motsvarar det sagda under punkt 8.1 och 8.2.

TABELL 8A EXEMPEL PÅ INSTALLATIONSBLOCK
I KONSTRUKTIONS- OCH KOSTNADSBOK

HUVUDGRUPP: 1 EL I MARK

11 HUVUDLEDN. I MARK	HÖGSPÄN- NING	20 kV, AXKJ	Area, mm ²	
		exkl. schakt, återfylln.	95 120 150 185 240	
	LÅGSPÄN- NING	10 kV, AXKJ		
		exkl. schakt, återfylln.	95 120 150 185 240	
		0,4 kV, AKKJ	Area, mm ²	
		exkl. schakt, återfylln.	50 70 95 120 150 185 240	
12 YTTER- BELYSNING (INKL.ARM)	STOLP- BELYSN.	125W HG, Stolpe 4 m, c-c 15 m		
		400W HG, Stolpe 8,5 m, c-c 30 m		
		400W HG, Stolpe 12 m, c-c 30 m		
	ÖVRIGT	Väggarmatur 125W HG, c-c 15 m		
		Automatik för ytterbelysning		
13 MOTOR- VÄRMARE		Bilvärmcentral, 2 uttag		
		Bilvärmcentral, 2 uttag, med timer		

TABELL 8A EXEMPEL PÅ INSTALLATIONSBLOCK
I KONSTRUKTIONS- OCH KOSTNADSBOK

HUVUDGRUPP: 2 KRAFTFÖRDELNING

24 CENTRALER	SKYDDS- FORM: S20 S32 S54			Märkström, A								
		Kompl. central enl. figur		40	80	160	365					
		"- - -"		40	80	160	365					
		"- - -"		40	80	160	365					
	MÄTNING			Märkström, A								
		Mätutrustn. i central, S20		40-80	160-365							
		"- - -", S32-S54		40-80	160-365							
		Mätarblock		2	3	4	6	8				
	SKÄP	Fläktautomatikskåp, 2 st TA + 4 st FF + 8 st PUMP										
		"- - -", 6 st TA + 10 st FF + 8 st PUMP										
ÖVRIGT	Montagestativ, centraler											
25 STRÖM- SKENOR			Märkström, A									
	Strömskena		100	150	250	400	700	1000				
	Uttagslåda		25	50	100							
	Belysningsskena 3-fas											
26 KABEL	LÅGSPÄN- NING 4-ledare	Area, mm ²										
		EKKJ	2,5	4	6	10						
		FKKJ	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
	5-ledare	AKKJ	50	70	95	120	150	185	240	300		
		EKKJ	2,5	4	6	10						
		FKKJ	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240
	I RÖR	EKK	} varierande antal och area									
		ECLK										
		MK										
	SIGNAL- KABEL	Antal										
EKKR, 1,5 mm ²		7	10	14	19	27	37	48	61	91		
ÖVRIGT	BRATTBERGSTÄTNING											

TABELL 8A EXEMPEL PÅ INSTALLATIONSBLOCK
! KONSTRUKTIONS- OCH KOSTNADSBOK

HUVUDGRUPP: 3 ANSLUTNINGSOBJEKT, BELYSNING

		Märkeffekt, kW						
33 ANSLUT- NING AV APPARATER	FLÄKTAR	Fläktmotor, dir. start	2	5	10	18	30	
		Fläktmotor, dir. start, 2-hast	2	5	10			
	PUMPAR	Enkelpump	2	5	10			
		Dubbelpump	2	5	10			
	PORTAR	Märkström, A						
		Portmaskineri	16	25	35			
		Ridåaggregat, 4x1,5 kW, vattenvärmd						
	VÄRMARE	Aerotemper, 1 kW, vattenvärmd						
	TRAVERS TELFER	Märkström, A						
		Travers	16	25	35	50		
		Telfer	16	25				
	HISS	Märkeffekt, kW						
		Hissmotor, dir. start	5,5	7,5	15			
		"-", Y-D start	5,5	7,5	15	20		
	KÖKS- APP.	Spis 11 kW						
		Elektronugn 5 kW						
		Värmeri 3 kW						
		Diskmaskin 10 kW						
		Kaffekokare 3 kW						
		Torkskåp 3 kW						
	DIVERSE	Handmanövrerad motorskyddsbrytare						
		Y - D omkopplare						
			Märkeffekt, kW					
			6	10	16			

TABELL 8A EXEMPEL PÅ INSTALLATIONSBLOCK
I KONSTRUKTIONS- OCH KOSTNADSBOK

HUVUDGRUPP: 3 ANSLUTNINGSOBJEKT, BELYSNING

34 BELYS- NINGSI- STALLA- TION	GLÖDLJUS	Ljuspunkt	På vägg i tak						
		Porlinsarmatur	-"	-"					
		Interiörarmatur, max 100 W	-"	-"					
		Lamputlopp	-"	-"					
	LYSRÖR			c-c avstånd, m					
		Inf. inst. fast ansl.	2	3	4	6	8	10	15
		-"- -"- kab.på stege	2	3	4	6	8	10	15
		-"- , lamputt.anst. -"-	2	3	4	6	8	10	15
		-"- , -"- kab.i btg.tak	2	3	4	6	8	10	15
	HÖGTRYCKS LAMPOR			Höjd, m					
		Öppen, 400 W, HT-NA	4-6	8-9	10-17	18-30			
		-"- , 1000 W, HQLS	8-9	10-17	18-30				
		Strålkastare, 2x400 W HT NA							
	DIVERSE			Effekt, kvA					
Fördunkling		0,5	1	2	5	10			
35 ARMATURER	GLÖDLJUS		Effekt, W						
		Porlinsarmatur	60	100					
		Interiörarmatur	60	2x60	3x60	100	2x100		
	LYS- RÖR S20 sym			Effekt, W					
		Öppen	1x20	2x20	3x20	4x20	1x40	2x40	
		Öppen	3x40	4x40	1x65	2x65	3x65	4x65	
		Opalkupa							
		Prisma bländskydd							
		Spegelraster	effekt som ovan						
		Infälld m. prismabl.skydd							
		Prof. AL-raster							
Plåtlamellraster									

TABELL 8A EXEMPEL PÅ INSTALLATIONSBLOCK
I KONSTRUKTIONS- OCH KOSTNADSBOK

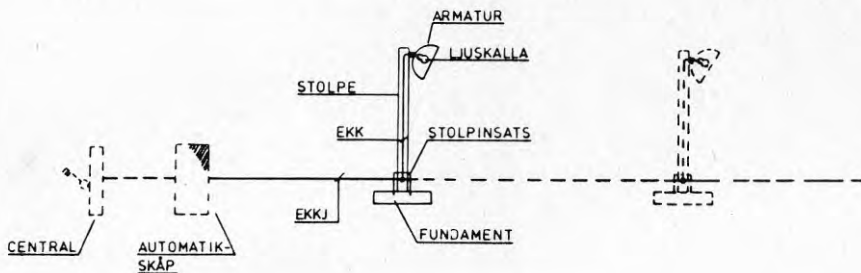
HUVUDGRUPP: 4 TELE

41 SNABB-, LOKAL- TELEFON	SNABB- TELEFON	Antal linjer	
		Snabbtelefonväxel	15-30 21-42 45-63 63-90 90-120 120-180
		Snabbtelefonapparat	
	TILLBE- HÖR	Dimension	
		Teleledning EKKX	11x2x0,2 30x2x0,2
		Linjekort	
		Samtalskort	
	LOKAL- TELEFON	Porttelefon,	Antal lgh
		avlyssningsspärr	10 30 75
		Väggtelefonapparat, knappsats	
42 SIGNAL- ANLÄGGN.	ANTENN	Mast för centralantenn	
		Huvudförstärkare för centralantenn	
		Underförstärkare för -"- -"-	
		Stamledning för centralantenn	TYP Gk711 Gk712 Gk752
		Antennuttag + 6 m ledning	
		Flerbandsförstärkare, LMKU-TV	Antal uttag 5-20 20-40
		Antennjordning	
	PERSON- SÖKNING	Sign.antal	
		Centralenhet	31 62 93
		Lamptabla	
		Trådlös personsökning, Centralenhet	
		Mottagare, trådlös pers.sökn.	
	ALLM. SIGNAL	Anrops- och återställningsknapp	
Ljussignalsystem för handikapptal. för konf.rum			
Närvaromarkering			
Upptagetsignal			
Lägenhetssignal			

TABELL 8A EXEMPEL PÅ INSTALLATIONSBLOCK
I KONSTRUKTIONS- OCH KOSTNADSBOK

HUVUDGRUPP: 5 ELVÄRME

51 ELVÄRME	RADIATOR		Effekt kW			
		Stegströmställare, termost., 0,3 0,6 0,8 1,0 1,2 inf. mont.				
		Stegströmställare, termost., 0,3 0,6 0,8 1,0 1,2 utv. mont				
		Kamflänstyp, utv. mont.	0,5	1,0		
	VÄRMARE		Effekt kW			
		Elvärmeelement i fläkt	6	10	16	22
		Bastuaggregat m. panel	5	10	15	20
	VÄRME- KABEL	För frysrums-golv				
		För frysrumsdörr				
		För yttertrappor				



BLOCK NR.	BENÄMNING	ENH DATA	VARIABEL	INGÅENDE ENHETER	ENHETSNUMMER	PARAM.	MÄNGD	VARIABEL
1212	STOLPBELYSNING		KAB. 35 M	DEL I AUT.SKÅP	R0000039		0.2 ST	
	400 w hg	STOLPE 8 M		EKKJ 3x2,5+2,5	E10 120 41		35 M	X
	C-C 30 M	DEL I A-SKÅP		EKK 3x1,5	E10 205 11		10 M	
				FUNDAMENT	E62 582 30		1 ST	
				STOLPINSATS	E62 702 40		1 ST	
				STOLPE 8 M	E62 364 30		1 ST	
				STOLPARMATUR 400W	A57 314 90		1 ST	
				hg LAMPA 400W	E67 161 31		1 ST	
				MONT.ARMATUR	R0000005		1 ST	
				INKÖPPL.1,5-2,5	M10 10 100		6 ST	
1213	STOLPBELYSNING							
	400W hg	STOLPE 12 M						

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"

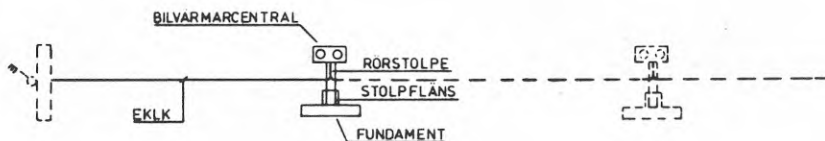
AVD. FÖR BLOCKKOSTNADER

BLOCK NR.	BENÄMNING	VARIABEL	MTRL.		ARBETE		ÖVR.	MINST	SUMMA	
			(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)			TROL.	HÖRST
1212	STOLPBEL.400W	35 M	1936.83	2093.94	92.84	422.42	528.44	2588.08	3044.80	3349.20
	VARIABEL	KAB 1 M	2.95	3.19	1.20	5.46	1.82	8.90	10.47	11.50
	KORRIGERING									

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"

AVD. FÖR ENHETSKOSTNADER

DATUM	ENHETS KOD	BENÄMNING	MÄNGD	MTRL.		ARBETE		ÖVR.	SUMMA	FÖRLÄGGNING	
				(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)			(0.21)	KOD
7902	E10 205 11	EKK 3x1,5	1 M	1.50	1.62	1.20	5.46	1.49	8.57	014	1.00



BLOCK NR.	BENÄMNING OCH DATA	VARIABEL	INGÅENDE ENHETER	ENHETSNUMMER	PARAM.	MÄNGD	VARIABEL
1373	BILVÄRMARCENTRAL 2 ST UTTAG	KAB.40 M	EKLK-S 3x1,5 STOLPFUNDAMENT STOLPFLÄNS RÖRSTOLPE	E10 215 11 E62 581 00 A43 876 62 A43 876 65		40 M 1 ST 1 ST 1 ST	X
1374	BILVÄRMARCENTRAL 2 ST UTTAG TIMER		BILVÄRMARCENTRAL	A43 876 53		1 ST	

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD. FÖR BLOCKKOSTNADER

BLOCK NR.	BENÄMNING	VARIABEL	MTL.	ARBETE	ÖVR.	MINST	SUMMA TROL.	HÖGST		
			(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)	(0.21)	(-10 %)	(+15 %)	
1373	BILV.CENTRAL	KAB.40 M	816.75	882.09	59.50	270.73	242.09	1255.42	1394.91	1604.14

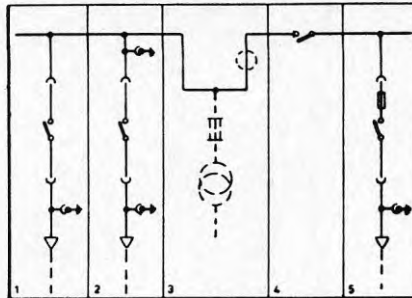
UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD. FÖR ENHETSKOSTNADER

DATUM	ENHETS KOD	BENÄMNING	MÄNGD	MTL.	ARBETE	ÖVR.	SUMMA	FÖRLÄGGNING KOD	PARAMETER
				(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)	(0.21)	
7902	A4387666	RÖRSTOLPE	1 ST	76.00	82.08	3.30	15.02	20.39	117.48

GRUPP 21 HÖGSPÄNNINGSSTÄLLVERK, TRANSFORMATOR

BLOCK 2113-2114

UTDRAG UR "KONSTRUKTIONSBOK"



BLOCK NR.	BENÄMNING OCH DATA	VARIABEL	INGÅENDE ENHETER	ENHETSNUMMER	PARAM.	MÄNGD	VARIABEL
2113	HÖGSPÄNNINGSSTÄLLV.		LASTFRÅNSKILJARE	R0000206		2 ST	
	INDUSTRITYP		MÄTFACK	R0000207		1 st	
	LASTFRÅNSK. FÖR		FRÅNSKILJARE	R0000208		1 st	
	TRAFÖ 12KV		SÄKRINGSLASTFRÅNSK.	R0000209		1 st	
			TILLBEHÖR HSP	R0000221		1 st	
2114	HÖGSPÄNNINGSSTÄLLV. INDUSTRITYP EFFEKTBRYT. FÖR						

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"

AVD: FÖR BLOCKKOSTNADER

BLOCK NR.	BENÄMNING	VARIABEL	MTRL.		ARBETE		ÖVR.	MINST	SUMMA TROL.	HÖGST
2113	HSP.STÄLLV.		(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)	(0.21)	(-15 %)		(+10 %)
2113	HSP.STÄLLV.		27701.87	29318.02	726.55	3305.80	6977	34170.70	40200.83	44220.91

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"

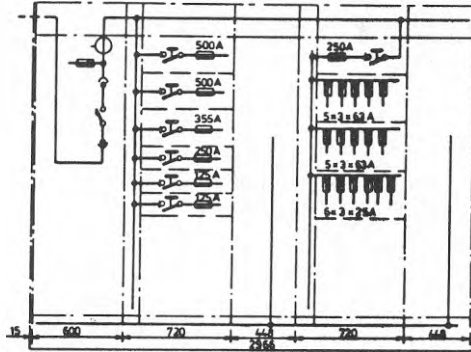
AVD. FÖR ENHETSKOSTNADER

DATUM	ENHETS KOD	BENÄMNING	MÄNGD	MTRL.		ARBETE		ÖVR.	SUMMA	FÖRLÄGGNING KOD PARAMETER
7902	R0000209	SÄKRINGSLASTFRÅNSK.	1 ST	(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)	(0.21)		
7902	R0000209	SÄKRINGSLASTFRÅNSK.	1 ST	6060.61	6545.45	90.82	413.23	1.461.32	8420.01	

GRUPP 23 LAGSPÄNNINGSSTÄLLVERK

BLOCK 2311

UTDRAG UR "KONSTRUKTIONSBOK"



BLOCK NR.	BENÄMNING OCH DATA	VARIABEL	INGÅENDE ENHETER	ENHETSNUMMER	PARAM.	MÄNGD	VARIABEL
2311	LÅGSPÄNNINGSSTÄLLV.		EFFEKTBYT.SKÅP	R0000402		1 ST	
	EFFEKTBYTARE 2100A		SKÅP VMG6	R0000403		2 ST	
	TYP VMG6		KABELFACK VMG6	R0000404		2 ST	
			LASTBYT. 500A	R0000410		2 ST	
			LASTBYT. 355A	R0000411		1 ST	
			LASTBYT. 250A	R0000412		2 ST	
			LASTBYT. 125A	R0000413		1 ST	
			SÄKR.CENT.5x3x63A	R0000414		2 ST	
			SÄKR.CENT.6x3x25A	R0000415		1 ST	
			TILLBEHÖR VMG6	R0000421		1 ST	

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD. FÖR BLOCKKOSTNADER

BLOCK NR.	BENÄMNING	VARIABEL	MTL.	ARBETE	ÖVR.	MINST	SUMMA TROL.	HÖGST
			(1.00)	(1.06)	(1.00) (4.55)	(0.21)	(-12)	(+10)
2311	LSP.STÄLLV.		30651.97	33104.13	563.07 2561.97	7489.88	37977.26	43155.98 47471.57

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD. FÖR ENHETSKOSTNADER

DATUM	ENHETS KOD	BENÄMNING	MÄNGD	MTL.	ARBETE	ÖVR.	SUMMA	FÖRLÄGGNING KOD	PARAMETER
				(1.00)	(1.06)	(1.00) (4.55)	(0.21)		
7902	R0000403	SKÅP VMG6	1 ST	2096.72	2264.46	90.82 413.23	562.31		3240.00

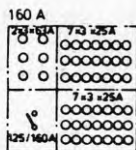
LISTA 4 CENTRALER

BLOCK 2401-2430

FIG. 8.7

5 (21)

UTDRAG UR "KONSTRUKTIONSBOK"



BLOCK NR.	BENÄMNING OCH DATA	VARIABEL	INGÅENDE ENHETER	ENHETSNUMMER	PARAM.	MÄNGD	VARIABEL
2403	CENTRAL 160A		7x3 POL G II	E17 411 07		2 ST	
	KAPSLINGSKL. S20		2x3 POL G III	E17 412 02		1 ST	
			BRYTARE 160A	E17 542 17		1 ST	
2404	CENTRAL 250A						
	KAPSLINGSKL. S20						

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"

AVD. FÖR BLOCKKOSTNADER

BLOCK NR.	BENÄMNING	VARIABEL	MTRL.		ARBETE		ÖVR.	MINST	SUMMA TROL.	HÖGST
			(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)	(0.21)	(-15 %)		(+5 %)
2403	CENTR. S20 160A		993.55	1073.03	49.26	224.13	272.40	1334.14	1569.57	1648.05

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"

AVD. FÖR ENHETSKOSTNADER

DATUM	ENHETS KOD	BENÄMNING	MÄNGD	MTRL.		ARBETE		ÖVR.	SUMMA	FÖRLÄGGNING KOD	PARAMETER
				(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)	(0.21)			
7902	E17 411 07	7x3 POL G II	1 st	314.10	339.23	21.56	98.10	91.84	529.16	014	1.00

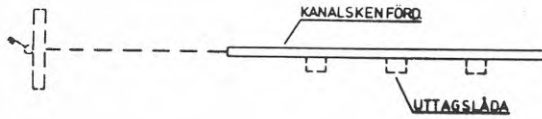
GRUPP 25 KANALSKENFÖRDELNING

BLOCK 2511-2516

FIG. 8.7

6 (21)

UTDRAG UR "KONSTRUKTIONSBOK"



BLOCK NR.	BENÄMNING OCH DATA	VARIABEL	INGÅENDE ENHETER	ENHETSNUMMER	PARAM.	MÄNGD	VARIABEL
2512	KANALSKENFÖRDELNING		KANALSKENFÖRD.140A	R0000052		1 M	
	BD-1-100 140A		TAKPENDEL	R0000060		0.3 ST	

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD. FÖR BLOCKKOSTNADER

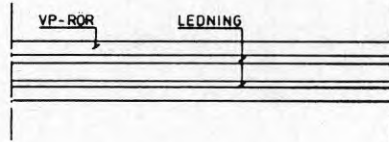
BLOCK NR.	BENÄMNING	VARIABEL	MTL.	ARBETE	ÖVR.	MINST	SUMMA	HÖGST
			(1.00) (1.08)	(1.00) (4.55)	(0.21)	(-12%)	TROL.	(+10%)
2512	KANALSK. FÖRDELN. 140A		118.60 128.09	4.07 18.52	30.79	156.11	177.39	195.13

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD. FÖR ENHETSKOSTNADER

DATUM	ENHETS KOD	BENÄMNING	MÄNGD	MTL.	ARBETE	ÖVR.	SUMMA	FÖRLÄGGNING KOD	PARAMETER
				(1.00) (1.08)	(1.00) (4.55)	(0.21)			
7902	R0000060	TAKPENDEL	1 ST	67 72.36	3.90 17.75	18.92	109.03	016	0.90

GRUPP 26 KABEL
BLOCK_2680-2695

UTDRAG UR "KONSTRUKTIONSBOK"



BLOCK NR.	BENÄMNING OCH DATA	VARIABEL	INGÅENDE ENHETER	ENHETSNUMMER	PARAM.	MÄNGD	VARIABEL
2688	2x6 mm ² MK I RÖR		MK 6 mm ² VP-RÖR 18.6 mm	E10 420 42 E12 110 18		2 M 1 M	
2689	5x4 mm ² MK I RÖR						

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD. FÖR BLOCKKOSTNADER

BLOCK NR.	BENÄMNING	VARIABEL	MTRL.		ARBETE		ÖVR.	MINST (-10 %)	SUMMA TROL.	HÖGST (+5 %)
			(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)				
2688	2x6 R		4.30	4.64	0.98	4.46	1.91	9.91	11.01	11.57

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD. FÖR ENHETSKOSTNADER

DATUM	ENHETS KOD	BENÄMNING	MÄNGD	MTRL.		ARBETE		ÖVR.	SUMMA	FÖRLÄGGNING	
				(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)			(0.21)	KOD
7902	E12 110 18	VP-RÖR 18.6	1 M	0.80	0.86	0.70	3.19	085	4.90	026	1.52

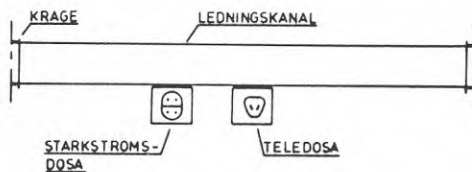
LEDDNINGSKANAL

BLOCK 2990-2995

FIG. 8.7

B (21)

UTDRAG UR "KONSTRUKTIONSG...



BLOCK NR.	BENÄMNING OCH DATA	VARIABEL	INGÅENDE ENHETER	ENHETSNUMMER	PARAM.	MÄNGD	VARIABEL
2993	LEDNINGSKANAL		LEDNINGSKANAL	E12 770 00		1 M	
	THORSMANS TEK-V		TEK-V				
			TELEDOSA TEK-V	E12 771 10		0,4 ST	
			STARKSTR.DOSA	E12 771 30		0,4 ST	
			TEK-V				
			KRAGE	E12 772 10		0,8 ST	

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD. FÖR BLOCKKOSTNADER

BLOCK NR.	BENÄMNING	VARIABEL	MTRL.		ARBETE		ÖVR.	MINST	SUMMA TROL.	HÖGST
			(1,00)	(1,08)	(1,00)	(4,55)	(0,21)	(-5 %)		(+5 %)
2993	LEDN.KANAL TEK-V		70,04	75,64	3,24	14,74	18,98	103,90	109,37	114,83

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD. FÖR ENHETSKOSTNADER

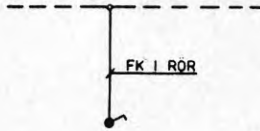
DATUM	ENHETS KOD	BENÄMNING	MÄNGD	MTRL.		ARBETE		ÖVR.	SUMMA	FÖRLÄGGNING KOD	PARAMETER
				(1,00)	(1,08)	(1,00)	(4,55)	(0,21)			
7902	E12 771 10	TELEDOSA	1 ST	22,70	24,52	1,72	7,83	6,79	39,13	012	0,98

GRUPP 31 GRUNDINSTALLATION

4 (21)

BLOCK 3130-3135

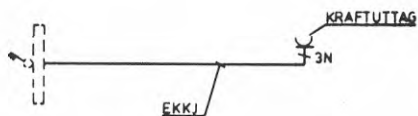
UTDRAG UR "KONSTRUKTIONSBOK"



BLOCK NR	BENÄMNING OCH DATA	VARIABEL	INGÅENDE ENHETER	ENHETSNUMMER	PARAM.	MÄNGD	VARIABEL
3131	STRÖMBRYTARE 1-POL INFÄLLD VIT LEDN. 2 M	LEDN 2 M	STRÖMSTÄLLARE 1-P APPARÄTDOSA VP-RÖR 15.2 MM FK 1.5 MM	E 14 150 31 E 12 320 32 E 12 110 15 E 10 405 41		1 st 1 st 2 M 4 M	 X X

BLOCK NR.	BENÄMNING	VARIABEL	UTDRAG UR "KOSTNADSBOK" AVD FÖR BLOCKKOSTNADER						SUMMA	
			MTRL.		ARBETE		ÖVR.	MINST	TROL.	HÖGST
			(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)	(0.21)	(-5%)		(+5%)
3131	STRÖMBR. 1-P INF	LEDN 2 M	9.23	9.97	3.85	17.52	5.77	31.60	33.26	34.92
	VARIABEL- KORRIGERING	LEDN 1 M	1.09	1.18	0.80	3.64	1.01	5.54	5.83	6.12

DATUM	ENHETS KOD	BENÄMNING	MÄNGD	UTDRAG UR "KOSTNADSBOK" AVD FÖR ENHETSKOSTNADER						FÖRLÄGGNING	
				MTRL.		ARBETE		ÖVR.	SUMMA	KOD	PARAMETER
				(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)	(0.21)			
7902	E1232032	APPARÄTDOSA	1 st	1.55	1.67	0.85	3.87	1.16	6.71	014	1.00



BLOCK NR.	BENÄMNING OCH DATA	VARIABEL	INGÅENDE ENHETER	ENHETSNUMMER	PARAM.	MÄNGD	VARIABEL
3232	UTTAG LÄTTMETALL	KAB 40 M	UTTAG 16 A BRYT. ALU.	E15 735 03		1 st	
	3-FAS NOLLA JORD		EKKJ 4x2,5+2,5	E10 120 71		40 M	X
	16 A BRYTARE		INKOPPL. 1,5-2,5	M10 10 100		5 st	
3233	UTTAG LÄTTMETALL 3-FAS NOLLA JORD 25 A BRYTARE						

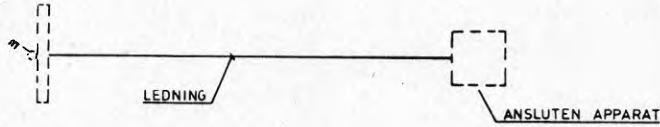
BLOCK NR.	BENÄMNING	VARIABEL	UTDRAG UR "KOSTNADSBOK" AVD. FÖR BLOCKKOSTNADER							
			MTRL.	ARBETE	ÖVR.	MINST	SUMMA TRÖL.	HÖGST		
			(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)	(0.21)	(-5%)	(+5%)	
3232	UTTAG 3-F 16 A VARIABEL KORRIGER- ING	KAB 40 M KAB 1M	301.00	325.08	55.40	252.07	121.20	663.43	698.35	733.27

DATUM	ENHETS	BENÄMNING	MÄNGD	UTDRAG UR "KOSTNADSBOK" AVD. FÖR ENHETSKOSTNADER FÖRLÄGGNING						
				MTRL.	ARBETE	ÖVR.	SUMMA	KOD	PARAMETER	
				(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)	(0.21)		
7902	M1010100	INKOPPL.1,5- 2,5	1 st	0	0	0.48	2.18	0.46	2.64	

ANSLUTNING AV DIVERSA APPARATER

UC: 1305-3323

UTDRAG UR "KONSTRUKTIONSBOK"



BLOCK NR.	BENÄMNING OCH DATA	VARIABEL	INGÅENDE ENHETER	ENHETSNUMMER	PARAM.	MÄNGD	VARIABEL
3321	ANSL. AV KÖKGRYTA KAB 15 M	KAB 15 M	FKKJ 4x16+16 INKOPPL. 16	E10 120 75 M10 102 00		15 M 10 ST	X
3322	ANSL. AV TALLR.DISP KAB. 20 M						

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD. FÖR BLOCKKOSTNADER

BLOCK NR	BENÄMNING	VARIABEL	MTRL.		ARBETE		ÖVR.	MINST	SUMMA TROL.	HÖGST
			(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)	(0.21)	(-12 %)		(+5 %)
3321	ANSL. KÖKGRYTA	KAB 15 M	336.00	362.88	28.06	127.67	103.02	522.34	593.57	623.25
	VARIABEL KORRIGERING	KAB 1 M	12.50	13.50	1.38	6.28	4.15	21.06	23.93	25.13

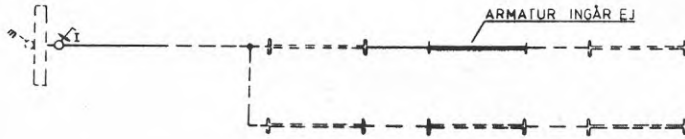
UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD. FÖR ENHETSKOSTNADER

DATUM	ENHETS KOD	BENÄMNING	MÄNGD	MTRL.		ARBETE		ÖVR.	SUMMA	FÖRLÄGGNING KOD PARAMETER	
				(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)	(0.21)			
7902	E10 120 75	FKKJ 4x16+16	1 M	12.50	13.50	1.38	6.28	4.15	23.93	014	1.00

GRUPP 34 BELYSNINGSINSTALLATION LAMP-ARMATURER

BLOCK 3412-3450

UTDRAG UR "KONSTRUKTIONEN"



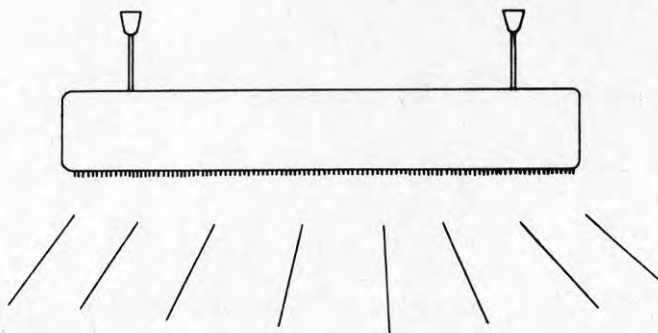
BLOCK NR.	BENÄMNING OCH DATA	VARIABEL	INGÅENDE ENHETER	ENHETSNUMMER	PARAM.	MÄNGD	VARIABEL
3430	LYSRÖRSARMATUR 3-12 KG C-C 3 M UTV.INST.FAST ANSL.	LEDN. 3M	EKLK-S 5x1,5 KÖPPL.DOSA UTV. IMPULSRELA MONT.ARM.	E10 215 31 E12 355 10 A27 050 79 R0000005		3 M 0.4 ST 0.2 ST 1 ST	X
3431	LYSRÖRSARMATUR 3-12 KG C-C 10 M UTV.INST.FAST ANSL.						

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD. FÖR BLOCKKOSTNADER

BLOCK NR.	BENÄMNING	VARIABEL	MTRL.		ARBETE		ÖVR.	MINST	SUMMA	HÖGST
			(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)			(0.21)	
3430	LYSR.UTV.INST	LEDN 3M	23.20	25.06	14.20	64.61	18.83	99.62	108.50	110.66
	VARIABEL KORRIGERING	KAB 1 M	3.35	3.62	1.20	5.46	1.91	10.11	10.98	11.20

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD. FÖR ENHETSKOSTNADER

DATUM	ENHETS KOD	BENÄMNING	MÄNGD	MTRL.		ARBETE		ÖVR.	SUMMA	FÖRLÄGGNING	
				(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)			(0.21)	KOD
7902	A27 050 79	IMPULSRELA	1 ST	45.75	49.41	5.00	22.75	15.15	87.31	014	0.75



BLOCK NR.	BENÄMNING OCH DATA	VARIABEL	INGÅENDE ENHETER	ENHETSNUMMER	PARAM.	MÄNGD	VARIABEL
3505	LYSRÖRSARM, 2x40W S20		L-ARM, S20 2x40W SP	A56 183 10		1 ST	
	SPEGELRASTER		LYSRÖR 40W VX	E67 111 12		2 ST	
3306	LYSRÖRSARM 2x40W S20						
	PRISMA BLÄNSKYDD						

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD. FÖR BLOCKKOSTNADER

BLOCK NR.	BENÄMNING	VARIABEL	MTRL.		ARBETE		ÖVR.	MINST	SUMMA TROL.	HÖGST
			(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)	(0.21)	(-15 %)		(+3 %)
3505	L-ARM 2x40W SP		110.35	119.16	0	0	25.03	122.57	144.21	148.53

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD. FÖR ENHETSKOSTNADER

DATUM	ENHETS KOD	BENÄMNING	MÄNGD	MTRL.		ARBETE		ÖVR.	SUMMA	FÖRLÄGGNING KOD	PARAMETER
				(1.00)	(1.08)	(1.00)	4.55	(0.21)			
7902	E67 111 12	LYSRÖR 40W VX	1 ST	4.67	5.04	0	0	1.06	6.10		



BLOCK NR.	BENÄMNING OCH DATA	VARIABEL	INGÅENDE ENHETER	ENHETSNUMMER	PARAM.	MÄNGD	VARIABEL
3314	SKYLTY 80 MM TEXT	LEDN. 15 M	EKLK-S 3x1,5	E10 215 11		15 M	X
	NÖDUTGANG INKL.		NÖDUTG.SKYLTY	R0005203		1 ST	
	LADDN.AGGREGAT		LADDN.AGGR.	R0005301		1 ST	
3315	SKYLTY 200 MM TEXT						
	NÖDUTGANG INKL.						
	LADDN.AGGREGAT						

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD. FÖR BLOCKKOSTNADER

BLOCK NR.	BENÄMNING	VARIABEL	MTRL.		ARBETE		ÖVR.	MINST	SUMMA TROL.	HÖGST
			(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)				
3314	NÖDUTG.SKYLTY 80 MM	LEDN. 15 M	517.80	559.22	26.00	118.30	142.28	696.83	819.80	844.40
	VARIABEL KORRIGERING	KAB 1 M	2.20	2.38	1.20	5.46	1.65	8.06	9.48	9.77

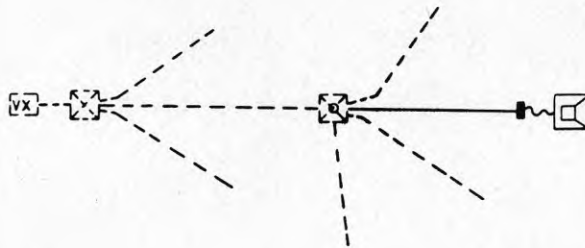
UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD. FÖR ENHETSKOSTNADER

DATUM	ENHETS KOD	BENÄMNING	MÄNGD	MTRL.		ARBETE		ÖVR.	SUMMA	FÖRLÄGGNING KOD PARAMETER	
				(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)			(0.21)	
7902	E10 215 11	EKLK-S 3x1,5	1 M	2.20	2.38	1.20	5.46	1.65	9.48	014	1.00

GRUPP 41 SNABB-, LOKALTELEFON

BLOCK 4122-4128

UTDRAG UR "KONSTRUKTIONSBOK"



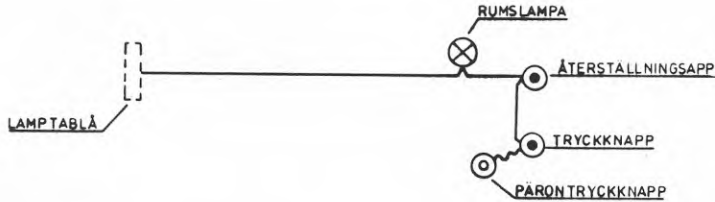
BLOCK NR.	BENÄMNING OCH DATA	VARIABEL	INGÅENDE ENHETER	ENHETSNUMMER	PARAM.	MÄNGD	VARIABEL
4122	SNABBTELEFONAPPARAT HÖG- OCH LÅGTALANDE	LEDN. 10M	SNABBTELE. APP	L 00 30001		1 st	
			APPARATDOOSA	E 12 320 32		1 st	
			APPARATJACK 6P	A 29 440 20		1 st	
			EKKX 4x0,2	E 10 785 05	10 M	X	
			VP-RÖR 18,6 MM	E 12 110 18	10 M	X	
4123	SNABBTELEAPPARAT LÅGTALANDE						

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD FÖR BLOCKKOSTNADER

BLOCK NR	BENÄMNING	VARIABEL	MTRL.		ARBETE		ÖVR.	MINST	SUMMA	HÖGST
			(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)	(0.21)	(-10%)	TROL.	(+3%)
4122	SNABBTELEAPP.	LEDN. 10M	414.34	447.49	25.16	114.48	118.01	611.98	679.98	700.38
	VARIABEL	KAB 1 M	1.73	1.87	1.54	7.01	1.86	9.67	10.74	11.06
	KORRIGERING									

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD FÖR ENHETSKOSTNADER

DATUM	ENHETS KOD	BENÄMNING	MÄNGD	MTRL.	ARBETE	ÖVR.	SUMMA	FÖRLÄGGNING		
				(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)	(0.21)	KOD	PARAMETER
7902	A2944020	APPARATJACK 6-P	1 st	19.00	20.52	1.75	7.96	5.98	34.46	



BLOCK NR.	BENÄMNING OCH DATA	VARIABEL	INGÅENDE ENHETER	ENHETSNUMMER	PARAM.	MÄNGD	VARIABEL
4275	LJUSSIGNALSYSTEM TILL HANDIKAPPTOAL.	LEDN. 20 M	SIGNALTRYCKKNAPP PÅONTRYCKKNAPP ÅTERSTÄLLN. APP. RUMSLAMPA APPARATRAM MONTER.RAM APPARATDOSA 1-FACK EKXX 4x2x0,2	A 23 600 15 A 23 600 30 A 23 600 51 A 23 600 80 A 29 226 05 A 29 227 10 E 12 326 05 E 10 785 08		1 st 1 st 1 st 1 st 1 st 1 st 1 st 1 st	X

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD FÖR BLOCKKOSTNADER

BLOCK NR	BENÄMNING	VARIABEL	MTRL.		ARBETE		ÖVR.	MINST	SUMMA TROL.	HÖGST
			(1,00)	(1,08)	(1,00)	(4,55)	(0,21)	(-10%)		(+10%)
4275	LJUSSIGN.H- TOALETT VARIABEL KORRIGERING	LEDN. 20 M KAB 1 M	476,95	515,11	20,90	95,06	128,14	664,51	738,34	812,18
			2,37	2,56	0,84	3,82	1,34	6,95	7,72	8,49

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD FÖR ENHETSKOSTNADER
FÖRLÄGGNING

ENHETS		DATUM	KOD	BENÄMNING	MÄNGD	MTRL.		ARBETE		ÖVR.	SUMMA	KOD	PARAMETER
						(1,00)	(1,08)	(1,00)	(4,55)	(0,21)			
		7902	A 29 227 10	MONTER.RAM	1 st	3,80	4,10	0,21	0,96	1,06	6,12		

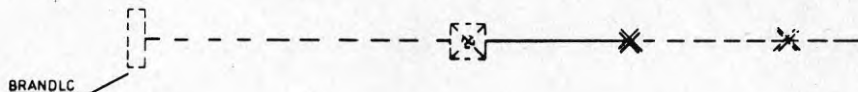
GRUPP 43 SÄKERHETSANLÄGGNING

BLOCK 4305_-4310

FIG. 8.7

17 (21)

UTDRAG UR "KONSTRUKTIONSBOK"



BLOCK NR	BENÄMNING OCH DATA	VARIABEL	INGÅENDE ENHETER	ENHETSNUMMER	PARAM.	MÄNGD	VARIABEL
4309	VÄRMEDETEKTOR	LEDN. 9 M	VÄRMEDETEKTOR GENOMFÖRINGSMUFF EKUA 2x0,4 VP-RÖR 15,2 MM	L0002002 E 12 158 90 E 10 801 13 E 12 110 15		1 st 1 st 9 M 9 M	 X X
4310	VÄRMEDETEKTOR KAPSLAD						

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD FÖR BLOCKKOSTNADER

BLOCK NR	BENÄMNING	VARIABEL	MTRL.	ARBETE	ÖVR.	MINST	SUMMA TROL	HÖGST
			(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)	(0.21)	(-8%)
4309	VÄRMEDETEKTOR LEDN. 9 M		28.47	30.75	16.52	75.17	22.24	117.90
	VARIABEL							128.16
	KORRIGERING	KAB 1 M	1.12	1.21	1.44	6.55	1.63	8.64
							9.39	9.67

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD FÖR ENHETSKOSTNADER

DATUM	ENHETS KOD	BENÄMNING	MÄNGD	MTRL.	ARBETE	ÖVR.	SUMMA	FORLÄGGNING KOD	PARAMETER
				(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)	(0.21)	
7902	E1215890	GENOMFÖRINGS- MUFF	1 st	1.55	1.67	1.26	5.73	1.56	8.96
							026	1,83	

Översikt över Uppställningsplan

BLOCK 4438-4445

UTDRAG UR "KONSTRUKTION"



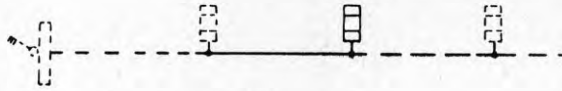
BLOCK NR	BENÄMNING OCH DATA	VARIABEL	INLÅENDE ENHETER	ENHETSNUMMER	PARAM.	MÄNGD	VARIABEL
4438	SEKUNDÄRUR 230 MM	LEDN. 50 M	SEKUNDÄRUR 230 MM EKK-U 2x1,5	A 31 302 10 E 10 205 01		1 st 50 M	X
4439	SEKUNDÄRUR 400 MM						

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD FÖR BLOCKKOSTNADER

BLOCK NR	BENÄMNING	VARIABEL	MTRL.	ARBETE	ÖVR.	MINST	SUMMA		
							TROL.	HÖGST	
			(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)	(0.21)	(-8%)	(+3%)
4438	SEK. UR 230 MM LEDN. 50M	291.00	314.28	61.73	280.87	124.98	662.52	720.13	741.74
	VARIABEL KORRIGERING KAB 1 M	1.20	1.30	1.20	5.46	1.42	7.52	8.17	8.42

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD FÖR ENHETSKOSTNADER
FÖRLÄGGNING

DATUM	ENHETS KOD	BENÄMNING	MÄNGD	MTRL.	ARBETE	ÖVR.	SUMMA	KOD	PARAMETER		
				(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)	(0.21)			
7502	A3130210	SEK. UR 230MM	1 st	231.00	249.48	1.73	7.87	54.04	311.40	014	1.00



BLOCK NR.	BENÄMNING OCH DATA	VARIABEL	INGÅENDE ENHETER	ENHETSNUMMER	PARAM.	MÄNGD	VARIABEL
5125	KAMFLÄNSRADIATOR 1 kW INKL. RADIATOR	LEDN. 8 M	KAMFLÄNSRADIATOR KOPPL.DOSA UTV. EKLK-S 5x1,5	E 37 484 23 E 12 355 10 E 10 215 31		1 st 1 st 8 M	X
512E	KAMFLÄNSRADIATOR 1,5 kW INKL. RADIATOR						

BLOCK NR	BENÄMNING	VARIABEL	UTDRAG UR "KOSTNADSBOK" AVD FÖR BLOCKKOSTNADER							
			MTRL	ARBETE	ÖVR.	MINST	SUMMA TROL.	HÖGST		
			(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)	(0.21)	(-10%)		(+12%)
5125	KAMFLÄNS- RADIATOR VARIABEL KORRIGERING	LEDN. 8M KAB 1 M	253.80	274.10	18.60	84.63	75.33	390.66	434.07	486.16
			3.35	3.62	1.20	5.46	1.91	9.89	10.98	12.30

DATUM	ENHETS KOD	BENÄMNING	MÄNGD	UTDRAG UR "KOSTNADSBOK" AVD FÖR ENHETSKOSTNADER FÖRLÄGGNING							
				MTRL.	ARBETE	ÖVR.	SUMMA	KOD	PARAMETER		
				(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)	(0.21)			
7902	E1235510	KOPPL.DOSA UTV	1st	10.00	10.80	4.00	18.20	6.09	35.09	013	1.00

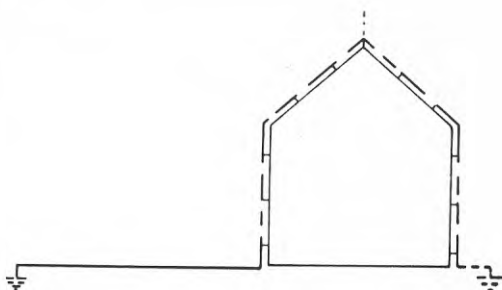
GRUPP 61 ASKSKYDD

BLOCK 6103

FIG. 8.7

20 (21)

UTDRAG UR "KONSTRUKTIONSBOK"



BLOCK NR.	BENÄMNING OCH DATA	VARIABEL	INGÅENDE ENHETER	ENHETSNUMMER	PARAM.	MÄNGD	VARIABEL
6103	ASKSKYDDSJORDLINA CU 50 mm ² I MARK		JORDLINA CU 50 mm ² SKARVKLÄMMA	E18 303 50 E18 964 10		1 M 0.2 ST	

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD. FÖR BLOCKKOSTNADER

BLOCK NR.	BENÄMNING	VARIABEL	MTRL.		ARBETE		ÖVR.	MINST	SUMMA TROL.	HÖGST
			(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)	(0.21)	(-2 %)		(+5 %)
6103	ASKSK.J-LINA		10.64	11.49	1.17	5.32	3.53	19.94	20.35	21.36

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD. FÖR ENHETSKOSTNADER

DATUM	ENHETS KOD	BENÄMNING	MÄNGD	MTRL.		ARBETE		ÖVR.	SUMMA	FÖRLÄGGNING KOD PARAMETER	
				(1.00)	(4.55)	(1.00)	(4.55)	(0.21)			
7902	E18 964 10	SKARVKLÄMMA	1 ST	12.70	13.72	0.27	1.23	3.14	18.08	013	1.00

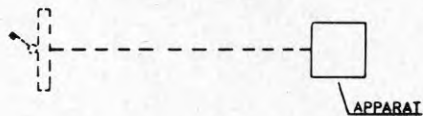
GRUPP 67 APPARATER INKL. ANSLUTNING

FIG. 8.7

21 (11)

BLOCK 6701-6722

UTDRAG UR "KONSTRUKTIONSBOK"



BLOCK NR.	BENÄMNING OCH DATA	VARIABEL	INGÅENDE ENHETER	ENHETSNUMMER	PARAM.	MÄNGD	VARIABEL
6721	BASTUAGGREGAT 5 kW		BASTUAGGREGAT 5 kW	E38 875 14		1 ST	
	INKL. MANÖVERPANEL		MANÖVERPANEL	E38 875 77		1 ST	
6722	BASTUAGGREGAT 12 kW						
	INKL. MANÖVERPANEL						

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD. FÖR BLOCKKOSTNADER

BLOCK NR.	BENÄMNING	VARIABEL	MTL.	ARBETE	ÖVR.	MINST	SUMMA TROL.	HÖGST		
			(1.00)	(1.08)	(1.00)	(4.55)	(0.21)	(-5 %)	(+3 %)	
6721	BASTUAGGR. 5 kW		1159.00	1251.72	25.50	116.03	287.23	1572.22	1654.97	1704.62

UTDRAG UR "KOSTNADSBOK"
AVD. FÖR ENHETSKOSTNADER

DATUM	ENHETS KOD	BENÄMNING	MÄNGD	MTL.	ARBETE	ÖVR.	SUMMA	FÖRLÄGGNING KOD	PARAMETER	
				(.100)	(1.08)	(1.00)	(4.55)	(0.21)		
7902	E38 875 14	BASTUAGGR. 5 kW	1 ST	766.00	829.44	15.50	70.52	186.99	1088.96	013 0.90

8.4 Arbetsmetod för kalkylator.

8.4.1 Allmänt

Kalkylarbetet utföres i två arbetsfaser, först en mängdning och sedan en kostnadsberäkning. Nedan beskrivs utförandet av kostnadsberäkningar enligt tre olika modeller som producenten av kalkylsystemet kan tänkas tillhandahålla.

De tre modellerna beskrivs i figur 8.8 och innebär:

Modell A. kalkyl med hjälp av konstruktionsbok.

Modell B. kalkyl med hjälp av konstruktionsbok och kostnadsbok.

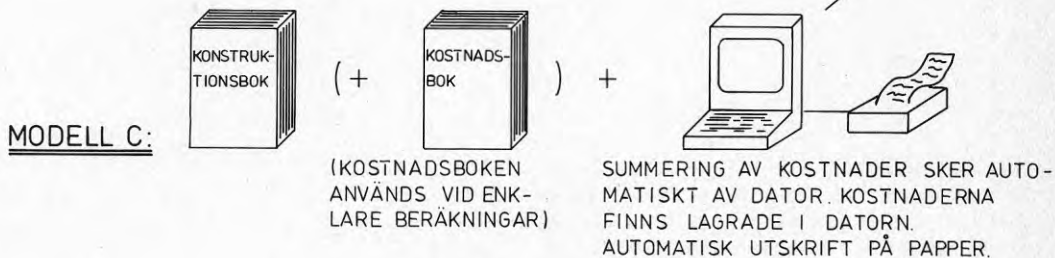
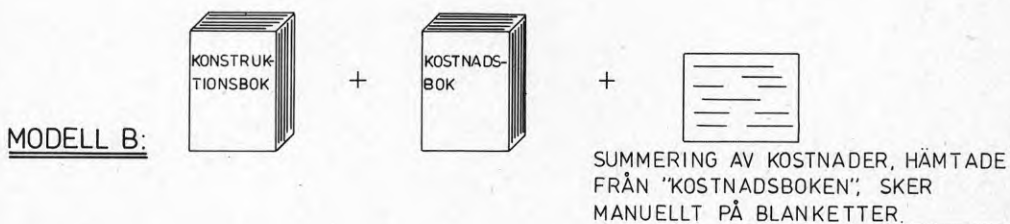
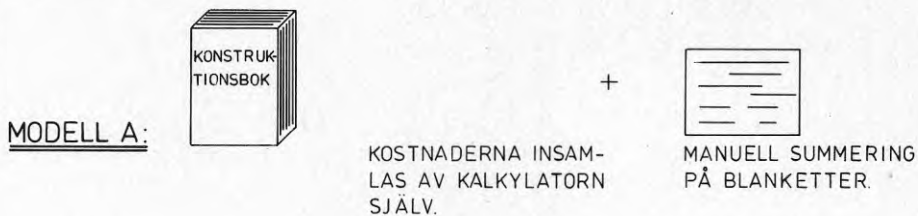
Modell C. kalkyl med hjälp av konstruktionsbok, kostnadsbok och dator.

8.4.2 Mängdning.

I de tre metoderna kommer den första arbetsfasen - mængdningen - alltid att utföras på i huvudsak samma sätt.

Kalkylatorn utgår från kalkylsystemets "konstruktionsbok" och de däri definierade installationsblocken. Med hjälp av ritningar och övriga kända uppgifter för det aktuella objektet görs en sammanställning av de installationsblock och eventuella extra installationsenheter som tillsammans bildar den totala elinstallationen. I de fall då ritningarna utgörs av arkitektritningar får kalkylatorn skissa en tänkbar elprojektering ("hypotetiska mängder"). När färdiga elritningar föreligger kommer vissa kända uppgifter inte att utnyttjas om kalkylatorn använder blockens rekommenderade sammansättningar ("generaliserade mängder"). Men om extra höga krav på noggrannheten föreligger (d.v.s. mängdnoggrannheten) kan blockens sammansättning korrigeras så att de överensstämmer med projekterings ("faktiska mängder").

FIG. 8.8



ALTERNATIVA ERBJUDANDEN FRÅN PRODUCENTEN AV ETT KALKYLSYSTEM.

8.4.3 Kalkylering med hjälp av konstruktionsbok. (Modell A).

Om kalkylatorn enbart utnyttjar konstruktionsboken (för mängdning) och således ej kostnadsboken, så måste kalkylatorn själv skaffa och sammanställa aktuella kostnadsdata.

När kalkylatorn är en elinstallatör kan detta vara en fördel eftersom han då kan tillämpa de materialpriser och rabatter som är giltiga för just honom. Det här beskrivna kalkylsystemet är dock tänkt att i första hand användas av byggherren och hans rådgivare. Därför bör kalkylsystemets materialpriser motsvara en mera allmängiltig nivå, men givetvis ändå inriktat mot lägsta nivå.

8.4.4 Kalkylering med hjälp av konstruktionsbok och kostnadsbok. (Modell B).

I det här fallet tänker vi oss att kalkylatorn utnyttjar konstruktionsboken och en kostnadsbok med aktuella kostnadsdata som redovisas i likhet med fig. 8.7

Kostnader för utnyttjade block och enheter räknas samman. Om andra multiplikatorer än de redovisade skall användas måste materialkostnader och arbetskostnader räknas samman var för sig. Dessutom skall arbetskostnader för starkströmsmontage skiljas från arbetskostnader för svagströmsmontage. För att detta skall underlättas redovisas material- och arbetskostnader både med konstant och utan konstant som framgår av fig. 8.7

För summering och redovisning används tex blanketterna redovisade under punkt 8.5.

8.4.5 Kalkylering med hjälp av konstruktionsbok
kostnadsbok och dator.
(Modell C).

Om kalkylsystemet finns inlagt på en dator kan kalkylatorns kostnadsberäkningsarbete avsevärt underlättas. Här kan man tänka sig flera arbetsmodeller.

Det enklaste sättet är att man för kalkylens samtliga block matar in blocknummer, antal, variabelstorlek, ev. parametervärde, samt aktuella multiplikatorer.

Datorn svarar sedan med en utskrift av mängdförteckning och kostnadssammanställning.

Det går också att tänka sig att datorn utnyttjas så att kalkylatorn kan gå in och ändra på den enskilda blockens sammansättning. Konstruktionsbokens uppgifter finns då lagrade i datorn. Man använder lämpligen en datorterminal med tangentbord och TV-monitor (display) samt en skrivare. Genom att tex ange blocknumret och en ändringskod kan blockets samtliga ingående enheter visas på displayen. Sedan kan ett kommando ges på tangentbordet som medför att en viss enhet bytes ut mot en annan enhet. På så sätt kan kalkylatorn först ändra i "konstruktionsboken" så att sammansättningarna överensstämmer bättre med den aktuella kalkylen och sedan låta datorn kostnadsberäkna elinstallationen.

8.5 Kalkylsammanställning - projektbudget

8.5.1 Allmänt

Vid all kalkylering är det av stor vikt att inga ingående delar i en systemhandlings- alt bygghandlingskalkyl glöms bort, dvs att samtliga poster medtages. För att underlätta för den som arbetar med kalkyler att utnyttja systemet, har speciella blanketter utvecklats för kalkylsammanställningar.

8.5.2. Kalkylblanketter

Till grund för kalkylarbetet ligger en blankett som kallas för elkalkylspecifikation. I huvudet på denna blankett införs elinstallationsgrupp, kod - se kalkylsammanställningsblankett - samt vilken anläggning/anläggningsdel blanketten gäller för. I blanketten redovisar man sedan de installationsblock (med eventuella variabeltillägg) ur konstruktionsboken som man använder sig av samt kostnaderna för dessa. Genom att varje elinstallationsgrupp behandlas för sig kan blanketten vid summering även tjänstgöra som delkalkylsammanställningar.

Exempel på kalkylblankett redovisas i fig. 8.9.

8.5.3. Kalkylsammanställning

Resultaten från kalkylblanketterna införs i en kalkylsammanställning för hela El-installationen. I kalkylsammanställningen kan införas belopp för Reserverade kostnader, Index och Moms. Kalkylsammanställningen ingår som en del i projektbudgeten och skall användas som ett arbetsinstrument vid projektredovisning för beställaren

Exempel på kalkylsammanställningsblankett redovisas i fig. 8.10.

FIG. 8.10 KALKYLSAMMANSTÄLLNING. Elinstallationer

- 1. EL I MARK
- 42311. Huvudledning i mark
- 42312. Ytterbelysning
- 42313. Motorvärmare

- EL I HUS
- 2. KRAFTFÖRDELNING
- 43321. Högsp.-ställv. och transform.
- 43322. Reservkraft
- 43323. Lågspänningsställverk
- 43324. Centraler
- 43325. Strömskenor
- 43326. Kabel
- 43325. Kanalisation (exkl. kabel)

- 3. ANSLUTNINGSOBJEKT, BELYSNING
- 43331. Grundinstallation
- 43332. Kraftuttag
- 43333. Anslutn. av div. apparater
- 43334. Belysningsinstallation (exkl. armaturer)
- 43335. Armaturer
- 43336. Nödljus
- 43339. Styr- och regler

- 4. TELE
- 43341. Snabb-, lokaltelefon
- 43342. Signalanläggning
- 43343. Säkerhetsanläggning
- 43344. Tid-, ljudanläggning

- 5. ELVÄRME
- 43351. Elvärme

- 6. KOMPLETTERANDE INST.
- 43361. Åskskydd
- 43365. Hissar, rulltrappor
- 43366. Köksapparater
- 43367. Div. apparater

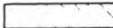
EL-arbeten	INKOMMANDE TVÄRFACKLIGA ARBETEN	
	BYGG-arbeten	VVS-arbeten
4231		
	42371	42372
4332		
4333		
4334		
4335		
4336		
	43371	43372

- Tvärfackliga utgående elarbeten
- 42173. MARK. Elarb. orsakade av BYGG
 - 42273. MARK. Elarb. orsakade av VVS
 - 43173. HUS. Elarb. orsakade av BYGG
 - 43273. HUS. Elarb. orsakade av VVS

 - 623. MARK. Reserv.belopp oförutsett (el)
 - 643. HUS. Reserv.belopp oförutsett (el)
 - SUMMA EL-ARBETEN

 - 923. MARK. Index
 - 943. HUS. Index
 - SUMMA EL-ARBETEN

 - 763. Moms
 - SUMMA EL-ARBETEN

Anm.
 = Införes från elkalkylsammansättning i budgetsammansättning.

9. PILOTSTUDIE

9.1 Allmänt

Vi har testat de ovan beskrivna principerna för ett elinstallationskalkylsystem på ett byggprojekt i Malmö. Det är ett dagcenter med en yta av 2 700 m². Vi hade tillgång till projekteringsunderlag från samtliga skeden i projektets gång. För tre olika skeden utfördes kalkyler. Det ovan beskrivna kalkylsystemet tillämpades för systemhandlings- och bygghandlings-skedena. För det tidiga program(skiss)skedet valde vi att göra en referenskalkyl enligt den metod som har beskrivits i projektet Referenskalkyl. Kalkylerna gjordes i tur och ordning som projektet hade framskridit. Kalkylatorn fick inte i förväg ta del av uppgifter från senare skeden. När samtliga kalkyler var färdiga gjordes jämförelser med de inlämnade anbuden på elentreprenaden.

9.2 Kalkyl 1

Referenskalkyl i program(skiss)skedet

Underlaget för den här kalkylen var arkitektplan-skisser i skala 1:200. För att göra en referenskalkyl måste man ha tillgång till ett kostnadsberäknat projekt som kan utgöra referensobjektet. Vi hade tillgång till elritningarna från ett liknande dagcenter i Malmö. Först gjorde vi därför en komplett installationsdelskalkyl av detta dagcenter. Kostnaderna och mängderna sorterades sedan på det sätt som Referenskalkylsystemet föreskriver. Sedan kunde den slutliga referenskalkylen utföras.

9.3 Kalkyl 2

Installationsdelskalkyl i systemhandlings- skedet

Underlaget för den här kalkylen var arkitektplanritningar i skala 1:100 och de systemlösningar som hade använts för det tidigare utförda dagcentret. För att kunna räkna samman lämpliga installationsblock måste kalkylatorn ha en uppfattning om elprojekterings utseende. Eftersom vi i det här skedet inte har tillgång till några elritningar måste kalkylatorn först skissa en tänkbar elprojektering på arkitekt-ritningarna. Detta visar att kalkylatorn måste vara en god elinstallationsprojektör för att undvika att stora felaktigheter införs i kalkylen. Men under alla omständigheter kommer den skissade elinstallationen inte att helt överensstämma med den slutliga elprojekteringen. Man räknar därför i det här fallet med hypotetiska mängder. Denna kalkyl visas i sin helhet i bilaga 1 korrigerad enligt punkt 9.5.

9.4 Kalkyl 3 och 4

Installationsdelskalkyl i bygghandlingsskedet

Underlaget för den här kalkylen var färdiga handlingar med elritningar i skala 1:50. När elritningarna öppnades visade det sig att flera ändringar i förutsättningarna hade skett sedan systemhandlingsskedet. Bl.a hade åskskyddsanläggningen och snabbtelefonsystemet väsentligt utvidgats. Ändringarna medförde avsevärda kostnadsökningar. För att kunna göra en rättvis jämförelse med dels de tidigare kalkylerna och dels de kommande elentreprenörsanbudena, beräknades därför två kalkylsummor.

Först gjordes en komplett installationsdelskalkyl på de färdiga handlingarna. Denna benämns kalkyl 4. Vissa uppgifter i elprojekteringen utnyttjades inte när ett lämpligt, tidigare framräknat, installationsblock kunde utnyttjas. Den i det föregående beskrivna tekniken med anpassning av variabler (främst ledningslängder) till faktiska värden kunde - av tidsskäl - inte utnyttjas mer än i vissa fall. Kalkylen har därför utförts med huvudsakligen generaliserade mängder och ej faktiska mängder.

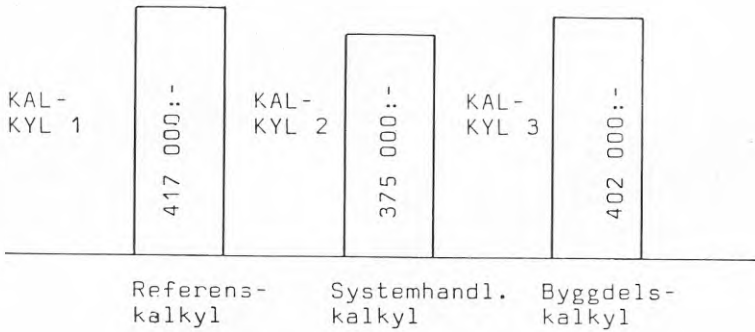
När kalkylen var utförd, korrigerades den på de punkter som hade ändrats sedan systemhandlingskedet. Detta var som nämnts bl.a.: ändrad snabbtelefonanläggning (56.000:-) och åskskyddsanläggning (23.000:-). På så sätt fick vi fram ett totalpris för en elinstallation som i omfattning är jämförbar med kalkyl 1 och 2. Detta kalkylvärde benämns kalkyl 3.

9.5 Korrigerering av materialprisnivån

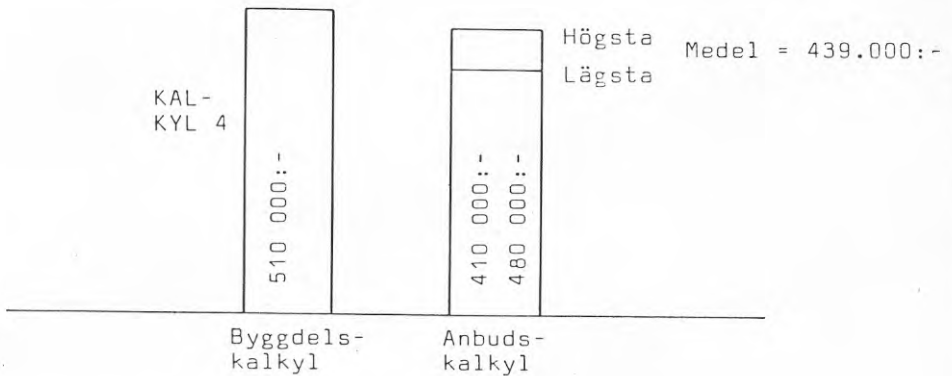
Samtidigt som dessa kalkyler utfördes användes samma kostnadsdata vid utförandet av andra kalkyler på Rejlers Ingenjörbyrå. När "facit" (inlämnade anbud) kom in på dessa kalkyler visade det sig att våra kalkylsummor genomgående var ca 20 % för höga. Vid närmare undersökning (ytterligare förfrågningar inom elinstallationsbranschen) visade det sig att vi hade använt för höga materialprisnivåer på ett antal materialposter (främst tele och armaturer). För kalkyl 4 (den som så småningom skulle jämföras med det slutliga anbudet) gjordes en detaljerad omräkning med de nya prisnivåerna. Tele- och armaturpriserna sänktes 20 %. De tidigare använda multiplikatorerna sänktes med 0,31 enheter. Detta medförde att totalsumman sänktes med 16 %. Därefter gjordes en ungefärlig korrigerering av kalkyl 1, 2 och 3 genom att helt enkelt sänka totalsummorna med 16 %. Sammanställningen av de korrigerade kalkylerna redovisas i figur 9.1.

Fig. 9.1 SAMMANSTÄLLNING AV RESULTAT
FRÅN PILOTPROJEKTETS KALKYLER

KALKYLER PÅ URSPRUNGLIG ANLÄGGNING



KALKYL/ANBUD PÅ UTVIDGAD ANLÄGGNING



Uppdelning av kalkyl

	Lägsta anbud	Kalkyl 4
A. Anläggningar för belysning, värme och motordrift	225 000:- (55%)	295 000:- (58%)
B. Teletekniska anläggningar	95 000:- (23%)	130 000:- (25%)
C. Leverans av lysrörsarmaturer	90 000:- (22%)	85 000:- (17%)
Summa	410 000:- (100%)	510 000:- (100%)

9.6 Inlämnade anbud på elentreprenaden

Fem elinstallatörer inkom med anbud på elentreprenaden. Det högsta anbudet var ca 20% högre än det lägsta anbudet. Det lägsta anbudet finns uppdelat i tre delposter. Kalkyl 4 delades därför upp i motsvarande delposter.

9.7 Jämförelser mellan kalkylerna

I fig. 9.1 redovisas jämförelse mellan kalkylerna. Kalkylerna 1, 2 och 3 är jämförbara i anläggningsomfattning medan kalkyl 4 är beräknad på en - jämfört med systemhandlingarna - utökad anläggning.

I en jämförelse mellan kalkyl 2 och kalkyl 3 kan skillnaden (6%) sägas motsvara 2 olika projektörers sätt att lösa samma problem. I normalfallet utgår ju projektören från den kalkyl (kalkyl 2) som utförts i systemhandlingsskedet med hypotetiska mängder varför avvikelserna mellan kalkylerna torde bli mindre.

Referenskalkylen (kalkyl 1) överstiger kalkyl 3 med endast 4%, varför de tre kalkylernas överensstämmelse måste anses tillfredsställande.

Nivån på de tre kalkylerna liksom på kalkyl 4 - som ju skall jämföras med inkomna anbud - synes dock något för hög.

Det rådde en hård konkurrens inom elinstallationsbranschen när anbuderna räknades. Att marknadsläget satt sina spår i anbuderna framgår även av den höga spridningen (ca 20 %) i dessa. (Denna tendens var också tydlig betr. VVS-installationerna som studerades samtidigt i ett systerprojekt).

Det kan därför anses vara tillfredsställande noggrannhet när kalkyl 4:s avvikelse från anbudens medelvärde är + 15 %.

Det kan också konstateras att kalkyl 2 (systemhandlingskalkylen) har lägst beräknade värde och därmed - med hänsyn till det ovan sagda beträffande kalkylnivån - det bästa resultatet.

Även detta förhållande är tillfredsställande eftersom projektet i första hand inriktas på kalkyler i systemhandlingsstadiet.

9.8 Jämförelse av tidsåtgång för att utföra olika kalkyler.

För att få en uppfattning om den tidsvinst som kalkylering med sammansatta installationsdelar kan ge jämfört med kalkylering utan sammansättning (produktionskalkyl) har vi uppskattat tidsåtgången för en produktionskalkyl för det aktuella pilotprojektet. Vi har då utgått från egna erfarenheter från tidigare utförda produktionskalkyler. Tidsåtgång för att utföra kalkyler på detta pilotprojekt är:

Produktionskalkyl	=	10 dagar
Inst.delskalkyl	=	6 dagar
Referenskalkyl	=	3 dagar.

I de fall då produktions- och installationsdelkalkyl utföres i systemhandlingsskedet tillkommer 2 dagar för skissning av en tänkt elprojektering.

10. FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR ATT HÅLLA DET
BESKRIVNA KALKYLSYSTEMET TILL-
GÄNGLIGT OCH AKTUELLT

10.1 Allmänt

Låt oss först citera vad som sagts i en tidigare rapport (R22:1977):

Av vikt för tilltron till riktkostnader i publicerade kostnadsböcker etc är att de utarbetats, aktualiseras och distribueras av företag eller organisationer utan partsintresse i prisbildningsfrågor. Man kan å andra sidan inte bygga upp ett dataförsörjningssystem utan goda relationer med materialproducenter, -distributörer och entreprenörer.

Uppbyggnader av databank måste ske av personer med gedigna kunskaper i kalkylering i byggprocessen och erfarenheter av prisbildningen på material och tjänster.

Som tidigare nämnts utger EIO en Kalkyllista som innehåller ca hälften av de grunddata som behövs för det beskrivna kalkylsystemet. Vissa korrigeringar av dessa data måste dock göras innan de kan användas för kalkylsystemet. Kalkyllistans grunddata är nämligen i vissa tillfällen sammansättningar av enheter som måste sättas samman på ett annat sätt för att kunna bilda grunddata i ett system där man bygger upp avgränsade funktionsblock. Det går i annat fall inte att draga klara gränser mellan blocken. (Detta gäller bl.a. kopplingsdosor).

Om data från EIO:s Kalkyllista användes är det viktigt att kalkyllistans prisnivå kontinuerligt bevakas genom att utförda kalkyler kontrolleras mot inlämnade installationsanbud. Det är alltså viktigt att kalkylsystemets producent har god kontakt med EIO och med de kalkylatorer som utnyttjar systemet, så att en bra återföring av erfarenheter kan uppnås och därigenom minska fel i kostnadsnivå och blocksammansättning.

Vi har inte gjort några allmänna förfrågningar hos tänkbara kalkylsystemsproducenter om de är villiga att åtaga sig en dylik produktion. Men Rejlers Ingenjörbyrå AB har förklarat sig villigt att ansvara för aktualisering och distribuering av ett system för elinstallationsdelskalkylering med tryckta konstruktionsböcker och kostnadsböcker. Årskostnaden för ett sådant system kommer inte att bli avskräckande för abonnenterna. (Med 300 abonnenter har kostnaderna uppskattats till ca 3.000:- per abonnent och år. I detta pris ingår distribution av en upplaga Konstruktionsbok och två upplagor Kostnadsbok).^{x)} Däremot är det tveksamt om de första årens abonnenter kan bära de initiala utvecklingskostnaderna. Rejlers Ingenjörbyrå AB har under flera år använt en intern "Kostnadskatalog" för elinstallationskalkylering. Detta system är uppbyggt på i stort sett samma grundprinciper som det ovan beskrivna systemet. Utformningen av det nya systemet måste dock göras på ett helt annat sätt än "Rejlers Kostnadskatalog" om det enkelt skall kunna användas av en större grupp kalkylatorer.

x) Anm: EIO:s kalkyllista hade i november 1978 ca 1500 abonnenter och kostar 150:-/år.

10.2 System med enbart konstruktionsbok (Modell A)

En förutsättning för att en bra konstruktionsbok skall kunna utarbetas är att arbetet utföres av personer med goda kunskaper i projektering av el-installationer. De publicerade sammansättningarna måste kontinuerligt granskas och korrigeras så att de överensstämmer med nya material och nya byggnormer. Det är alltså viktigt att arbetet utföres av personer som samtidigt sysslar med elinstallationsprojektering.

10.3 System med konstruktionsbok och kostnadsbok (Modell B)

I det här fallet tillkommer produktionen av en kostnadsbok. Det är de i avsnitt 8.2 beskrivna kostnadsdata som skall insamlas och auktualiseras. Arbetskostnaderna följer givna ackordsregler och officiellt fastställda multiplikatorer så dessa data kan fastställas med god noggrannhet. Data på materialkostnader kan lätt insamlas för en prisnivå som motsvarar den s.k. "grundnettonivån". Därefter återstår svårigheten att bedöma de i branschen tillämpade rabattsatserna. Erfarenheter från Rejlers Ingenjörbyrås kalkyler visar att rabattsatserna kan fastställas dels genom en noggrann uppföljning av utförda kalkyler och dels genom goda kontakter med installationsbranschens personer.

10.4 System där konstruktions- och kostnadsupp- gifter sammanställs med hjälp av dator. (Modell C)

Även om datorservice för kalkylering erbjuds vissa företag så kommer ändå kostnadsböcker att behöva tryckas för de mindre kalkylföretagen. När dessa böcker framställs måste en dator användas för sammanställning och tryckning av uppgifterna. För att få ett totaldatoriserat kalkylsystem återstår då endast ett styrprogram i datorn som sköter om kommunikationen mellan kalkylatorn och datorn samt en datorterminal hos kalkylatorn. Många företag utnyttjar redan i dag någon form av datorkraft för sina matematiska beräkningar.

Om kalkylatorn har en egen dator kan kalkylsystemsproducenten, tex. två gånger om året tillhandahålla register med data för det aktuella kalkylsystemet. Data från registret överförs därvid till kalkylatorns dator vilken sedan användes för kalkylering.

Man kan också tänka sig att kalkylsystemet placeras i någon av de större kommersiella datorföretagens datorer som kan kommunicera via televerkets nät. Kalkylatorn kan sedan av televerket hyra ett modem som kopplas mellan en telefon och kalkylatorns terminal (tangentyd, display och skrivare). Detta förfaringssätt har vi provat praktiskt för tre kalkyler. Datorcentralen debiterades oss ca 1000:- för den datortid som varje kalkyl behövde. Kostnaden för en motsvarande manuell beräkning är minst dubbelt så stor. En fördel med denna datormetod är att kalkylsystemsproducenten kontinuerligt kan uppdatera systemets datorregister.

11. MARKNADSUNDERSÖKNING11.1 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 vi tillsammans med projekten för fackområde BYGG och VVS genomfört 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: Projektledarorganisation 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 Bygglädaresföretag. 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.

11.2 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 - Arkitektfirma	(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 kalkylmetoden.

En NEJ är anställd vid LK. Motiv: Ungefär lika föregående.

Följdfråga: Om JA, hur skulle ett sådant kalkylsystem kunna användas i Ditt (Din avdelning) 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 idag få tag i likvärdig information från annat håll ?
Hur ser denna information ut? Varifrån kommer den? Hur anskaffas den?

Svar: "Sektionsfakta" (innehåller endast byggkostnader), 7 svar.
Anlita externa konsulter 5 svar (PF, 2A).
Referenskalkyler eller standardverk samt egen erfarenhetsåterföring. 4 svar (1LK, 1LB, 1PF, 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 abonnemangsavgiften vore ca 1.500 kr? (Innehållande både BYGG, VVS och EL-kostnader).

Svar: 9 JA 4 TROLIGEN 3 VET EJ 2 BORDE GÖRA (LK,PF)

Fråga 5 Anser Du att det föreslagna sättet att angripa kalkylsäkerhetsproblemet (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 (1A, 1LK, 2BL)
2 PAPPERSKOPIOR I STARTEN SEDAN TERMINAL (LK o PF)
1 EJ SVARAT

Allmänna reflektioner beträffande 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 klassifikations-system för sortering av kostnader/data. Samordning med befintliga system (BSAB etc) önskvärd."

- PF: "Behov föreligger av kostnadsstyrning i mycket tidiga skeden. Sedan är ambitionsnivån, 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, tex. 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 projekteringsgången 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."

12. FORTSATT UTVECKLINGS- OCH FORSKNINGSRARBETE

12.1 Utveckling och produktion av det här beskrivna kalkylsystemet

Det här projektet har visat att förutsättningarna finns för att ett allmänt tillgängligt system för elinstallationskalkylering skall kunna utvecklas, aktualiseras och distribueras. Kostnaderna för aktualisering och distribuering kan bäras av abonnenterna. Utvecklingskostnaderna får dock täckas från annat håll.

Det har också visat sig att det finns ett behov inom byggbranschen för ett dylikt allmänt tillgängligt kalkylsystem.

Det får därför anses synnerligen önskvärt att ett elinstallationsdelskalkylsystem snarast sätts i produktion.

12.2 Utforskning av system för kalkylering i tidigare skeden

Vi har i det här projektet undersökt ett kalkylsystem där sammansättningen av installationsenheter inte har drivits längre än att installationsblocken har en begränsad mindre funktion i den totala elinstallationen. Nästa steg blir då att sätta samman installationsblock till större installationsavgränsningar så att dessa kan användas i byggprocessens tidigare skeden. Med hjälp av några kalkylförsök bör man undersöka hur ett sådant kalkylsystem skulle kunna vara uppbyggt. Fördelen med ett sådant system för tidiga skeden är att man utnyttjar den aktuella databank som då redan finns framtagen för elinstallationsdelskalkylsystemet.

EL-KALKYLSPECIFIKATION	MÅNGD	BESKRIVNING	Elinst. grupp		Antäggning/Anläggningssedel		Dat.	Handl.	Kod	Sid		
			39	39	Häckenstorp, Malmö						Kod	ANM.
					A - PRIS							
INST. BLOCK NR		VARIA-BEL	MATERIAL KM =	ARBETE KA =	ÖVRIGT KÖ =	SUMMA	VARIANS	SUMMA	VARIANS			
1	2	3	4	5	6	7=5+6	8=5+6+7	9	10=2+8	11	12	
		Styr och reser	TRANSPORT						7.74,-			
6912	1st	FF5 3kW	EVLK 4x15,5	15m			1.050,-		1.050,-			
6910	2st	Termoslata	EVLK 3x15	15m			160,-		320,-			
6910	1st	Värmevärmingsmaskin					56,-		56,-			
6910	2st	Termoslata	EVLK 2x15	2m			51,-		102,-			
6953	1st	Dosa för värmevärmingsmaskin	3x15	15m	42,-	90,-	159,-	28,-	159,-			
6912	3st	Motor 1kW	EVLK 5x15	5m	401,-	312,-	863,-	150,-	2.580,-			
6910	4st	Termoslata	EVLK 2x15	2m			45,-		180,-			
6910	1st	Kopplingskab m. utbyggnad	3x15				150,-		150,-			
6910	1st	FF3 1kW	EVLK 5x15	12m	413,-	245,-	918,-	159,-	918,-			
6910	2st	Termoslata	EVLK 2x15	10m			109,-		327,-			
6910	6st	Termoslata	EVLK 2x15	2m			238,-		1.428,-			
6910	3st	Spjällmotor	EVLK 5x15	22m			258,-		774,-			
6912	1st	FF4 2kW	EVLK 4x15,5	15m	580,-	109,-	1.198,-	208,-	1.198,-			
		SUMMA							16.965,-			

EL-KALKYLSPECIFIKATION	Elinst. grupp	Antagning/Ambtgningsdel	Dat.	Handl.	Kod	Sid	A - PRIS											
							MATERIAL			MONTAGE			ÖVRIGT		SUMMA	VARIANS	SUMMA	VARIANS
							K1=	K2=	K3=	K3=	K3=	8 = 5+6+7	9	10 = 2+8				
1	2	3	4	5	6	7	8 = 5+6+7	9	10 = 2+8	11	12							
INST. MÅNGD		BESKRIVNING		VARIABEL		ÖVRIGT		SUMMA		VARIANS		SUMMA		VARIANS		ANM.		
		39		Häkningsorp, Malmö		A - PRIS												
		Styr och regler		TRANSPORT														
6910	1st		TA 3	1kW	EKKV 5x4,5	7m	397:-	320:-	151:-	869:-		869:-						
6951	1st		Pump	1kW	---	7m	397:-	320:-	151:-	869:-		869:-						
6910	3st		Termostater		EKKV 2x1,5	5m				69:-		207:-						
6910	2st		Motorventil		EKKV 3x1,5	5m				75:-		150:-						
6921	1st		Batteri	litium	48V 2x6R	4m				1.520:-		1.520:-						
6921	1st		Lasterladd	med 6pkt.	EVKK 20x20x2	16m	1.485:-	489:-	415:-	2.390:-		2.390:-						
6919	1st		Spridplint		EVKK 4x2x0,2	25m				389:-		389:-						
6921	1st		Montagestativ							1.855:-		1.855:-						
6906	1st		Jordplint		ca 35 mm ²	18m	3.271:-	628:-	819:-	323:-		323:-						
6921	1st		Manöver	konvtabla	EVKK 50x2x0,2	50m				4.718:-		4.718:-						
	1st		Spridningspl.		---	30m				939:-		939:-						
6920	1st		---		EVKK 30x2x0,2	34m				676:-		676:-						
SUMMA													31.870:-					

LITTERATURFÖRTECKNING

- /1/ BFR R26:1977. Söderberg J. Produktkalkylering i byggprocessen.
- /2/ BFR R22:1977. Milton G. m fl. Dataförsörjning för produktkalkylering i projekteringsprocessen.
- /3/ Abrahamsson L. Bestämning av kalkylsäkerhet med hjälp av riskanalys. Chalmers tekniska högskola, institutionen för byggnadsekonomi och byggnadsorganisation 1978.
- /4/ Lichtenberg S. Projekt planlægning - i en foranderlig verden. Polyteknisk forlag, Köpenhamn 1978.
- /5/ BFR R77:1977. Agri O. m fl. Referenskalkylen.

**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 771020-8 från
Statens råd för byggnadsforskning till Rejlers Ingenjörbyrå AB,
Lund**

Art.nr: 6700001

**Abonnemangsgrupp:
R. Bygandets ekonomi och organisation**

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

Cirkapris: 35 kr exkl moms

R101:1979

**ISBN 91-540-3096-X
Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm**