



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

R68:1984

Utlandsprojektering

Elkonsulthandlingarnas omfattning och innehåll enligt brittisk praxis för projekt i Mellersta Östern

Kurt G Johnson

*K
GJ*

INSTITUTET FÖR BYGGDOKUMENTATION	
Accnr	Plac <i>50</i>

Bygghforskningsrådet

R68:1984

UTLANDSPROJEKTERING

Elkonsulthandlingarnas omfattning och innehåll
enligt brittisk praxis för projekt i Mellersta
Östern

Kurt G Johnson

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag
830197-3 från Statens råd för byggnadsforskning
till Elektriska Prövningsanstalten AB, Sundbyberg

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

R68:1984

ISBN 91-540-4137-6

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Liber Tryck Stockholm 1984

INNEHÅLL

FÖRORD.....	5
SAMMANFATTNING.....	6
1. INLEDNING.....	8
1.1 Bakgrund.....	8
1.2 Målsättning.....	8
1.3 Genomförande.....	8
1.4 Rapporten.....	9
2. PROJEKTERINGSPROCESSEN.....	10
2.1 Något om projekterings- och upphandlings- former.....	10
2.2 Riktlinjer beträffande projekterings utförande och omfattning.....	10
2.2.1 Association of Consulting Engineers (ACE).....	10
2.2.2 Royal Institute of British Architects (RIBA).....	11
2.2.3 Property Service Agency (PSA).....	11
2.2.4 Institution of Electrical Engineers (IEE).....	11
2.2.5 British Standards Institution (BSI).....	12
2.2.6 Royal Institution of Chartered Surveyors.....	12
2.2.7 Övrigt.....	12
2.3 Projekteringsskedena i huvuddrag.....	12
2.4 Arbetsvolym i olika skeden.....	13
3. UTREDNINGAR OCH PROGRAM.....	14
4. PRELIMINARY DESIGN.....	15
4.1 Installationskonsulternas uppgifter.....	15
5. FINAL DESIGN.....	16
5.1 Konsulternas uppgifter.....	16
5.2 Final Design handlingar.....	16
5.2.1 Beskrivningen.....	16
5.2.2 Beräkningar.....	17
5.2.3 Ritningarna.....	18
5.2.4 Room Data Drawings.....	18
5.2.5 Övrigt om projekteringen.....	19
6. BILLS OF QUANTITIES.....	20
6.1 The Quantity Surveyor (Q.S.).....	20
6.2 Bills of Quantities. Regler.....	20
6.3 Praktiska frågor.....	20
7. UPPHANDLINGS- OCH BYGGNADSSKEDENA.....	22
7.1 Upphandlingsskedet.....	22
7.2 Byggnadsskedet.....	22
8. FORTSATTA STUDIER.....	23

- BILAGA 1 RIBA Plan of Work i sammandrag
- BILAGA 2 Projekteringsskeden enl ACE Agreement
4A
- BILAGA 3 Arbetsuppgifter enl. ACE Agreement 4A,
Skede 3-4
- BILAGA 4 Arbetsuppgifter enl. ACE Agreement 4A,
Skede 5-6
- BILAGA 5 Arbetsuppgifter enl. ACE Agreement 4A,
Skede 7
- BILAGA 6 Arbetsuppgifter enl. ACE Agreement 4A,
Skede 8
- BILAGA 7 Beteckningar och definitioner

LITTERATURFÖRTECKNING

FÖRORD

Under de senaste åren har den svenska exporten av konsulttjänster tilldragit sig allt större intresse, bl a på grund av att den främjar även annan export, t ex av byggnadsentreprenader. Det är då också av betydelse hur konsulthandlingarna är utformade med hänsyn till praxis och konkurrens på de aktuella marknaderna.

Denna rapport beskriver elkonsulthandlingarnas omfattning och innehåll med särskild hänsyn till brittisk praxis och Mellersta Östern, som är en av de intressanta marknaderna.

Arbetet har bedrivits i samråd med Svenska Konsultföreningens elkonsultgrupp och VBB AB. Värdefulla synpunkter och påpekanden har erhållits på en remissutgåva av rapporten, bl a av civiling. Lars Hamvik, ark. Peter Lowden, ark. Thomas Saagpakk, ing. Per Åström, m fl.

Till alla dem som bidragit med synpunkter eller på andra sätt medverkat vid tillkomsten av denna rapport riktas ett varmt tack.

Kurt G Johnson

SAMMANFATTNING

Syftet med rapporten är att beskriva hur specifikationer och beskrivningar för elinstallationer är uppbyggda enligt brittisk praxis för i första hand marknaderna i Mellersta Östern. En anledning härtill är att det för exporten av svenska konsulttjänster vore värdefullt att få underlag för anpassning av projekteringsmetodik m m med hänsyn till villkoren på marknaden.

För arbetet har bl a ett antal brittiska installationskonsulter och elentreprenörer, vilka har en stor del av marknaden, besökts och projekteringsmetodik, ritningar och andra handlingar diskuterats. De brittiska konsultföretagen synes tillämpa i stort sett samma praxis i Mellersta Östern som på hemmamarknaden.

Projekteringsprocessen och projekteringsskeden bestäms i stor utsträckning av riktlinjer utgivna av bl a Association of Consulting Engineers (ACE) och Royal Institute of British Architects (RIBA), vilka diskuterats i rapporten. Andra viktiga funktioner i projekteringen har bl a IEE Wiring Regulations och British Standard Specifications.

Ur elkonsultens synpunkt utförs ofta ett normaluppdrag i

- ett programskede, som utmynnar i en "report" ev. med "Sketch Drawings". Detta arbete ersätts vanligen på grundval av nedlagd tid.
- ett preliminary design skede som kan omfatta ritningar för kraftfördelning, utrymmesbehov, principiösningar m m samt en approximativ kostnadsberäkning. Detta avsnitt omfattar vanligen ca 25 % av det överenskomna arvodel.
- ett final design skede som utmynnar i Tender Documents, förfrågningshandlingar. Dessa är så detaljerade att en entreprenör kan kostnadsberäkna arbetet. Av speciellt intresse i detta skede är bl a att beräkningar och dimensioneringar i många fall skall kunna redovisas. Detta skede kan omfatta 45-55 % av arvodel.
- ett upphandlings- och byggnadsskede där teknisk uppföljning och kontroll ingår. Dessa uppgifter ingår normalt i ett konsultuppdrag och omfattar de resterande 20-30 % av överenskommet arvode. Det synes vara betydligt vanligare än i Sverige att installationskonsultens uppdrag omfattar även detta skede.

En speciell funktion i en projekteringsgrupp har en Quantity Surveyor som svarar för kostnadsberäkningar och Bills of Quantities, vilka inte alltid ingår i elkonsultens uppdrag.

Det anses mycket viktigt att i konsultavtalet definiera vad som ingår i uppdraget, omfattningen av ritningar och beskrivningar, ritningskalor m m.

I rapporten ges slutligen en sammanställning av definitioner och begrepp beträffande ritningar m m i projekteringen.

1. INLEDNING

1.1 Bakgrund

Under de senaste åren har exporten av konsulttjänster till i första hand Mellersta Östern legat på en mycket hög nivå. Bl a gäller detta projektering av anläggningar som sjukhus, undervisningsanstalter, hotell m m.

En stor del av anläggningarna har projekterats av brittiska konsulter eller enligt brittisk praxis och ofta utförts av brittiska entreprenörer.

Svenska konsulter som arbetar på dessa marknader måste alltså anpassa sin projektering efter marknaden och konkurrenssituationen. Det är viktigt att t ex ambitionsnivån betr. projektdokumentationen är den rätta. Är ambitionsnivån för hög finns risk för att handlingarna blir för dyra och konsulten får inga uppdrag. Är utförandet å andra sidan dåligt anpassat till normer, praxis osv finns risk för att entreprenörer får svårigheter att lämna anbud på grundval av handlingarna eller att problem uppstår under byggnadstiden.

För exporten av svenska konsulttjänster finns alltså anledning att närmare studera hur den brittiska projekteringsprocessen i allmänhet ser ut för de aktuella marknaderna.

Eftersom författarens verksamhet är knuten till ett elkonsultföretag avser beskrivningen i det följande projektering av elinstallationer.

1.2 Målsättning

Målsättningen med detta arbete är att studera hur elinstallationer projekteras och hur specifikationer och beskrivningar i allmänhet är uppbyggda av brittiska konsulter för de aktuella marknaderna.

1.3 Genomförande

För projektet har bl a gjorts en studieresa till England och besök hos sex större och mindre konsultföretag och ett par entreprenörer. Därvid har projekteringsmetodik, ritningar och andra handlingar, samt praxis m m kunnat studeras och diskuteras samt jämföras med motsvarande svenska handlingar. Dessutom har publikationer från Association of Consulting Engineers (A.C.E) och Royal Institute of British Architects (R.I.B.A.) samt annan litteratur studerats.

1.4 Rapporten

Rapporten beskriver först projekteringsprocessen i stort enl. brittisk praxis, samt därefter de olika projekteringsskedena, deras omfattning och tillhörande handlingar. I ett par särskilda avsnitt behandlas ett par ur svensk synpunkt något avvikande förhållanden, bl a betr. Bills of Quantities (mängdförteckningar) och byggnadsskedet. Frågor rörande konsultens ersättning berörs något i samband med beskrivningen av de olika skedena. Däremot har avsikten icke varit att behandla konsultavtalen i sin helhet, vilket ligger utanför målsättningen för detta arbete.

I en av bilagorna har gjorts en lista över definitioner av en del begrepp i samband med projektering och byggande.

2. PROJEKTERINGSPROCESSEN

2.1 Något om projekterings- och upphandlingsformer

Den traditionella upphandlingsformen i Storbritannien är den vanliga delade entreprenaden, där beställaren engagerar en projektör, vanligen en arkitekt, som med hjälp av fackkonsulter utför projektering, och som sedan, ofta med hjälp av en s k Quantity Surveyor (mängdberäknare), inforrdrar anbud från entreprenörer. De brittiska konsulternas arbetssätt avseende uppdrag i Mellersta Östern synes vara i stort sett samma som på deras hemmamarknad, även om anpassningar i en del fall får göras, t ex beroende på vilken typ av entreprenörer (lokala eller internationella) beställaren avser att vända sig till.

Som i Sverige förekommer också totalentreprenader, "turnkey" eller "the design and build type of contract". Beställaren eller byggherren engagerar här direkt en entreprenör, som i sin tur svarar för projekteringen, antingen med egen personal eller externa projektörer.

2.2 Riktlinjer beträffande projekterings utförande och omfattning

Några organisationer och myndigheter som utger riktlinjer och regler av betydelse i projekteringssammanhang är bl a följande:

2.2.1 Association of Consulting Engineers (ACE)

Föreningen består av individuella medlemmar och motsvaras närmast av SKIF i Sverige.

Den utger bl a allmänna bestämmelser för konsultuppdrag, s k Agreements, t ex Agreement 4A, Conditions of Engagement for Engineering Service in relation to Sub-contract Works. Utom allmänna villkor betr. betalning, äganderätt till ritningar, tvister etc, innehåller de beskrivning av uppdragets omfattning med anknytning till RIBA:s Plan of Work. Se mera härom i det följande. De innehåller också bestämmelser om arvodets storlek för olika delar i ett uppdrag enligt en taxa (scale), hänförlig till kostnaden för installationsentreprenaden.

2.2.2 Royal Institute of British Architects (RIBA)

Titeln arkitekt är lagligen skyddad och innebär att innehavaren har en hög och definierad kompetens i yrket.

RIBA utger ett flertal publikationer av betydelse för projekteringsarbetet. En av de viktigaste är "RIBA Handbook of Architectural Practice and Management" innehållande bl a RIBA Plan of Work. Denna, som diskuteras utförligare i det följande, innehåller en skedesbeskrivning för såväl projekterings- som produktions- och förvaltningskedet i byggprocessen.

2.2.3 Property Service Agency (PSA)

PSA sorterar under Department of the Environment (D o E) och motsvarar närmast Byggnadsstyrelsen i Sverige. Den är den störste byggherren i Storbritannien.

PSA utger egna bestämmelser för konsultuppdrag, "PSA/ACE Standard Conditions of Engagement for M & E Engineering Commissions (PASC)". De är emellertid baserade på i p. 2.2.1 nämnda ACE Agreements med vissa modifikationer. De innehåller bl a definitioner samt "PSA Plan of Work" med beskrivning av projekteringskedena.

2.2.4 Institution of Electrical Engineers (IEE)

IEE representerar yrkesmässigt den eltekniska professionen och ett medlemskap innebär höga och definierade kvalifikationer.

En av de i detta sammanhang viktigaste funktionerna är att IEE ger ut "Regulations for Electrical Installations" (15th Edition 1981), de s k IEE Wiring Regulations. De motsvarar våra starkströmsföreskrifter, t ex betr. dimensionering av ledningar, utlösningstider, spänningsfall m m. De innehåller också bestämmelser om provning av den färdiga elinstallationen för verifiering av att föreskrifterna är uppfyllda.

Den senaste utgåvan, 15th Edition, avviker starkt från de tidigare. Bl a är den baserad på internationella föreskrifter i form av IEC-publikationer och CENELEC:s harmoniseringsdokument.

(IEC = International Electrotechnical Commission
CENELEC = European Committee for Electrotechnical Standardization).

Ofta talas allmänt om att en installation skall vara utförd enligt British Standard. Man avser då även (underförstått) IEE Regulations.

2.2.5 British Standards Institution (BSI)

BSI är den brittiska nationalkommittén i det internationella normarbetet som bedrivs i IEC och CENELEC. Den utger British Standard Specifications och British Standard Codes of Practice, vars svenska motsvarighet är SS (SEN) normer.

IEE Regulations hänvisar i stor utsträckning till krav enligt dessa publikationer.

2.2.6 Royal Institution of Chartered Surveyors

Denna institution representerar yrkesmässigt Quantity Surveyors och ett medlemskap innebär höga och definierade kvalifikationer. Institutionen svarar tillsammans med the National Federation of Building Trades Employers (ung. Byggherreföreningen) för utgivningen av de allmänna bestämmelserna för mängdförteckningar, "Standard Method of Measurement of Building Works". Av speciellt intresse är där Section S, Electrical Installations.

2.2.7 Övrigt

Bland övriga organisationer kan nämnas International Federation of Consulting Engineers (FIDIC) som har gett ut både normalkontrakt för konsulttjänster, t ex IGRA 1979 D&S, och för olika slag av entreprenader. De innehåller emellertid i huvudsak endast allmänna klausuler om parternas rättigheter och skyldigheter m m.

2.3 Projekteringsskedena i huvuddrag

I RIBA Handbook ingår som en särskild del Plan of Work, som i sammandrag visas i Bil. 1. Denna har en väl etablerad ställning och är allmänt tillämplad bland arkitekter, men är även ofta refererad till bland övriga projektörer. Den utgår emellertid från arkitekternas synsätt och överensstämmer inte i alla delar med hur de tekniska konsulterna arbetar.

Så t ex innehåller ACE Conditions of Engagement detaljerade beskrivningar av projekteringskedena som ansluter till RIBA Plan of Work. Se bil. 2.

Sammanfattningsvis och förenklat skulle de olika skedena i Plan of Work kunna motsvaras av följande begrepp i elprojekteringen:

<u>Arkitekternas vanl. benämningar</u>	<u>Tekniska konsulternas vanl. benämningar</u>
Skede A-B Inception, Feasibility	Pre-design
Skede C-D Outline proposals, Scheme design	Preliminary design
Skede E-F Detail design, Production information	Final design
Skede G Bills of Quantities	Bills of Quantities

2.4 Arbetsvolymen i olika skeden

Enl. ACE Agreement gäller i stort följande fördelning av det arvode som utgår enligt "Scale", dvs en taxa baserad på kostnaden för installationsentreprenaden. Den ger en uppfattning om arbetsvolymen i de olika projekteringsskedena:

Skede 3-4 ("Preliminary design")	25 %
Skede 5-6 ("Final design")	45-55 %
Skede 7-8 ("Upphandl. o byggn.skede")	<u>20-30 %</u>
	100 %

För skede 1-2 ("Pre-design", programskedet) är arvodet vanligen baserat på i uppdraget använd tid (time charge).

Se utförligare i det följande om skedenas innehåll.

Bills of Quantities ingår inte alltid i installationskonsultens uppgifter. I den mån han upp rättar dem, utgår särskild ersättning utöver taxan.

3. UTREDNINGAR OCH PROGRAM

Plan of Work beskriver mycket detaljerat både beställarens och arkitektens funktion i de olika skedena. ACE Conditions beskriver, också i detalj, konsultens åtaganden.

Skedena A och B enligt RIBA Plan of Work motsvarar i princip utrednings- och programskedena enl. svensk praxis, och resulterar ofta i en s k feasibility study. Värt att notera kan vara att en Quantity Surveyor engageras mycket tidigt, ofta före övriga konsulter.

Installationskonsulternas uppgifter beskrivs också i RIBA Plan of Work, ehuru i ganska allmänna termer. ACE Conditions däremot är mer detaljerade.

Arbetsuppgifterna kan naturligtvis skifta från fall till fall beroende på omständigheterna, men kan t ex innehålla:

- samråd med myndigheter betr. regler, tillgänglighet m m betr. elförsörjning, telefonlinjer etc.
- approximativ kostnadsuppskattning, baserad på volympriser eller liknande tillgängligt material.
- platsbesök

Arbetet i detta skede avslutas för installationskonsultens del ofta med en "report", ev. med skisser (Sketch Drawings) och beräkningar som sammanfattar hans arbete.

Ersättningen är vanligen baserad på nedlagd tid och timarvode (chefs konsulter) eller självkostnad (konstruktörer m fl).

4. PRELIMINARY DESIGN

Preliminary design är det i dagligt tal vanliga begreppet för det första egentliga projekteringsskedet för installationskonsulten. Det motsvaras av skedena C och D i RIBA Plan of Work, Outline Proposals och Scheme Design och resulterar i det som arkitekten vanligen kallar Sketch Plans.

4.1 Installationskonsulternas uppgifter

Målsättningen i stort för konsulten i detta skede är att arbeta fram ett underlag, bestående av ritningar och specifikationer i sina huvuddrag, tillräckligt för att visa utrymmen, uppbyggnad av system, den beräknade kostnaden och en preliminär tidplan.

På resultatet skall sedan beslutas om fortsatt projektering och fastställas tids- och kostnadsramar.

För elkonsulten kan detta innebära att t ex göra upp enlinjeschema för anläggningen i stort med understationer och belastningar; ritningar som visar placering och utrymmesbehov, ledningsvägar etc, principer för styrutrustningar, förslag till belysningsnivåer och belysning i vissa typiska rum; samt en sammanfattande beräkning av belastningar, kortslutningsströmmar, kabeldimensionering etc. Därtill ibland en reviderad approximativ kostnadsberäkning baserad på den kompletterande information som kommit fram under arbetets gång.

Detaljerad förteckning över arbetsuppgifterna finns i ACE Conditions, se bil. 3.

Handlingarnas omfattning kan emellertid variera från fall till fall, speciellt för utlandsuppdrag, och anses böra omsorgsfullt definieras i avtalet med beställaren.

5. FINAL DESIGN

Final design är en vanlig benämning på det avslutande projekteringsskedet, arkitekternas Detail Design och Production Information. Det resulterar för konsulternas del vanligen i Tender Documents.

5.1 Konsulternas uppgifter

Installationskonsulternas uppgifter är detaljerat uppräknade i A.C.E Conditions för skedena 5 och 6, se bil. 4. Uppdragets omfattning kan variera, och i en del fall är båda skedena avgränsade från varandra och kallas ibland Final Cost Stage (skede 5) resp. Tender Documents (skede 6).

I och med detta skede avslutas projekteringsarbetet och det måste då vara tillräckligt detaljerat för att kunna ligga till grund för upphandling och för en detaljerad produktionskalkyl.

Att göra upp Bills of Quantities ingår inte alltid i installationskonsulternas uppgifter. Detta uppdrag har Quantity Surveyor. I de fall de förekommer ligger arvodet utanför den sk taxan.

5.2 Final Design handlingar

Som nämnts ligger dessa handlingar till grund för upphandling och kallas då ofta Tender Documents, dvs förfrågningshandlingar. De består dels av en beskrivning, dels av ritningar.

5.2.1 Beskrivningen

Beskrivningen (the specification), består vanligen av i princip två delar, en allmän del (the preliminary section, the preliminaries) och en teknisk del (the description). Den allmänna delen innehåller administrativa föreskrifter om entreprenadföresättningar, kontraktsvillkor osv. Den tekniska delen kan i sin tur bestå av två delar, en projektspecifik del och en allmän del med generella krav på materiel och arbete, ungefär motsvarande produkttabell 1 i ELAMA.

Någon direkt motsvarighet till AMA synes inte finnas utan varje företag har sina egna in-house specifications. Däremot pågår ett arbete av en grupp större konsulter att få fram någon form av standardbeskrivning och standardritningar, ett arbete som dock inte torde bli färdigt förrän tidigast i slutet av 1984.

Stora beställare har naturligtvis egna standard-specifikationer, t ex Department of the Environment som har givit ut bl a Electrical Installations in Buildings 1983.

Klassificeringen av materiel och komponenter följer vanligen det s k CI/SfB-systemet, som har utvecklats ur vårt motsvarande svenska system.

I fråga om fördelningen av informationen mellan beskrivning och ritningar råder olika uppfattningar. En konsult som arbetar nära produktions-skedet placerar gärna så mycket information som möjligt på ritningarna, eftersom de är de enda handlingarna montörerna på platsen har (deras ritningar är ofta gjorda efter konsultens eller utgörs av dennes ritningar). Men annars söker man ta med så mycket som möjligt i beskrivningen, bl a beroende på lättheten att göra ändringar och tillägg med de ordbehandlingssystem som nu är vanliga. Exempel: Listor över belysningsarmaturer, centraler, ställverksfack etc.

Detaljeringsgraden varierar också från fall till fall. En upphandling där lokala entreprenörer i t ex Mellersta Östern deltar, kräver ofta hög detaljeringsgrad. Så synes också vara fallet om man arbetar med beställare som är vana vid amerikanska konsulter. Det bör därför anges i konsultens avtal med beställaren om förfrågningshandlingarna skall riktas till lokala eller internationella entreprenörer.

När det gäller inhemska uppdrag namnges ofta tillverkare när en viss typ av apparat skall exemplifieras. Detta gäller speciellt för ställverk, reläskydd etc. För projekt i Mellersta Östern är detta dock undantag, och det rekommenderas att den allmänna uppläggningsen av en beskrivning med ev. illustrationer går igenom med en beställare i ett tidigt skede för att problem skall undvikas längre fram.

5.2.2 Beräkningar

Beräkningar redovisas på många håll betydligt utförligare än tidigare. Det kan gälla t ex belysningsberäkningar, men främst beräkningar av kabelareor, utlösningstider och spänningsfall. Bakgrunden härtill är bl a att den nya utgåvan av IEE Regulations kräver att varje installation skall provas före idrifttagning och att då projektörens beräkningar skall verifieras. För att detta skall vara möjligt måste alltså beräkningarna kunna redovisas. En del tar nu fram denna dokumentation med hjälp av dator och samlar dem i en s k Calculation Book, som utom ovannämnda beräkningar även innehåller de andra beräkningar och beräkningsförutsättningar som erfordras för projekteringen, t ex belastningar, sammanlagringar etc.

Det är inte alltid som beräkningarna ingår i handlingarna, men i vart fall anses att konsulten måste kunna presentera dem i ett vederhäftigt utförande.

5.2.3 Ritningarna

Den vanliga skalan på planritningar i detta skede är 1:100, men även 1:50 är vanlig. För detaljer och s k coordination drawings (koordinationsritningar) 1:20.

Ritningarna är uppdelade i skilda ritningar för ledningsvägar, belysning och vägguttag (lighting and small power) etc enligt ungefär samma praxis som i Sverige. Avgörande är naturligtvis hur mycket som praktiskt går att få in på ritningarna utan att läsbarheten blir alltför låg.

Brandlarm och nödbelysning läggs ofta på samma ritning beroende på att det är samma myndighet som skall granska dessa anläggningar.

Ritningarna över centraler synes oftast för varje grupp innehålla fas, löpnummer på armatur och vägguttag etc. På planritningarna finns motsvarande löpnummer samt gruppnumret utritat.

Intallationskonsultens ritningar i detta skede, tender drawings, ligger till grund för entreprenörens s k installation eller working drawings. Här är alltså en skillnad mellan konsultens och arkitektens terminologi. Arkitekten gör i detta skede produktionsritningar, som då följdriktigt kallas working drawings. Ibland kan entreprenören som i Sverige använda konsultens ritningar direkt. I de fall handlingarnas mesta information ligger i beskrivningen måste dock entreprenörens working drawings göras mer detaljerade än konsultens tender drawings.

5.2.4 Room Data Drawings

Room data drawings är en speciell typ av ritningar, där komponenter, vägguttag ritats ut med sin exakta placering. Det kan förekomma vid projektering av t ex sjukhus, hotell etc och då för vissa typrum m m. De görs då på arkitektens ritningar. Motsvarande information kan också ges i form av listor.

Det vanliga är emellertid att den exakta placeringen av vägguttag, strömbrytare m m bestäms på platsen ("The exact positioning of switches, socket outlets etc has to be decided on site"). I den mån Room data drawings förekommer utgår extra arvode utöver taxan enl. ACE Conditions. De kan i förekommande fall utgöra en relativt kostsam del av projekteringshandlingarna.

5.2.5 Övrigt om projekteringen

Ekonomisk optimering av kabelareor, transformatorstorlekar, etc synes t v förekomma endast i undantagsfall och då endast för transformatorer och huvudledningar från 11 kV och uppåt. Detta gäller särskilt vid totalentreprenader och då är framtida driftkostnader av mindre intresse för den som bygger.

I speciella fall ligger man dock långt framme. Så t ex finns konsulter som optimerar belysningsanläggningen med hänsyn till det dagsljus som kan utnyttjas. En annan konsult optimerar eldistributionen i höga hus med användning av satellitstationer på flera våningsplan. (dvs transformatorstationer utan högspänningsställverk).

Den i Sverige vanliga diskussionen om gränsdragningen mellan el- och VVS-projekteringen förekommer inte på motsvarande sätt i England, eftersom man vanligen har båda slagen av konsulter i samma företag. Styr- och reglerentreprenaderna behandlas t ex från fall till fall, ungefär som i Sverige. Ofta ingår de i VVS-entreprenaderna men projekteras av E- och VVS tekniker i samarbete. I elentreprenaden ingår i sådana fall endast matningen till VVS apparat-skåp o dyl. Ofta är då elentreprenören underentreprenör till VVS-entreprenören. För mycket stora anläggningar har man en separat styrentreprenad, projekterad av E och VVS i samarbete, varvid VVS-ingenjören svarar för kontrollen vid idrifttagningen.

Slutligen bör nämnas att användningen av datorer förefaller vara vanlig när det gäller beskrivningar och dokumentation av ledningar, centraler etc. Interaktiva system för ritningar (CAD) används på flera håll, även i små företag, och diskuteras med stort, positivt intresse.

6. BILLS OF QUANTITIES

6.1 The Quantity Surveyor (Q.S.)

Som framgått av det föregående ingår i projekteringsgruppen en Quantity Surveyor som har mycket viktig funktion, jämfört med motsvarande svenska förhållanden.

Hans viktigaste uppgift är att upprätta de s k Bills of Quantities, mängdförteckningarna (B.O.Q). Detta görs då i final design skedet, dvs när detaljritningar och beskrivningar är klara. Se RIBA Plan of Work tab. 2.

Quantity Surveyor kommer emellertid in redan på ett mycket tidigt stadium i projekteringen. Redan i preliminary design skedet deltar han och lämnar uppgifter till de övriga i gruppen beträffande kostnader etc, samt sammanställer detta skedes kostnadsberäkningar. Q.S arbetar i projektet även i byggnadsskedet, då ändringar och tillägg ("variations and extras") skall beräknas.

6.2 Bills of Quantities. Regler

Mängdförteckningarna är en förteckning över de mängder av olika slag som förekommer i ett bygge, och som uppgörs så att en entreprenör kan prissätta dem.

Gällande regler för hur Bills of Quantities skall ställas upp och vad som skall ingå i beskrivna produkter samt mätregler etc finns i The Standard Method of Measurement of Building Works, SMM6, 1979. Dessa regler har funnits i flera årtionden och revideras successivt. De torde tillämpas i de flesta fall.

Elinstallationerna behandlas i Section S, som bl a beskriver hur installationerna skall indelas i anläggningstyper, detaljeringsgrad etc.

6.3 Praktiska frågor

Eftersom den färdiga mängdförteckningen skall innehålla alla detaljer i ett bygge, skulle i princip en Q.S. inte kunna börja sitt arbete förrän den sista ritningen är färdig. I praktiken måste emellertid arbetet börja tidigare och det sker här ett samarbete mellan projektörerna och Q.S.

Det är heller inte alltid som en detaljerad B.O.Q. görs för elinstallationerna på projekteringsstadiet. Arbetet kan ta orimligt lång tid och därmed försena bygget i oproportionerligt hög grad för en elanläggning som bara svarar för en mindre del av totala byggnadskostnaden, särskilt som elprojekteringen också ligger i slutet i tidsplanen. För t ex ett större hotell har uppgivits att det tar 3 å 4 veckor att göra en detaljerad B.O.Q. Ofta är gruppledningarna inte heller utritade på ritningarna och kan därför inte mätas. Skall en detaljerad B.O.Q. göras för elanläggningen ställer detta därför särskilda krav på ritningarna. Därför görs ofta för installationerna endast summariska mängdförteckningar, som endast upptar större objekt.

Större konsulter kan ha egna resurser för att göra B.O.Q. eller för att lämna underlag till projektgruppens Q.S. Speciellt gäller detta konsulter som arbetar med stora, speciella projekt, typ flygfält, tunnelbanor etc. där en ordinär Q.S. anses ha alltför liten kännedom om elanläggningen.

Ofta görs B.O.Q. endast av entreprenören. Denna måste nämligen i alla händelser ha egen Q.S. för kalkylering etc.

7. UPPHANDLINGS- OCH BYGGNADSSKEDENA

I det följande skall något beröras installationskonsulternas roll i upphandlings- och byggnadsskedena. Avsikten är dock icke att gå in på entreprenadkontrakten och deras innehåll, vilket ligger utanför ramen för denna studie.

Intallationskonsulten har normalt uppgifter i dessa båda skeden, vilket bl a framgår av A.C.E. Conditions. I det normala arvodet, beräknat som en viss procent på installationskostnaden enligt taxan, ligger 20-30 % av arvodet i dessa båda skeden, beroende på typ av upphandling. Arbetsuppgifterna kan i dessa skeden bli omfattande och det bör noga anges i konsultavtalet vad som skall ingå i uppdraget och hur det skall ersättas. Det är också viktigt att beakta att alltför enkla projekteringshandlingar kan medföra ökade arbetsinsatser för konsulten i byggnadsskedet och tvärtom.

7.1 Upphandlingsskedet

För det normala arvodet enligt taxan ingår i installationskonsultens uppgifter bl a att föreslå lämpliga anbudsgivare, sända ut förfrågningshandlingar etc. Andra vanliga uppgifter är t ex kostnadsjämförelse mellan anbud, diskussioner med anbudsgivare etc, men ersättningen här för ligger utanför taxan och är baserad på nedlagd tid. Se bil. 5 om vad som enligt A.C.E. Conditions of Engagement ingår i detta skede, (stage 7) och hur det skall ersättas.

7.2 Byggnadsskedet

Installationskonsultens deltagande i detta skede med teknisk uppföljning och kontroll synes vara vanligare än i Sverige. Det är också han som har ansvaret för den slutliga dimensioneringen av kablar, säkringar etc och inställningen av reläer och överströmsskydd. I arvodet enligt taxan ingår också uppgifter som granskning av entreprenörens ritningar, periodiska besök på byggnadsplatsen - Site Inspection - , granskning av prov vid idriftsättning och övertagande, slutbesiktning och granskning av relationshandlingar och drift- och skötselinstruktioner. Se bil. 6 om vad som enligt A.C.E. Conditions of Engagement ingår i detta skede, (stage 8) och hur det skall ersättas.

8. FORTSATTA STUDIER

En undersökning av konsulthandlingarnas utformning, projekteringspraxis m m på olika marknader kan ses som ett led i en marknadsundersökning beträffande exporten av konsulttjänster. Det kan därför vara av intresse att också studera andra närliggande frågor inom detta område.

Konsultavtalet som sådant speciellt med hänsyn till uppdragets utformning och beskrivning samt förhållande till entreprenaden är av stor betydelse vilket har berörts vid ett par tillfällen i denna rapport. Speciellt i arabländerna är förväntningar och tolkningar betr. avtal olika mot vad är fallet i västvärlden. Det bör därför vara värdefullt att få dessa frågor närmare belysta.

Marknader som är av intresse för svenska konsulter är naturligtvis också av intresse för andra länders konsulter. En viktig grupp konsulter, utom de brittiska, är de amerikanska. Deras beskrivningar skiljer sig i en del avseenden från vad som behandlas i denna rapport och från svensk praxis. En kartläggning även av dessa skillnader vore av värde som led i marknadsundersökningsarbetet beträffande exporten av konsulttjänster.

Work stage	Design team activities	Usual name
A Inception	Taking first statement of requirements. Determining prel. brief. Advising on a Q.S.	Briefing
B Feasibility	Prel. study for client's decision to proceed. Initial cost study. Outline timetable.	"
C Outline proposals	Analysing the brief. Instructing Q.S. and consultants on outline design and approx.-cost.	Sketch Plans
D Scheme design	Preparing drwgs. Outline specifications to show layout, materials etc. Present report.	"
+++ Brief should not be modified after this point +++		
E Detail design	Completing design, incorporating consultants work. Cost checking. Prepare first production drawings.	Working Drawings
+++ Any further change after this time will result in abortive work +++		
F Production information	Prepare final prod.drwgs and info for B.O.Q. Final cost checks.	"
G Bills of Quantities	Preparation of B.O.Q.and tender documents.	"
H Tender action	Obtaining and advising on tenders, advising on contract and contractors.	"
J Project planning	Supplying info to contractor. Making arrangements to start work on site.	Site Operations
K Operations on site	Supplying info to contractor. Inspecting work in progress.	"
L Completions	Accepting building on behalf of client. Preparing record drwgs.	"
M Feedback	Analysing job records. Studies of building in use.	"

RIBA Plan of Work	ACE Agreement 4A			Work stage
	Appendix 1	Appendix 2	Appendix 3	
A Inception	XXX	XXX	XXX	1 Pre-design
B Feasibility	XXX	XXX	XXX	2
C Outline pro- posals	XXX	XXX	XXX	3 Design
D Scheme design	XXX	XXX		4
E Detail design	XXX	X		5
F Production Information	XXX			6
G Bills of Quantities				7 Construc- tion
H Tender Action				
J Project Planning				8
K Operations on site				
L Completion				

Anm. Omfattningen av konsultens uppdrag anges genom referens till något av tabellens Appendix. Arbetsuppgifterna är förtecknade i ACE Conditions för varje Appendix med angivande av tillhörande debiteringsgrund (Timarvode, procent på installationskostnaden). Se bil. 3-6.

XXX Anger tänkt harmonisering med skedena enl. RIBA Plan of Work.

BILAGA 3

Arbetsuppgifter enl. ACE Conditions, Agreement 4A för ett fullständigt uppdrag (full duties).

Skede 3-4 (ung. "Preliminary Design").

Anm. Scale 1 avser en taxa som innebär en viss procent av installationskostnaden.

<u>STAGE 3</u>	<u>Fee basis</u>
Duty	
1.3.1 Obtain confirmation from the Client that the brief as established at Stage 1.1.6 or as confirmed by any further report submitted at Stage 1.2.7, represents the basis for instructions to proceed.	Scale 1
1.3.2 Agree with the Client and other members of the design team a programme for this and subsequent Stages taking account of the scope and extent of the duties required.	Scale 1
1.3.3 Investigate any reasonably accessible data and information relating to the Project and relevant to the Works. Consider any reports relating to the Works which are made available by the Client or others.	Scale 1
1.3.4 Establish, in consultation with the Client and with local and other authorities as necessary, the general considerations affecting the choice of energy source.	Scale 1
1.3.5 Consider and select the most suitable system for each of the Engineering Services to be included in the Works. Agree with other members of the design team the preferred outline design solution for the Project and provide any Sketch Drawing or other document necessary to clarify the outline design proposals.	Scale 1
1.3.6 Produce a cost approximation at current prices for each principal Engineering Service based on unit volume, unit area or similar available statistics. Agree with the Client any modifications required to the brief in consequence.	Scale 1

- 1.3.7 Establish with other members of the design team an agreed cost plan for the Project as a whole: identify those elements relating to the Works and control the subsequent design of the Engineering Services to meet the agreed cost targets. (See also Duties 1.4.4, 1.6.7 and 1.7.8). Time charge

STAGE 4

- 1.4.1 Develop the outline designs and produce Sketch Drawings of structural planning requirements associated with the Engineering Services, showing locations and approximate sizes of plant rooms, major items of plant, major ducts and service runs: also approximate weights of any item affecting the structural design. Scale 1
- 1.4.2 Assess and prepare schedules of power, heating and cooling loads as applicable, and confirm insulation and glazing standards with the design team. Review and update as necessary the general considerations affecting the selection of energy sources. Scale 1
- 1.4.3 Prepare a revised cost approximation on the same basis as Duty 1.3.6 but using the scheme design information, for inclusion in the overall estimate prepared by the design team. Scale 1
- 1.4.4 Prepare a revised estimate, as a continuation of Duty 1.3.7, but using the scheme design information, for inclusion in the overall cost plan prepared by the design team. Time charge
- 1.4.5 Submit final scheme designs for each of the Engineering Services to be included in the Works, with the associated estimates, and collaborate with other members of the design team in preparing a report to the Client for approval to proceed. Scale 1
- 1.4.6 Provide any special presentation drawings or models requested by the Client for approval purposes. Time charge

BILAGA 4

Arbetsuppgifter enl ACE Conditions, Agreement 4A för ett fullständigt uppdrag (full duties).

Skede 5-6 (ung. "Final Design")

Anm. Scale 1 avser en taxa som innebär en viss procent av installationskostnaden.

STAGE 5

Fee basis

Duty

- | | | |
|-------|---|-------------|
| 1.5.1 | Collaborate throughout this Stage with other members of the design team to ensure that designs of Engineering Services are developed in a manner compatible with the structural and architectural concepts. | Scale 1 |
| 1.5.2 | Negotiate with public and other utility authorities for provision of all necessary incoming services. | Time charge |
| 1.5.3 | Agree with the Client and the design team the scope of the specifications and Co-ordination Drawings with particular reference to the demarcation of each Sub-contract. | Scale 1 |
| 1.5.4 | Prepare pre-tender documents and drawings as necessary. Invite quotations for equipment, report upon offers received and select equipment. | Scale 1 |

STAGE 6

- | | | |
|-------|--|------------|
| 1.6.1 | Collaborate throughout this Stage with other members of the design team to ensure that Co-ordination Drawings of Engineering Services are developed in a manner compatible with the structural and architectural concepts. | Scale 1 |
| 1.6.2 | Prepare specifications and Co-ordination Drawings for the Works. | Scale 1 |
| 1.6.3 | Incorporate in the Co-ordination Drawings details of any engineering services or public health services designed by others. | Supp.Scale |

- 1.6.4 Provide Builders Work Information to the design team based upon Co-ordination Drawings for the Works. Scale 1
- 1.6.5 Advise on conditions of contract relevant to the Works and upon forms of tender and invitations to tender for the Works. Scale 1
- 1.6.6 Prepare a revised cost approximation on the same basis as Duty 1.3.6 but using the Co-ordination Drawings and documentation, for inclusion in the overall estimate prepared by the design team. Scale 1
- 1.6.7 Prepare a pre-tender estimate, as a continuation of Duty 1.3.7, but using the Co-ordination Drawings and documentation, for inclusion in the overall cost plan prepared by the design team. Time charge

BILAGA 5

Arbetsuppgifter enl ACE Conditions, Agreement 4A.

Skede 7 (Upphandling)

Anm. Scale 1 avser en taxa som innebär en viss procent av installationskostnaden.

<u>STAGE 7</u>		<u>Fee basis</u>
Duty		
1.7.1	Provide additional information to enable bills of quantities to be prepared for the Works.	Supp.Scale
1.7.2	Prepare bills of quantities based upon the Co-ordination Drawings for the Works.	Q.S.Scale
1.7.3	Price bills of quantities prepared under Duty 1.7.2 to provide an estimate comparable with tenders.	Q.S.Scale
1.7.4	Advise the Client as to the suitability for the execution of the Works of firms selected for competitive tendering.	Scale 1
1.7.5	Prepare any report or additional documentation required for consideration of any alternative proposals for the execution of the Works.	Time charge
1.7.6	Assemble documentation and drawings for issue to firms selected to tender and despatch to suit an agreed procedure.	Scale 1
1.7.7	Analyse the tenders received and recommend to the Client on acceptance.	Scale 1
1.7.8	Provide a detailed cost analysis of recommended tenders, as a continuation of Duty 1.3.7, giving a detailed breakdown for each Engineering Services reconciled with the cost plan prepared by the design team.	Time charge
1.7.9	Negotiate any sub-contract selected other than by competitive tendering..	Time charge

1.7.10 Comment on the preparation of formal sub-contract documents relating to accepted tenders for carrying out the Works or any part thereof.

Scale 1

BILAGA 6

Arbetsuppgifter enl ACE Conditions, Agreement 4A.

Skede 8 Project Planning. Operations on Site, Completion (Byggnadsskedet).

Anm. Scale 1 avser en taxa som innebär en viss procent av installationskostnaden.

<u>STAGE 8</u>		<u>Fee basis</u>
Duty		
1.8.1	Advise the Client on the appointment of site staff pursuant to Clause 10.	Scale 1
1.8.2	Provide such further information as is necessary, in the opinion of the Consulting Engineer, to enable the Sub-contractor to prepare Installation Drawings.	Scale 1
1.8.3	Examine the Sub-contractor's proposals for the execution of the Works insofar as these reflect upon the design intent. Comment to the design team as may be necessary.	Scale 1
1.8.4	Collaborate with other members of the design team in resolving any problems which may arise from the Sub-contractor's Installation Drawings.	Scale 1
1.8.5	Establish appropriate cost control procedures with other members of the design team.	Scale 1
1.8.6	Instruct site staff appointed pursuant to Clause 10 on their duties.	Scale 1
1.8.7	Make such visits to the site as the Consulting Engineer shall consider necessary to satisfy himself as to the performance of any site staff appointed in pursuance of Clause 10 and that the Works are executed generally according to the designs and specifications and otherwise in accordance with good engineering practice.	Scale 1
1.8.8	Attend site for any purpose additional to the visits required by Duty 1.8.7.	Time charge

- | | | |
|--------|---|-------------|
| 1.8.9 | Inspect or witness the testing of materials or equipment during manufacture. | Time charge |
| 1.8.10 | Provide technical information to the Quantity Surveyor appointed by the Client as necessary for cost control of the Works. | Scale 1 |
| 1.8.11 | Provide cost control of the Works and report to the Client and the design team. | Q.S.Scale |
| 1.8.12 | Advise the Client or the design team as to the need to vary and part of the Project for any reason relating to the Work. | Scale 1 |
| 1.8.13 | Initiate instructions for any minor variations to the Works within powers delegated by the Client to the Consulting Engineer. Confirm proposals to the design team. | Scale 1 |
| 1.8.14 | Initiate proposals to the design team for the issue of instruction relating to any necessary major variation to the Works. | Scale 1 |
| 1.8.15 | Provide technical information to the Quantity Surveyor appointed by the Client to enable the value of any variation to the Works to be agreed. | Scale 1 |
| 1.8.16 | Measure, assess or agree with the Sub-contractor the value of any variations to the Works. | Q.S.Scale |
| 1.8.17 | Provide technical information to the Quantity Surveyor appointed by the Client to enable interim valuations of the Works to be made and certificates issued. | Scale 1 |
| 1.8.18 | Value and advise the design team on interim certificates for the Works in progress. | Q.S.Scale |
| 1.8.19 | Examine the Sub-contractor's detailed proposals for carrying out commissioning procedures and performance testing. Comment to the design team as may be necessary. | Scale 1 |

- | | | |
|--------|--|-------------|
| 1.8.20 | Examine, subsequent to setting to work and regulation of the Engineering Services by the Sub-contractor, the results of his commissioning and the documentary records thereof. | Scale 1 |
| 1.8.21 | Carry out commissioning and testing procedures and prepare all necessary associated documentation for permanent record thereof. | Time charge |
| 1.8.22 | Inspect the Works on completion and, in conjunction with site staff, record any defects. | Scale 1 |
| 1.8.23 | Receive and examine, on completion of the Works, copies of Record Drawings, operating instructions and maintenance schedules prepared by the Sub-contractor and deliver same to the Client. | Scale 1 |
| 1.8.24 | Prepare, on completion of the Works, Record Drawings, operating instructions and maintenance schedules. | Time charge |
| 1.8.25 | Provide technical information to the Quantity Surveyor appointed by the Client to enable final accounts for the Works to be agreed. | Scale 1 |
| 1.8.26 | Assess all data relating to the Works for settlement of the Sub-contractor's final account. Report to the Client and the design team. | Q.S.Scale |
| 1.8.27 | Assist in settling any dispute or difference relating to the Works which may arise between the Client and the Contractor and/or Sub-contractor provided that such assistance shall not relate to the detailed examination of a financial claim nor extend to advising the Client following the taking of any step in or towards litigation or arbitration. | Scale 1 |
| 1.8.28 | Advise the Client regard to any dispute or difference which involves matters excluded from Duty 1.8.27. | Time charge |

Bilaga 7

BETECKNINGAR OCH DEFINITIONER

I det följande har några vanliga begrepp enligt definitioner i A.C.E. Conditions of Engagement och PSA/ACE Conditions (P.A.S.C.) översatts eller förklarats, och motsvarande svenska begrepp har i möjligaste mån angivits.

Engineering Services	El- och VVS-installationer. Kallas också Building Services.
Building Services	El- och VVS-installationer. Kallas också Engineering Services.
Tender Drawings	Ritningar som ingår i förfrågningsunderlag.
Coordination Drawings	Uppställnings- eller montage-ritningar som visar platsbehov m m för två eller flera installationer och deras förhållande till byggnadskonstruktionerna (samordnade detaljritningar, koordinationsritningar).
Installation Drawings	Ritningar som normalt görs av entreprenören och som visar hur installationerna skall utföras. Kan vara baserade på ritningar i förfrågningsunderlaget och på koordinationsritningar. Kallas även Working Drawings (Arbetsritningar). OBS. I arkitekternas terminologi menas med Working Drawings produktionsritningar. De upprättas av arkitekten.
Working Drawings	Ritningar som normalt görs av entreprenören och som visar hur installationerna skall utföras. Kan vara baserade på ritningar i förfrågningsunderlaget och på koordinationsritningar. Kallas även Installation Drawings (Arbetsritningar). I arkitekternas terminologi menas med Working Drawings produktionsritningar. De upprättas av arkitekten.

Bilaga 7

BETECKNINGAR OCH DEFINITIONER (forts)

Shop Drawings	Tillverkningsritningar för fabrikstillverkade enheter.
Record Drawings	Relationsritningar. Upprättas normalt av entreprenören. Kallas även As Installed Drawings eller As Built Drawings.
As Installed Drawings	Relationsritningar. Kallas även Record Drawings eller As Built Drawings.

LITTERATUR

Följande publikationer har refererats till i texten eller innehåller läsvärd information om det ämne som behandlats.

Barritt, C.M.H. 1982. Architectural design procedures. (Longman technical series. Construction and civil engineering). (Longman Group Ltd) London.

Saagpakk, T, 1982, Utlandsprojektering. Arkitekthandlingarnas omfattning och innehåll. (Statens råd för byggnadsforskning. Anslag 810457-4). 87 s (Opublicerad rapport).

Kleberg, A, 1982, Studium av brittiska och internationella entreprenadbestämmelser. Reserapport från studieresa till London hösten 1981. (Statens råd för byggnadsforskning. Anslag 811492-2). 25 s (Opublicerad rapport).

Working in Saudi Arabia. 1977. (Royal Institute of British Architects, RIBA). Advisory Leaflet 2. 10 sid. London.

Regulations for electrical installations. 15th ed 1981. (Institution of Electrical Engineers) London.

A.C.E. Conditions of Engagement 1981.
Agreement 1 For Report and Advisory Work.
Agreement 2 For Civil, Mechanical and Electrical Work and for Structural Engineering Work where an Architect is not appointed by the Client.
Agreement 4A For engineering Services in relation to Sub-contract Works.
Agreement 4B For Engineering Services in relation to Direct Contract Works.
(Association of Consulting Engineers) London.

PSA/ACE Standard Conditions of Engagement for M&E Engineering Commissions (PASC). 2nd ed. 1980. (H.M. Stationery Office, H.M.S.O) London.

RIBA Handbook of Architectural Practice and Management. (Royal Institution of British Architects. RIBA Publications Ltd). London.

Architect's job book. 4th rev. ed 1983. (RIBA Publications Ltd). London.

SMM6. Standard Method of Measurement of Building Works. 6th ed. 1979. (Royal Institution of Chartered Surveyors & The National Federation of Building Trades Employers). London.

International General Rules of Agreement between Client & Consulting Engineer for Design and Supervision of Construction of Works, IGRA 1979 D&S. (International Federation of Consulting Engineers, FIDIC). 3rd Ed.

Porges, F. 1982. The design of electrical services for buildings. 2nd ed. (E.&F.N. Spon). London.

Electrical Installations in Buildings 6th impr. 1983. Department of the Environment (DOE) Engineering Specifications. Standard Specifications (M&E) No. 1. (H.M.S.O) London.

Electrical Services. Supply and Distribution. 2nd impr. 1978. Health Technical Memorandum No 7(Department of Health and Social Security. H.M.S.O). London.

Emergency Electrical Services. 4th impr. 1983. Health Technical Memorandum. No 11. (H.M.S.O). London.

Health Building Engineering Installations: Commission and Associated Services. 2nd impr. 1983. Health Technical Memorandum No. 17. (H.M.S.O) London.

Rushbrooke, P.L. 1979. Working with FIDIC. A practical approach to its use in the Middle East. (Institute of Building) 25 sid. Berkshire SL5 8BJ.

Daryanani, P.E. 1980. Guidelines for successful overseas engineering. Specifying Engineer (Cahners Publishing Co, Boston, MA), Vol. 43(1980), No 4, April, p. 52-62.



**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag
830197-3 från Statens råd för byggnadsforskning
till Elektriska Prövningsanstalten AB, Sundbyberg.**

R68: 1984

ISBN 91-540-4137-6

Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

Art.nr: 6704068

**Abonnemangsgrupp:
V. Anläggningsteknik**

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

Cirka pris: 30 kr exkl moms