



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

R6:1976

**Styranläggningar inom
byggnader**

Per-Ove Hedberg

Gunnar Käll

Byggforskningen

Rapport R6:1976

STYRANLÄGGNINGAR INOM BYGGNADER

av Per-Ove Hedberg och Gunnar Käll



Denna rapport hänför sig till forsknings-
anslag 730530-7 från Statens råd för bygg-
nadsforskning till Hans Hedlund & Co AB och
Hugo Theorells Ingeniörsbyrå AB



Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

ISBN 91-540-2527-3

LiberTryck Stockholm 1976

FÖRORD

Under senare år har det blivit allt vanligare vid större byggobjekt att upphandla samordnade styr- och övervakningsanläggningar inom byggnader på särskild entreprenad.

Problemet har i viss utsträckning behandlats i Bygghorskningsens informationsblad B9:1972.

Den föreliggande uppgiften var att ta fram dels ett beskrivningsexempel över styr- och övervakningsanläggningar inom byggnader, dels denna rapport som berör bakgrunden och utförandet av en sådan beskrivning med hänsyntagande till bl a upphandling, entreprenadomfattning, ansvarsgränser, teknisk dokumentation, märkning, driftinstruktioner m m.

Beskrivningsexemplet, som avser att vara riktgivande för en enhetlig utformning av förfrågningsunderlaget, tar fasta på anläggningarnas sammansatta funktion.

Beskrivningen ansluter till AMA 72 och har utformats så att delar av densamma (scheman, tabeller m m) lämpligen kan ingå i en drift- och skötselinstruktion för byggnadens anläggningar.

Projektet har bedrivits inom en arbetsgrupp bestående av:

Per-Ove Hedberg	Hugo Theorells Ingeniörsbyrå AB
Gunnar Käll	Hans Hedlund & Co AB
Carl-Olof Sahlin	" " " "
Curt Sandberg	Hugo Theorells Ingeniörsbyrå AB

Beskrivningsexemplet har tidigare förelegat i en remissutgåva som tillsammans med en kort information översänts till följande företag med anhållan om yttrande beträffande beskrivningens uppläggning och omfattning.

Byggherrar: Byggnadsstyrelsen UV-byrån
Fortifikationsförvaltningen,
El- resp Värmebyrå

Konsulter: BS Konsult AB
L-E Bengtsson AB
GMKI (Gustav Magnusson
Konsulterande Ingeniörsbyrå AB
Rickard Nilssons Konstr. Byrå AB
Wahlings Företagsgrupp AB

Entreprenörer: Billman Regulator AB
Honeywell AB
Tour Agenturer AB

Generellt kan vi konstatera att remissutgåvan har rönt stort intresse och att vi har fått konstruktiv kritik framförd i en positiv anda. Flera av de synpunkter som framkommit har varit samstämmiga och så långt som varit möjligt har vi tagit hänsyn till dessa vid omarbetningen av beskrivningsexemplet.

Till alla de som medverkat vid remissbehandlingen eller på annat sätt haft synpunkter på beskrivningsexemplet riktas ett varmt tack.

Per-Ove Hedberg och Gunnar Käll

I N N E H Å L L S F Ö R T E C K N I N G

	<u>Sid</u>
INLEDNING	6
BESKRIVNINGSKRAV	7
VAD ÄR STYR OCH ÖVERVAKNING	9
Definitioner	9
Anpassning till BSAB-systemet	11
Styrning. Övervakning i den fria huvudgruppen 8	14
UPPHANDLING OCH ENTREPRENADOMFATTNING	16
Upphandlingsföreskrifter	16
Entreprenadgränser	16
Entreprenadform	22
Projektorganisation	23
PROJEKTERING AV STYR- OCH ÖVERVAKNINGSANLÄGGNINGAR	25
Programskede	26
Projekteringsskede	26
Informationsflöde under program- och projekteringsskedena	28
ENTREPRENADBESKRIVNING	30
Administrativa föreskrifter	30
Anläggnings- och funktionsbeskrivning	32
Konstruktionsbeskrivning	33
Anbudsformulär	33
KALKYLER OCH KOSTNADSSTYRNING	34
TEKNISK DOKUMENTATION	35
Dokument	35
Protokoll	37
Anvisningar för handhavande	38
FUNKTIONSREDOVISNING	39
KONSTRUKTIONSBESKRIVNING	45
Märkning och skyltar	45
Kanalisation	45
Systemspänning och strömart	45
Ledningsnät	46
Centralutrustning	47
DRIFTINSTRUKTIONER	52
BESIKTNING, IDRIFTTAGNING OCH SERVICE	55
Idrifttagande	55
Slutbesiktning	55
Service	56
BESKRIVNINGSEXEMPEL	56
Kommentarer	56

INLEDNING

Installationerna inom en större byggnad har under senare år blivit alltmera omfattande och komplicerade. Tyvärr har detta även medfört att anläggningarna inte alltid fyller de förväntade krav som ställts på dessa. Detta gäller inte minst VVS-anläggningar och anläggningar för fastighetsövervakning och driftkontroll. Varför har man då inte lyckats göra dessa anläggningar på rätt sätt och med rätta funktioner och dessutom vänliga ur drift-, underhåll- och servicesynpunkt? Orsakerna torde vara flera. En orsak är ofta dålig samordning mellan reglerfunktioner, driftövervakning och installationer i övrigt.

Andra orsaker kan vara att beskrivningen, upphandlingssättet eller entreprenadformen inte är tillräckligt bra för att uppnå det uppställda målet att skapa anläggningar som säkerställer driften såväl kostnadsmässigt som funktionsmässigt.

I denna uppsats skall vi ägna oss åt styr- och övervakningsanläggningarna inom en byggnad och då särskilt åt hur man lämpligen utför den entreprenadbeskrivning som skall vara ett av de hjälpmedel med vilket man uppnår det uppställda målet.

Även som styr- och övervakningsutrustningen för El och VVS svarar för en ganska liten del av byggnadens totala kostnad har den en fundamental uppgift att fylla när det gäller byggnadens funktion och drifts-ekonomi.

Styr- och övervakningsanläggningarna bör i första hand utformas med hänsyn till överskådlighet och driftsäkerhet. Komplicerad utrustning för speciella behov bör begränsas till vad som erfordras för att säkerställa de funktioner som verksamheten motiverar.

BESKRIVNINGSKRAV

En beskrivning tillsammans med tillhörande bilagor och ritningar skall redovisa tekniska system så att omfattning, kvalitet och utförande hos ingående konstruktioner, apparater och materiel entydigt framgår.

Handlingarna skall inte enbart ge tillfälle att lämna ett korrekt anbud. Uppläggningsinstruktionerna skall inverka också på entreprenörens arbetsrutiner och möjligheter att utnyttja det material som tagits fram av projektören. Delar av beskrivningen bör efter byggnadens färdigställande även kunna utnyttjas i en drift- och skötselinstruktion.

Vad kan man då ställa för krav på en beskrivning för en styr- och övervakningsanläggning för att slutprodukten skall bli den önskade?

Här är några punkter:

- ANPASSNING TILL BSAB-SYSTEMET OCH AMA 72
- ADMINISTRATIVA FÖRESKRIFTER omfattande bl a
 - Allmän orientering om hela byggnadskomplexet
 - Upphandlingsföreskrifter innehållande upphandlingsregler samt entreprenadform och ersättningsform
 - Entreprenadföreskrifter angivande styr- och övervakningsanläggningarnas omfattning. Krav på handlingar och uppgifter från entreprenören avseende bl a teknisk dokumentation, instruktioner för drift och underhåll samt service under garantitiden. Krav på undervisning av beställarens driftpersonal.
 - Allmänna hjälpmedel
 - Allmänna arbeten
- ANLÄGGNINGS- OCH FUNKTIONSBESKRIVNING
 - Anpassning till BSAB-systemets produkttabell 2 d v s anläggningarna indelas efter sina tekniska egenskaper och funktioner
 - Till beskrivningen hörande datasammanställningar, driftbeskrivningar och scheman utformas för att kunna ingå i en driftinstruktion.

- KONSTRUKTIONSBESKRIVNING

- Anpassning till BSAB-systemets produkttabell 1 d v s ledningar, kanalisations, apparater, styr- och övervakningsdon ordnas enligt konstruktiv uppbyggnad
- Föreskrifter om märkning och skyltar
- Datasammanställningar för centralutrustningar såsom övervakningstavlor och apparatskåp.

- ANBUDSFÖRMULÄR

- Anpassning till AB 72 och på marknaden gällande upphandlingsregler.

- KALKYLBARHET

- Kostnadsstyrning mot fastställd projekt-kostnadsram under och efter projekteringsskedet omfattande kostnadskontroll, kostnadsredovisning och kostnadsavstämning.
- Anbudskalkylering till rimlig kostnad för anbudsgivare.

- GE UNDERLAG FÖR ENTREPRENÖRENS ARBETEN som bl a omfattar:

- Framtagning av arbetsritningar och schema
- Beställning av fabrikstillverkade delar
- Inhämning av definitiva data på motoreffekter m m
- Utarbetande av teknisk dokumentation och underlag för drift- och skötselinstruktioner.

VAD ÄR STYR OCH ÖVERVAKNING?

Innan vi fördjupar oss i beskrivningsproblematiken skall vi försöka klara ut vad som i detta sammanhang avses med styr- och övervakning och hur begreppet har anknytning till BSAB-systemet.

Enligt allmänt språkbruk, i SEN-normer, vid linjeuppdelningen inom forskning och undervisning m m indelas elektrotekniken i två underavdelningar, nämligen kraftteknik och teleteknik.

Begreppen elektronik, styrning, mätning etc är "ämnena", som beroende på styrsätt, mättningsförfarande etc inordnas under kraft- eller teletekniken eller båda. Styrning, mätning etc kan naturligtvis även ligga utanför det eltekniska området, t ex pneumatisk styrning. Ofta är ämnet tvärvetenskapligt; mekaniska, hydrauliska, elektriska, pneumatiska och optiska storheter omvandlas sinsemellan i ett styrsystem. Betecknande för reglertekniken är dock att man ofta angriper ett problem med att "översätta" ingående storheter till elektriska eller pneumatiska signaler, varefter man löser problemet.

Begreppet "styr" är dock odefinierat i SEN. Enligt BSAB-systemet är begreppet en sammanfattning av styrning och övervakning. Ordet "styr" får således betraktas som en förkortning av styrning och att begreppet "styr" även innefattar övervakning.

Definitioner

STYRNING resp ÖVERVAKNING är de överordnade begreppen.

Under STYRNING anges olika former av styrning såsom manövrering, reglering och programstyrning.

Under ÖVERVAKNING anges hjälpmedel för övervakning såsom mätning och indikering.

Följande definitioner är huvudsakligen hämtade från SEN 01 03 01.

STYRNING	Påverkan av ett objekt genom yttre åtgärder och förhållanden.
MANÖVRERING	Manuell styrning av ett konkret objekt.
AUTOMATISK STYRNING	Styrning utan mänskligt ingripande genom i förväg för viss funktion inställt styrdon.

REGLERING	Automatisk styrning där på grundval av mätning av en styrd storhet och jämförelse av dess värde med ett referensvärde, den styrda storheten bringas till överensstämmelse med referensvärdet.
PROGRAMSTYRNING	Automatisk styrning där den styrande storheten ändras efter en viss förbestämd plan, vanligen tidplan.
ÖVERVAKNING	Observation utsträckt över längre tid, av anläggning eller anläggningsdel ev med hjälp av indikering eller mätning.
MÄTNING	Bestämning utförd med särskilda don, mätton, av en storhets värde (uttryckt i mätetal och måttenhet).
INDIKERING	Utpekande, åstadkommet med särskilda don, av läge eller riktning, eller ett eller flera av ett begränsat antal alternativ.
Direkt-,	i omedelbar närhet till objektet ev på själva objektet (t ex direktstyrning).
När-,	inom den byggnad e d som inrymmer objektet, dock ej direkt- (t ex närmanövrering).
Avstånds-,	utanför den byggnad e d som inrymmer objektet, dock ej fjärr- (t ex avståndsmanövrering).
Fjärr-,	på mycket stort avstånd från ev på annan ort än objektet (t ex fjärrövervakning).
KRAFTTEKNIK	Omvanlig, överföring m m av energi som sådan, till skillnad från teleteknik.
TELETEKNIK	Omvanlig, överföring m m av energi som informationsbärare, främst telefoni, telegrafi, radio, radar.
ELEKTRONIK	Omfattar elektronfysik och därpå grundade tillämpningar, sådana som användning av elektronrör, transistorer och andra halvledarelement i kraft- och teletekniska apparater av olika slag.

En indelning av begreppet styrning enligt SEN i kraftteknisk resp teleteknisk styrning ger enligt definitionerna, att kraftteknisk styrning är en direkt påverkan av omvandlingen eller överföringen av energin, t ex medelst strömställare, tyristor-don, frekvensomvandling, kontaktorer etc, oberoende av systemspänning.

Teleteknisk styrning är en indirekt påverkan av objektet, via en informationsbärare, t ex lednings-nät, radiovåg, tonfrekvens på högspänningsledning etc, oberoende av systemspänning, exempelvis påverkan av en kontaktor medelst en tryckknapp eller ström-ställare via en ledning, fjärrmanövrering av ett tyristor-don, automatiska omkopplingar och förreg-lingar av brytare i ett ställverk.

För övervakning (mätning och indikering) förs ett analogt resonemang. Av dessa definitioner framgår att styrning och övervakning som vi normalt innefattar i begreppet styranläggningar inom byggnader i hög grad faller under teletekniken, oberoende av system-spänning. Logiskt sett borde således stora delar av styrning och övervakning i detta sammanhang finnas under 64 TELE i BSAB-systemet.

Anpassning till BSAB-systemet

I BSAB-systemets produkttabell 2 "anläggnings-tabellen" finns begreppet styr (styranläggning) i vertikalaxeln under såväl 5 VVS, VA som 6 EL. Således betyder både 58 och 65 "styr" vilket måste anses olyckligt med hänsyn till önskan om enhetliga kodifieringar vid såväl beskrivningar som kalkyler. Härutöver förekommer begreppet /7/ Styrutrustningar i horisontalaxeln under 5 VVS, VA, 6 EL och 7 TRANSPORT.

/7/ Styrutrustningar kan således vara en under-avdelning till såväl vatten, avlopp, gas, tryckluft, kyla, värme och luftbehandling som kraft, tele och hissar. Däremot synes BSAB-systemets vertikala axel där 58 Styr och 65 Styr står på samma nivå som vatten, avlopp, kraft, tele etc strida mot SEN.

Det föreligger även en skillnad mellan underindelningar av 58 Styr och 65 Styr.

58	Styr	65	Styr
58.1	Regleranl	65.1	Manuella styranl
58.2	Manöveranl	65.2	Automatiska styranl
58.3	Övervakningsanl	65.21	Regleranl
		65.22	Programstyrningsanl
		65.3	Övervakningsanl
		65.31	Indikeringsanl
		65.32	Mätninganl

Som synes är 58-gruppen sämre anpassad till definitionerna enligt SEN än 65-gruppen.

1 MARK

	/0/ Komplex	/1/ Byggsd mark	/2/ Ledningsmark	/3/ Hårdgjord mark	/4/ Gröngjord mark	/5/ Naturmark	/6/	/7/	/8/	/9/ Övrigt
0 Komplex										
1 Underbyggnad										
2										
3										
4 Byggsd delar										
5										
6 Överbyggnader										
7										
8 Kompletteringar										
9 Övrigt										

3 HUS

	/0/ Komplex	/1/	/2/ Bänverk	/3/ Väggar	/4/	/5/ Bjälklag	/6/ Trappor	/7/ Yttertak	/8/ Huskompletteringar	/9/ Övrigt
0 Komplex										
1 Stomme										
2 Stomkompletteringar										
3 Öppningar										
4 Ytor utomhus										
5 Golvytor inomhus										
6 Väggytor inomhus										
7 Takytter inomhus										
8 Rumskompletteringar										
9 Övrigt										

5 VVS, VA

	/0/ Komplex	/1/	/2/ Centralutrustningar	/3/ Undercentralutrustn	/4/	/5/ Ledningsnät	/6/ Ledningsnät, mark	/7/ Styrutrustningar	/8/ Platsutrustningar	/9/ Övrigt
0 Komplex										
1										
2 Vatten, avlopp										
3										
4 Gas, tryckluft										
5 Kyla										
6 Värme										
7 Luftbehandling										
8 Styr										
9 Övrigt										

6 EL

	/0/ Komplex	/1/	/2/ Centralutrustningar	/3/	/4/ Kanalisation	/5/ Ledningsnät	/6/ Ledningsnät, mark	/7/ Styrutrustningar	/8/ Platsutrustningar	/9/ Övrigt
0 Komplex										
1										
2 Ställverk, transformatorer										
3 Belysning, värme, motordrift										
4 Tele										
5 Styr										
6 Åskskydd										
7										
8 Speciellt										
9 Övrigt										

7 TRANSPORT

	/0/ Komplex	/1/	/2/ Maskinerier	/3/ Bärande organ	/4/ Lastbärare	/5/ Lyft o dragorgan	/6/ Ledningsnät	/7/ Styrutrustningar	/8/ Stationer	/9/ Övrigt
0 Komplex										
1 Hissar										
2										
3 Persontransportörer										
4										
5 Varutransportörer										
6										
7 Avfallstransportörer										
8 Speciellt										
9 Övrigt										

Produkttabell 2. Byggnadsdelar, installationer, anläggningar. Underindelningar.

En beskrivning över styr- och övervakningsanläggningar behöver även delar av BSAB-systemets produkt-tabell 1 "delprodukttabellen" vilken behandlar monterade ledningar, apparater och konstruktioner.

De grupper som då normalt brukar komma till användning är

- I Rörledningar m m
- J Elkanalisation, elledningar
- U Styr- och övervakningsdon
- V Elapparater

Ibland kan gruppen R även komma till användning och då huvudsakligen i samband med pneumatik.

A	Fri (används i AMA 72 för administrativa föreskrifter)
B	Förberedelser, schakter m m
C	Fyllningar, förstärkningar, dräneringar m m
D	Överbyggnader m m
E	Platsgjuten betong
F	Murverk
G	Råbyggnad av element
H	Stångkonstruktioner
I	Rörledningar m m
J	Elkanalisation, elledningar
K	Värmeisoleringar, ljudisoleringar
L	Tätskikt m m
M	Skikt av plan plåt
N	Skikt av överläggsplattor o d
O	Skikt av skivor
P	Puts, målning m m
Q	Beläggningar, beklädnader
R	Cisterner, apparater för rening och behandling, pumpar och kompressorer, pannor, brännare, värme- och kyldon, kylaggregat
S	VA-installationsdon
T	Luftbehandlingsdon
U	Styr- och övervakningsdon
V	Elapparater
W	Apparater för hissar m m
X	Kompletteringar - dörrar, fönster m m
Y	Inredningar - skåp, bord m m
Z	Fri

Produkttabell 1. Konstruktioner, monterade apparater.

Styrning, övervakning i den fria huvudgruppen 8

Då vi konstaterat att begreppet styr- och övervakning är tvärvetenskapligt och eftersom i detta sammanhang såväl VVS som EL är involverade i en "styrbeskrivning" har vi funnit att det blir enklare att göra enhetliga kodifieringar om "styrning", "övervakning" fick sin särskilda plats i produkttabell 2. För den skull har vi utnyttjat den fria huvudgruppen 8. Gruppen kommer då att kallas STYRNING, ÖVERVAKNING och är till sin uppbyggnad underindeldad på liknande sätt som exempelvis huvudgrupperna 5 VVS, VA och 6 EL. Se fig. sid 15.

Rubrikerna är gjorda så att man kan göra primärindelningar antingen efter den vertikala axeln eller efter den horisontella. Siffran 0 (Komplex) används då man behöver information om sammansatta anläggsdelar som inte kan hänföras till någon bestämd grupp.

Vertikalaxeln är huvudsakligen indelad efter tidigare angivna definitioner.

Horisontalaxeln är indelad på liknande sätt som horisontalaxeln för 5 VVS och 6 EL.

8 (FRI) STYRNING ÖVERVAKNING	/0/Komplex	/1/Utrymmen	/2/Centralutr.	/3/Undercentralut	/4/Kanalisation	/5/Ledningsnät	/6/	/7/Styrustrustn.	/8/Platsutr.	/9/Övrigt
0 KOMPLEX										
1 MANÖVRERING										
2 AUTOMATISK STYRNING										
3 ÖVERVAKNING										
4										
5										
6										
7										
8 SPECIELLT										
9 ÖVRIGT										

81 MANÖVERANLÄGGNINGAR

82 AUTOMATISKA STYRANLÄGGNINGAR

82.1 REGLERANLÄGGNINGAR

82.2 PROGRAMSTYRNINGSANLÄGGNINGAR

83 ÖVERVAKNINGSANLÄGGNINGAR

83.1 INDIKERINGSANLÄGGNINGAR

83.11 Fel- och nödsignalanläggningar

83.12 Driftindikeringsanläggningar

83.2 MÄTNINGSANLÄGGNINGAR

83.21 Mätninganläggningar för energi, effekt.

83.22 Mätninganläggningar för temperatur, tryck, flöde, fukt.

BSAB-systemet. Utnyttjande av fria gruppen 8.

UPPHANDLING OCH ENTREPRENADOMFATTNING

El- och VVS-installationssystemens styr- och övervakningsutrustningar måste samverka så att enhetlig total funktion erhålls. Styr- och övervakningsentreprenaden måste därför anpassas ifråga om omfattning till övriga entreprenader. Hänsyn skall även tagas till upphandlingsföreskrifter och entreprenadform.

Upphandlingsföreskrifter

Vid upphandling bör tillämpas "Upphandlingsregler för entreprenader" enligt Byggforskningens informationsblad B22:1971 eller alternativt SFS 1973:600. Kungl Maj:ts upphandlingskungörelse.

Beställaren får genom att tillämpa upphandlingsreglerna eller upphandlingskungörelsen en fast rutin för handläggning av upphandlingsärendet. Anbudsgivarna vet att när reglerna tillämpas kommer deras anbud att behandlas på ett sakligt sätt av beställaren. Upprättas förfrågningsunderlaget enligt AMA 72 åberopas reglerna genom att i Administrativa föreskrifter under A1 Upphandlingsföreskrifter exempelvis ange: "Vid upphandling tillämpas Upphandlingsregler för entreprenader Byggforskningens informationsblad B22:1971. Reglerna bör för att underlätta för anbudsgivarna, bifogas förfrågningsunderlaget.

Entreprenadgränser

De riktlinjer som skall gälla för entreprenadgränser kan alltid diskuteras. Vi anser att det är viktigare att ge beställaren en ekonomisk och funktionsmässigt riktig anläggning än hänsynstagande till de inblandade installationskonsulternas fackinriktning.

Det är i första hand styrentreprenörens funktionsansvar som skall styra entreprenadgränserna mot El resp VVS-entreprenaderna. Med den utgångspunkten har vi gjort en utvärdering av för- och nackdelar enligt följande:

1. Ledningar mellan utrustningar som levereras av styrentreprenören drages och inkopplas av styrentreprenören.

Fördelar:

Funktionsansvaret definieras klart i dessa punkter vilket innebär bl a att ledningar anpassas till den levererade utrustningen.

Nackdelar:

Ute i byggnaden (utanför apparatrum för VVS) uppstår samordningsproblem på ledningsstegar och i stativ.

Ex: Skilda fabrikat på likartade apparater i stativ.

Resp entreprenör har olika internstandard för förläggning, korskoppling m m.

2. Motorgruppleddningar från apparatskåp ingående i styr- och övervakningsanläggningar förlägges och inkopplas av styrentreprenören.

Fördelar:

Ansvar för att motorer roterar är rätt håll definieras.

Styrentreprenören har en central uppgiftsinsamlande roll för att dimensionera apparatskåpen med hänsyn till motorerna. Motorgruppleddningarnas area bestäms av apparaterna i apparatskåpet. Skall elentreprenören förlägga dessa ledningar tillkommer ytterligare ett led i informationsöverföringen vilket är en nackdel.

Nackdelar:

Ute i byggnaden gäller samma som enligt punkt 1. Dessutom tillkommer behörighetskravet enligt Installatörskungörelsen (SFS 2/9/39-76/60)

3. Felsignalcentraler i apparatskåp för VVS ingår i styrentreprenaden.

Fördelar:

Apparatskåpstillverkningen kan helt göras på fabrik och ansvar för att tidplanen hålls ligger på styrentreprenören.

Nackdelar:

Skilda leverantörer av felsignalcentraler ger ofta flera typer av felsignalcentraler i byggnade med större reservdelslager som följd.

Anmärkning:

För följande anläggningar ingår ofta felsignalcentraler i resp delentreprenad:

- Transformatorstationanläggning
- Kylanläggning
- Reservkraftanläggning
- Brandlarmanläggning

För följande utrustningar används ofta felsignalcentraler vilka kan samordnas med dem i apparat-skåpen för VVS:

Centralutrustning för nödsignaler från hissar, frysrum och handikapptoaletter
Likspänningsutrustning gemensam för flera anläggningar

4. Gemensamma utrustningar för flera anläggningar ingår i teleentreprenaden.

Ex: Gemensam strömförsörjningsutrustning, gemensamt ledningsnät, central övervakningstavla etc.

Fördelar:

I en gemensam stor strömförsörjningsutrustning finns sammanlagring mellan flera objekt varför den totalt sett blir mindre än flera små. Skötselrutinerna kräver mindre arbete.

Gemensamt ledningsnät är för stora objekt lönsamt och lönsamheten torde öka ju mer som kan inlemmas i detta nät.

Central övervakningstavla med ett flertal tele-tekniska anläggningar ingår i teleentreprenaden. Resonemanget om funktionsansvar gäller här. Är den centrala övervakningstavlan däremot avsedd huvudsakligen för styr- och övervakningsutrustningar för VVS-anläggningarna bör den ingå i styrentreprenaden.

Nackdelar

Utrustningar som matas från strömförsörjningsutrustningen och ingår i annan entreprenaden än denna måste definieras med effektgränser.

Det blir svårare att definiera funktionsansvaret där styr- och övervakningsfunktioner i det gemensamma nätet förbinder två utrustningar i samma entreprenad med varandra.

5. Huvudledning för strömförsörjning från 380/220 V-nätet och den gemensamma strömförsörjningsutrustningen ingår i elentreprenaden resp teleentreprenaden. Samma motiveringar kan användas som i punkt 2.
6. Ledningsstegar m m inom apparatrum för VVS ingår i styrentreprenaden.

Fördelar:

Styrentreprenaden blir ej beroende av elentreprenaden i de utrymmen där "styr" har sina flesta installationer. Genom att "styr" måste ha nära samarbete med ventilationsentreprenören bör sam-

ordning vid ändrade utföranden på VVS-utrustningarna lätt erhållas.

Nackdelar:

Ledningsstegarna kan bli av skilda fabrikat inom byggnaden, vilket dock kan regleras med ett å-prisförfarande.

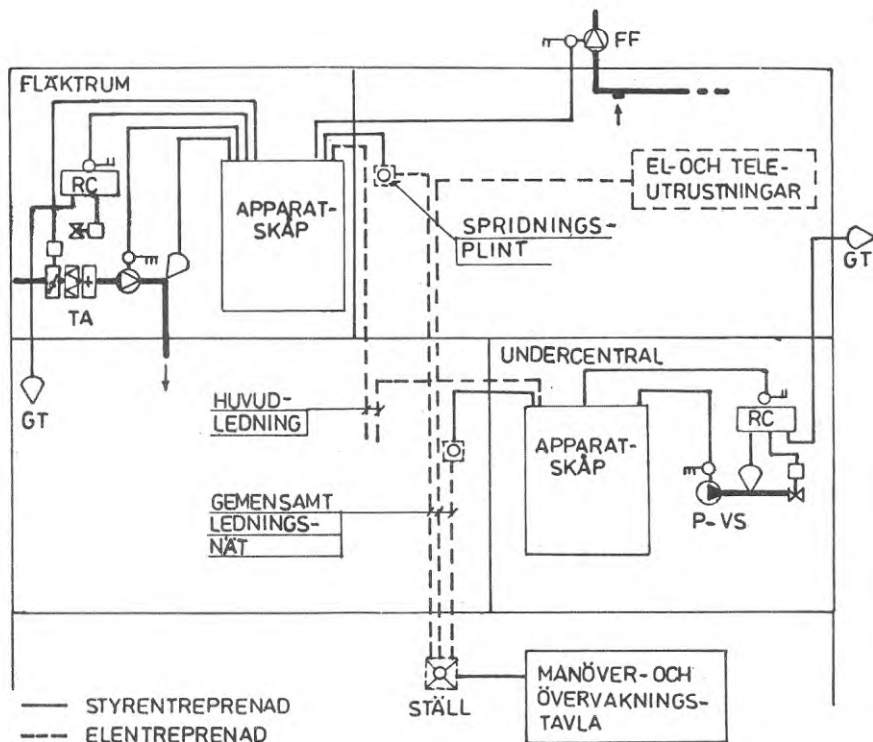
Anm. Uppsättes alla ledningsstegar av elentreprenören kan vid tidspress de stegar som huvudsakligen är avsedda för ledningar ingående i styrentreprenaden senareläggas varvid montaget fördröjs.

7. Hänsyn måste tagas till varje individuellt byggnadsprojekt med avseende på objektets art, storlek, anläggningssorter, installationstäthet m m innan entreprenadgränsen bestäms.

På bilden sid 20 har vi illustrerat den kanske svåraste gränsdragningen d v s den mellan styr-entreprenad och elentreprenad.

I styrentreprenaden bör normalt ingå:

- Reglerutrustningar (reglercentraler, givare, styrdon, ventiler)
- Apparatskåp (säkringar, motorskydd, reläer)
- Felsignalcentraler i anslutning till apparatskåp
- Ledningsstegar o d inom VVS-utrymmen såsom fläktrum, värmeundercentraler m m
- Ledningar från apparatskåp. Det gäller såväl ledningar till fläkt- och pumpmotorer som ledningar till styr- och övervakningsutrustningar.
- Säkerhetsbrytare vid motorer.
- Speciella manöver- och övervakningsutrustningar såsom separat placerade manöverpaneler, kompletterande utrustning för fläktavstängning vid brand, tidstyrningsutrustningar, givare och gränslägen för diverse larm m m.
- Övervakningscentral vid mindre och medelstora anläggningar. Vid anläggningar med många larmpunkter (storleksordningen 200 och fler) kan driftövervakningssystemet upphandlas separat (väljarsystem, digitala system). Summalarmsystem utnyttjas dock ofta vilket medför att den centrala övervakningsenheten blir enkel även vid många larmpunkter ute i anläggningen.



Gränsdragning mellan styr- och elentreprenad.

I el- och teleentreprenader bör ingå:

- Elkanalisation och ingjutna rör med undantag av ledningsstegar inom VVS-utrymmen.
- Huvudledningar till apparatskåp.
- S k gemensamt ledningsnät för signal-, manöver- och intertelefonförbindelser inkl erforderliga ställ- och spridningsplintar.
- Brandlarmcentral i förekommande fall.
- Belysnings- och vägguttag inom VVS-utrymmen.

Det kan inte nog poängteras hur viktigt det är att entreprenadgränserna är entydigt angivna så att entreprenörens leverans och den dokumentation han skall ta fram överensstämmer med sidoentreprenörernas åtaganden. Ett glapp mellan entreprenörerna kan förutom materiel- och arbetskostnader för beställaren även orsaka kostnader i form av försening av driftfärdig anläggning som inte kan lastas entreprenörerna.

En sammanfattning av vad som normalt bör ingå i styr- och övervakningsentreprenaden framgår även av följande tabell.

L M I avser resp Leverans, Montage, Inkoppling.

AMA-kod		INGÅR	AMA-kod		INGÅR
<u>8</u>	<u>STYR- OCH ÖVERVAKNINGS-ANLÄGGNINGAR</u>		<u>81</u>	<u>MANÖVERANLÄGGNINGAR</u>	
A8	DOKUMENTATION	L	V2.1	MANÖVERAPPARATER	LMI
A9	ÖVRIGT		<u>82.1</u>	<u>REGLERANLÄGGNINGAR</u>	
	- Instruktion av driftpersonal	L	R3.2	KOMPRESSORER	
	- Service under garanti-tiden	L		- Luftkompr för styrdon	LMI
	- Märkning	LM	I2	RÖRLEDNINGAR - HUS	
J2,J3	ELKANALISATION			- För pneumatiska styrdon	LMI
	- Elstegar i WS-rum	LM	U1	GIVARE	
	- Övrig kanalisation	-		- I rörledning	LI
J4	ELLEDNINGAR			- Övriga	LMI
	- Elledningar från apparatskåp	LMI	U2	STYRFUNKTIONSENHETER	LMI
	- Ledning mellan styrutrustning och spridningsplint i gemensamt ledningsnät	LMI	U3	STÄLLDON	LMI
R3.1	PUMPAR	I	U4	VENTILER	L
R7,R8	KYLAGGREGAT M M	I	U6	HJÄLPDON	
TO	LUFTBEHANDLINGSAGGREGAT	I		- Motorhylla och länkarmatur för spjäll	M
V1.41	APPARATSKÅP		<u>82.2</u>	<u>PROGRAMSTYRNINGSANL</u>	
	- För VVS, ej kyla	LMI	<u>83.11</u>	<u>FEL- OCH NÖDSIGNALANL</u>	
	- För kyla	I	<u>V6.13</u>	<u>FELSIGNALCENTRAL</u>	
V1.42	APPARATTAVLA			- I apparatskåp för VVS, ej kyla	LMI
	- I övervakningscentral	LMI		- För kyla	I
V2.21	SÄKERHETSBRYTARE	LMI	<u>V6.15</u>	- I övervakningscentral	LMI
			<u>V6.15</u>	ALARMSÄNDARE	LMI
			V6.4	GIVARE	
				- För VVS, ej kyla och ej i rör	LMI
				- För kyla	I
				- För nödsignal från frysrum	(LM) I

Entreprenadform

Även entreprenadformen har betydelse för installationernas kvalitet. För att en projektör skall kunna taga ansvaret för anläggningens riktiga konstruktiva utformning och funktion behövs en fullständig projektering och uppföljning i nära samråd med beställare och nyttjare. Frågor kring funktioner, drift, underhåll och service kan då beaktas från projekterings början till dess anläggningen är färdig och slutbesiktigad.

Detta är enligt vår uppfattning lättast att tillgodose vid delad entreprenad ur flera synpunkter. Det kan exempelvis gälla beskrivningens utformning, anbudsgranskning och uppföljning i form av teknisk och funktionell kontroll. I en delad entreprenad har beställaren även den fördelen att kunna inbjuda enbart företag som har dokumenterat sig vara kunniga och har resurser för att utföra styr- och övervakningsanläggningar.

Man kan också påstå att anläggningar utförda som delad entreprenad med fullständig projektering i samråd med beställaren och därefter full insyn och kontroll under byggtiden i de flesta fall torde erhålla en högre kvalitet såväl till funktion som utförande i jämförelse med andra entreprenadformer.

Totalentreprenaden som bygger på en rambeskrivning ger inte kvalitets- och funktionskrav lika detaljerat som i en fullständig beskrivning och beställarens möjligheter till effektiv uppföljning och kontroll har då begränsats.

Generalentreprenaden å andra sidan kan naturligtvis ha en del av den delade entreprenadens fördelar men en påtaglig nackdel har dock många gånger varit generalentreprenörens och även totalentreprenörens sätt att upphandla sina underentreprenörer så att beställaren fått sitta emellan. Det händer ofta att en general- eller totalentreprenör efter det han fått sin beställning ytterligare pressat installationsentreprenörerna innan han i sin tur lägger ut beställning. På så sätt tar han hem en extra vinst varvid vederbörande installatör får det svårare att klara sin del av entreprenaden och kanske försöker sänka kvalitén eller underlåter utföra vissa delar där fusk kan vara svårt att upptäcka.

För att eliminera de mest påtagliga nackdelarna kan man göra en samordnad general-entreprenad där beställaren infordrar anbud på samtliga arbeten på samma sätt som vid delad entreprenad. Beställaren tecknar då entreprenadkontrakt med resp entreprenör och transporterar därefter dessa kontrakt till en huvudentreprenör. Transport till huvudentreprenören kan lämpligen ske med följande eftertext i resp kontrakt.

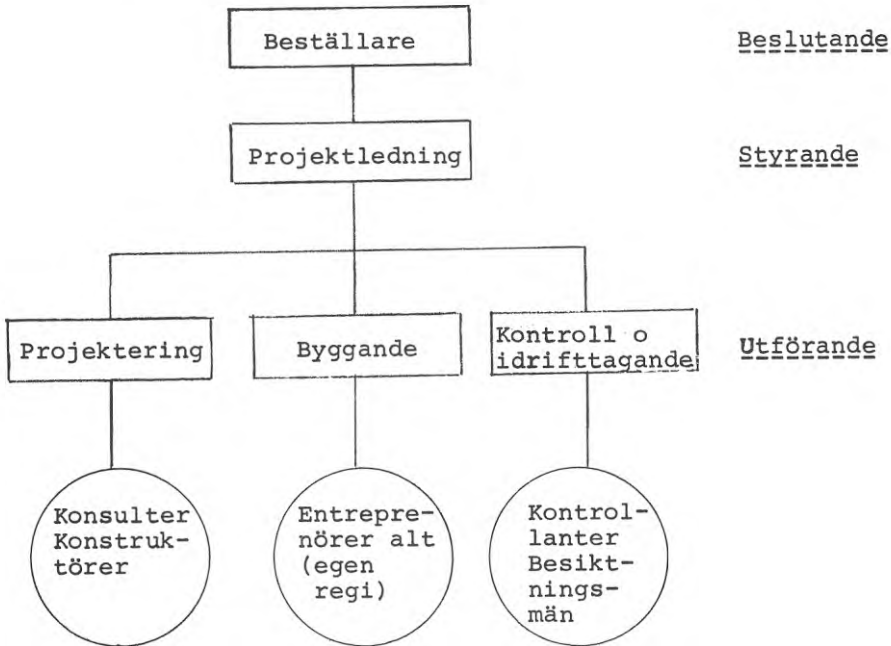
"Beställarens rättigheter och skyldigheter enligt förestående kontrakt transporteras härmed på (huvudentreprenör). Entreprenören enligt förestående kontrakt är sålunda underentreprenör till såsom huvudentreprenör.

I fråga om betalning skall dock underentreprenör ställa sina fakturor till beställaren som betalar fakturorna till underentreprenör mot attest av huvudentreprenören och branchkontrollanten".

Projektorganisation

Hur styr- och övervakningsanläggningen hänger samman med en projektorganisation beror på såväl beställarens intentioner som på vald entreprenadform. För att beställaren skall nå det uppsatta målet gäller det att så effektivt som möjligt utnyttja både egna och köpta resurser. Det är lämpligt att uppgöra en organisationsplan som tar hänsyn till bl a projektets art, storlek, projekteringsskede, byggnadsskede samt kontroll och idrifttagande. Har man ett projekt som innehåller styr- och övervakningsanläggningar för en kostnad som ligger i storleksordningen 2 å 300.000 kr och däröver bör särskild hänsyn tagas till detta i projektorganisationen. Vid sådana projekt bör styr- och övervakningsanläggningarna upphandlas som särskild delentreprenad.

Ett exempel på organisationsplan finns i nedanstående figur. Organisationsplanen är uppbyggd så att tre nivåer kan urskiljas nämligen en beslutande, en styrande och en utförande.



Vid projekteringen kan man utnyttja antingen en kombination av kompetenta medarbetare hos VVS- resp elkonsulten eller en speciell styrprojektör. För att uppnå den eftersträvade målsättningen måste man även ställa höga krav på kontrollantens och besiktningsmannens kunnande och erfarenhet beträffande styr- och övervakningsanläggningar.

PROJEKTERING AV STYR- OCH ÖVERVAKNINGS- ANLÄGGNINGAR

Projektering av ett byggnadsobjekt brukar anses börja när det föreligger ett av beställaren godkänt byggnadsprogram. Under projekteringsens första skede diskuteras och fastlägger projektörer, byggherre och nyttjare vilka funktionskrav som skall ställas. Det är då viktigt att driftekniska och drifttekniska synpunkter så tidigt som möjligt tas med i bedömningen. Frågor som avser energibesparingar, drift, underhåll och service måste således beaktas från projektets början till dess slut för att nöjaktigt resultat skall erhållas såväl kostnadsmissigt som funktionsmissigt. Projektering och utförande måste skapa förutsättningar för att hålla installationer i god kondition och att erhålla högsta möjliga driftsäkerhet. Driftsäkerhetskraven måste dock balansera mot kraven på att underhålla installationerna så att totala kostnaden inte blir ovanligt hög.

Projektörerna beräknar och beskriver mot denna bakgrund vilka installationer som krävs och vad som således skall produceras. Informationen sammanställs vanligen i beskrivningar och på ritningar.

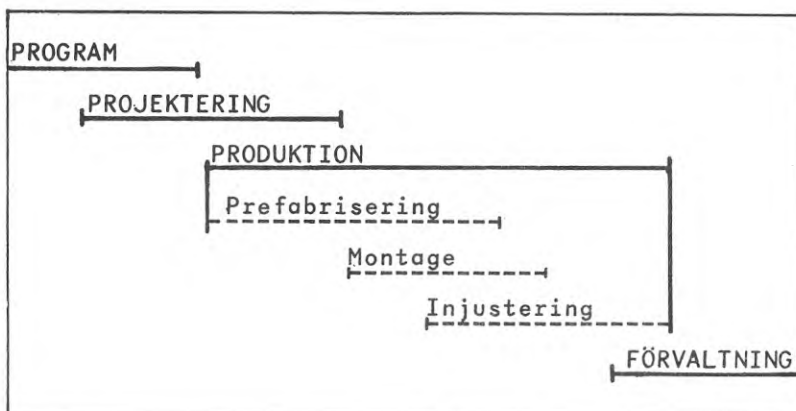
Detta fordrar ett intimt samarbete mellan styr-, VVS- och elprojektör. En integrerad styr- och övervakningsanläggning kan projekteras i princip på två sätt.

- Alt 1. I samarbete mellan el- och VVS-konsulten varav en av dessa tar huvudansvaret för projekteringen och framställningen av handlingen.
- Alt 2. En särskild projektör (styrkonsulten) framtagger hela handlingen. (Denna styrkonsult finns redan i en del av de större konsultföretagen som en egen avdelning).

Byggprocessen indelas ofta i fyra skeden:

1. PROGRAMSKEDE
2. PROJEKTERINGSSKEDE
3. PRODUKTIONSSKEDE
4. FÖRVALTNINGSSKEDE

Skedena följer varandra i nämnd ordning men överlappar ofta varandra i tiden.



Programskede

Beställaren, i regel med hjälp av sina olika konsulter, framtager underlaget för projekteringen, innefattande alla uppgifter för projektets dimensionering, utformning och utrustning.

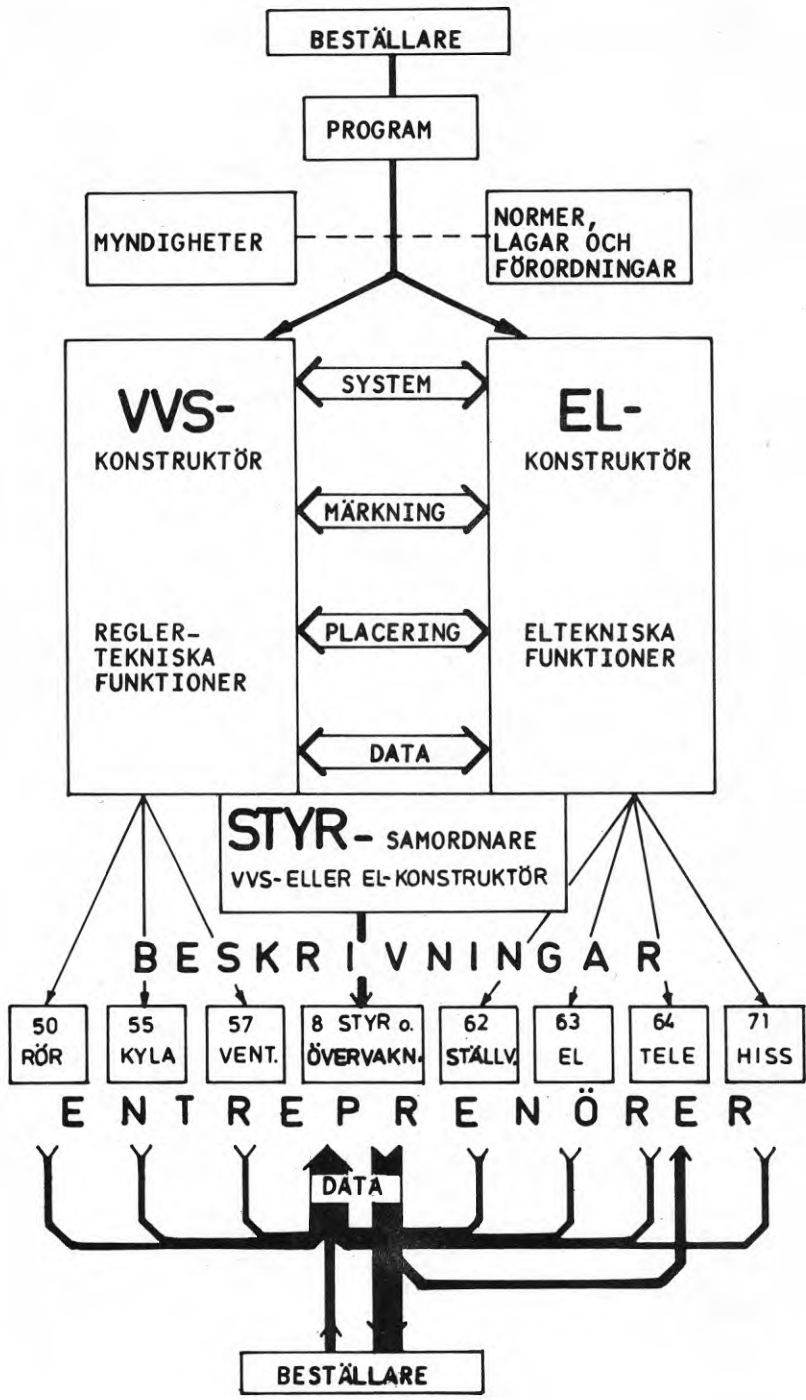
Utredningar utförs och beslut fattas om huvudprinciper och generella data för el- och VVS-anläggningarna.

Principen för drift- och skötselorganisation under förvaltningsskedet framställs.

Projekteringsskede

Projekteringsskedet kan uppdelas i ett eller flera skeden beroende av krav på ekonomisk och teknisk information under projekteringen. Varje projekteringskede utmynnar i ett arbetsresultat som underställs beställaren för granskning och beslut.

Informationsflödet visas översiktligt på nästa sida.



Informationsflöde under program- och projekterings- skedena.

System

Programmet bearbetas och justeras med hänsyn till krav som olika myndigheter ställer. Brandförsvaret kräver ofta möjlighet till manövrering av fläktar förutom brandcellsindelning. Energileverantören (el och fjärrvärme) har krav på motorstarter och reglering m m. Förutom detta måste styr- och övervakningsanläggningen svara mot de krav som finns angivna i lagar och förordningar samt hänsyn tagas till olika normer.

Då VVS-konstruktören lägger upp systemet för den blivande anläggningen skall detta ske i samarbete med styrkonstruktören för att tekniskt värdera möjligheten att uppnå fullgod reglering inom de kvalitetsramar som ställs för anläggningen.

Elkonstruktören å sin sida lägger upp principerna för elenergidistributionen inom byggnaden med transformatorstation, ställverk, huvudledningar och ledningsstråk. För en riktig ekonomisk dimensionering av detta system lämnar styrkonstruktören underlag för önskade ledningsstråk utanför VVS-utrymmena liksom även preliminära effekter i resp apparatrum.

El- och VVS-konstruktören samarbetar beträffande samordningen av stegar för elledningar, rörledningsstråk samt utrymmen för ventilationskanaler.

I övrigt framtages utrymmen för fläktrum, värmeundercentraler, kylmaskinrum, ställverksrum och elrum. Här har styrkonstruktören att bevaka att plats reserveras för hans utrustningar.

Märkning_VVS

I samband med att systemuppläggningsen blir klar bestäms även märkning av aggregat med sina komponenter för att underlätta kommunikationen mellan de olika konstruktörerna och för att undvika kostsamma felprojekteringar.

Placering

När utrymmesbehovet har framtagits kan arkitekten bestämma byggnadens slutliga planlösning för el- och VVS-installationerna. Med utgångspunkt från arkitektens ritningar kan apparater inplaceras inom drift- rum m m.

Vidare kan behovet av ledningsförbindelser i det gemensamma ledningsnätet överblickas.

Data_

Först när den slutliga placeringen av kanaler och rör är bestämda kan dessa tryckfallsberäknas för att erhålla preliminära eleffekter för pumpar, fläktar m m. Dessa värden sammanställs med sammanlagringsfaktorer och önskad reservkapacitet för varje fläktrum etc till önskad huvudledning av styrkonstruktören. Härvid tags även hänsyn till startföljd, startströmmar och startapparater.

Märkning_El

Märkning av elcentraler och apparatskåp kan bestämmas först när entreprenören för ställverket eller huvudfördelningen har levererat sitt arbetsunderlag. Innan detta skett arbetas med en projekteringsmärkning som bör vara geografiskt orienterad.

Beskrivning och Ritningar

I bygghandlingen för styr- och övervakningsanläggningen kan de ritningar som upprättas för el- och VVS-entreprenaderna utnyttjas. Vinsten häri ligger i att totalt färre ritningar erfordras och att styr-entreprenören får en fullständig information om de sidoentreprenader som berör honom samt att sidoentreprenörerna får motsvarande information.

Gemensamma ritningar:

- Totalflödesscheman för kyla, värme och luftbehandling
- Anläggningsdelsritningar över apparatrum för VVS (kylmaskinrum, värmeundercentraler och fläktrum)
- Planritningar för sanitet och luftbehandling vilka redovisar placeringar av VVS-utrustningar utanför apparatrum. (Fläktar, pumpgröpar etc).
- Elkanalisationsritningar
- Nät-schema för det gemensamma ledningsnätet
- Uppställningsritningar för elschakt och teleutrømmen

Reserverad plats för styr- och övervakningsutrustningar redovisas på exempelvis anläggningsritningar för apparatrum samt elkanalisationsritningar.

Särskilda upprättade scheman, tabeller m m för styr- och övervakningsanläggningen redovisas lämpligen i bilagor till beskrivningen och utgörs av aggregatflödesscheman, kretsscheman och driftbeskrivning samt tabeller för centralutrustningar.

ENTREPRENADBESKRIVNING

En beskrivning avseende styr- och övervakningsanläggningar bör som tidigare angivits omfatta administrativa föreskrifter, anläggnings- och funktionsbeskrivning samt konstruktionsbeskrivning. Den bör även vara anpassad för att underlätta och förbättra skötseln och driften av anläggningen.

På beskrivningens titelsida anges:

"Denna beskrivning ansluter till AMA 72".

I beskrivningen införs:

- Tillämpliga koder med tillhörande rubriker. Härigenom har de föreskrifter i AMA åberopats som står under angivna och överordnade rubriker. Kod som inte återfinns i AMA markeras genom understrykning.
- Komplettering av AMA:s generella föreskrifter under lämplig rubrik med för styr- och övervakningsanläggningarna speciella föreskrifter, t ex uppgifter om val av alternativ, kvalitetsförordningar, dimension, typ och andra prisbildande faktorer.
- Ändring av AMA:s föreskrifter, där dessa inte är tillämpliga. Sådan ändring anges lämpligen under den kod med tillhörande rubrik för vilken AMA-föreskrifter ändras.

Beskrivningen inleds med administrativa föreskrifter som direkt kopplas till AMA 72. Anläggnings- och funktionsbeskrivningen rekommenderas ställas upp med indelning enligt redovisat förslag (sid 10) till huvudgrupp 8 STYRNING, ÖVERVAKNING i produkttabell 2. Konstruktionsbeskrivningen å andra sidan ställs upp enligt produkttabell 1 och ansluter direkt till EL AMA resp VVS AMA. Till beskrivningen bör även ett anbudsformulär utarbetas.

Administrativa föreskrifter

För att kunna skriva de administrativa föreskrifterna måste man ha klart för sig entreprenadformen. Vid delad eller samordnad entreprenad har man betydligt större möjligheter att anpassa dessa föreskrifter till styr- och övervakningsanläggningen än vad man har vid en ren generalentreprenad.

Om vi utgår från att beskrivningen görs för en delad entreprenad kan följande koder vara värda att notera för direkt anpassning till styr- och övervakningsbeskrivningen:

- A1.31. Anbudsform och innehåll där krav bl a ställas på anbudets innehåll för en allsidig bedömning av anbudet bl a med avseende på materiel, driftsäkerhet, reservdelar och utrymmesbehov.
- A2.1 Omfattning där entreprenadomfånget anges för erhållande av en fullt funktions- och driftfärdig anläggning med erforderlig dokumentation, instruktioner och service.
- A2.13. Tillhandhållande av handlingar och uppgifter från entreprenören under entreprenadtiden där bl a krav skall ställas på entreprenören vilka uppgifter, anvisningar m m denna skall delge beställare och sidoentreprenörer.
- A2.133. Relationshandlingar till beställaren där hänvisning görs till den tekniska dokumentationen som entreprenören skall utföra. Kraven på den tekniska dokumentationen föreskrivs lämpligen under A8 med underkoder.
- A2.134. Instruktioner för drift och underhåll under vilken kod de krav anges som skall ställas för att beställaren skall erhålla lämpliga underlag för upprättande av drift- och skötselinstruktioner.
- A2.151. Uppgifter om sidoentreprenörer där gränsdragningar gentemot sidoentreprenader förtydligas så att entreprenadomfånget under A2.1 tillsammans med föreskrifter och hänvisningar under A2.13, A2.133 och A2.134 ger en klar och entydig bild av entreprenadens omfattning.
- A2.27. Provning där bl a hänvisning bör göras till vilka prov, mätningar och injusteringar som skall protokollföras speciellt för styr- och övervakningsanläggningen.
- A2.611. Ersättning för ändring eller tilläggsarbete enligt å-pris. Under denna kod föreskrivs de debiteringsnormer som är anpassade till entreprenadens olika materielslag.
- A8.8. Teknisk dokumentation. Styr- och övervakningsanläggningar. Under denna kod med underkoder anges de krav som ställs på den tekniska dokumentationen samt omfattningen av dokument, protokoll och anvisningar.

- A9. Övrigt. Här kan lämpligen anges krav på instruktion av driftpersonal samt service under garantitiden varvid förslagsvis koden uppdelas i A9.891. Instruktion av driftpersonal och A9.892. Service.

Vid en generalentreprenad blir man ofta tvungen att låta en stor del av de speciella administrativa föreskrifter som direkt anknyter till styr- och övervakningsanläggningen bakas in i anläggnings- och funktionsbeskrivningen resp konstruktionsbeskrivningen för att underlätta samordningen mellan olika fackbeskrivare. Man förlorar härvid en del i beskrivningens systematiska uppbyggnad och överskådlighet.

Anläggnings- och funktionsbeskrivning

Eftersom en byggnads styranläggning har till uppgift att påverka och övervaka samtliga övriga anläggningsdelar är det viktigt att alla samband mellan styranläggningen och övriga installationer klart kan definieras. För att kunna åstadkomma en klar och entydig redovisningsform av ett funktionssamband fordras en utvecklad och lättfattlig nomenklatur och symbolik som är allmänt känd. En sådan finns i dag i form av SEN- och SIS-normer som rätt utnyttjade har stora möjligheter att visa olika systems uppbyggnad. Det är dock en fördel om ett systems sammansatta funktioner kan redovisas samlade på ett ställe i en beskrivning. Tidigare har det varit vanligt att apparatdata och funktioner för ett system har redovisats under skilda avsnitt.

Ofta har uppdelningen skett efter apparaternas fack-tillhörighet t ex kyla, värme, ventilation och el. Det har därför varit svårt att få en uppfattning om den avsedda totala funktionen.

En förhållandevis stor kostnadsdel (ca 20 %) av en styrentreprenad består i arbetet med insamling av slutgiltiga datauppgifter för andra entreprenörers apparater samt framställning av scheman och ritningsunderlag. Sammanställningen av de preliminära datauppgifter som gäller under projekteringen bör därför vara så uppställd att den är lätt att komplettera och justera under arbetets gång. Flödesscheman bör vara så utförda att de direkt kan kopieras av entreprenören som leveransunderlag med komplettering av apparatspecifikationer. Elfunktionen bör helst redovisas i form av principkretsschema. Man undviker härigenom långa beskrivande textrader med möjlighet till feltolkningar och missförstånd som följd.

Konstruktionsbeskrivning

För att beskriva kraven på de olika apparaterna och konstruktionsdetaljerna i en anläggning har man numera så gott som helt gått ifrån systemet med fabriksbundna specifikationer. Istället anger man apparatdata och funktionskrav. Beskrivningen skall följa AMA-koderna enligt produkttabell 1 (I J U V) med aktuella tillägg till de krav som finns angiva i AMA. Det är dock väsentligt att den som utför anbudsgranskningen verkligen jämför kvaliteten på de apparater som de olika anbudsgivarna har specificerat.

En viktig del i en anläggning och som inte är klart formulerad i AMA är utförandet av märkning och skyltning. Detta har stor betydelse för möjligheten att orientera sig i anläggningen i samband med drift, skötsel och felsökning. Eftersom en riktig utförd skyltning och märkning också är en kostnad som måste betraktas i anbudsstadiet är det angeläget att utförandet är klart dokumenterat i beskrivningen. Detta kan med fördel göras i en speciell bilaga till konstruktionsbeskrivningen som behandlar enbart skyltar och märkning.

Anbudsformulär

Syftet med ett anbudsformulär är att få till stånd en anbudshandling som ger möjlighet att snabbt och rättvist utvärdera inkomna anbud i förhållande till de krav som ställts i förfrågningshandlingen. Kompletterande uppgifter som inte behövs vid en första bedömning skall kunna infordras från de mest intressanta anbudsgivarna inom en 14-dagarsperiod. Sådana kompletterande uppgifter kan vara dels en å-prislista, dels en fullständig teknisk specifikation på svenska innehållande bl a fabrikat, typ och data på i anbudet ingående materiel.

KALKYLER OCH KOSTNADSSTYRNING

Anbudsunderlaget skall kunna tjänstgöra som underlag för såväl kostnadsstyrning som anbudsalkylering. Kostnadsstyrning har under åren börjat ingå i konsulternas projekteringsarbete. Det innebär att man hos konsulten eller konsultgruppen lägger ett ansvar att inte överskrida en i förväg bestämd kostnadsram. Kostnadsstyrning kan också sägas innebära att de kostnadskonsekvenser, som olika utformningar, tekniska lösningar, materialval och förändringar av mängder medför, fortlöpande skall vägas mot ställda krav så att optimalt resultat erhålls. Härvid skall även driftkostnaderna beaktas.

Ett exempel på hur man kan göra en kalkyl för ett apparatskåp visas nedan.

EL AMA 72 (kod)	Specifikation	DATA	MÄNGD enhet	Kronor	
				a-pris	Summa
V1.41	KAPSLING		1 st		
V2.2	HUVUDBRYTARE		1 st		
V1.2+V2.61	SÄKRINGSGRUPPER	3-POL DII	st		
"	"	3-POL DIII	st		
V1.2+V2.62	"	3-POL O	st		
V1.2+V2.63	AUTOMATSÄKRINGAR	1-POL. 220V	st		
V1.55	TRANSFORMATOR	220/24 V	st		
V2.114	MANÖVERSTRÖMSTÄLLARE		st		
V2.31	KONTAKTOR		st		
V2.3211	HJÄLPRELÄ		st		
V2.32111	TIDRELÄ		st		
V2.33	KOPPLINGSUR		st		
V2.4	MOTORSKYDDSBRYTARE	16 A	st		
"	"	30 A	st		
"	"	60 A	st		
V2.4	TILLÄGG FÖR TUNG START		st		
V3.62	INDIKERINGSLAMPA		st		
V6.13	FELSIGNALPANEL (10 LAMPOR)		st		
		DELSUMMA			
J	LEDNINGAR, KANALER, SKRUV, MÄRKNING,				
	PLINT, JORDSKENA, FLÄNSAR O. FÖRSKR.		c:a %		
		DELSUMMA			
A8	ARBETS- OCH RELATIONSHANDLINGAR				
	INKL. KOPIERING		%		
A4.11	FRAKT		2%		
		SUMMA			

TEKNISK DOKUMENTATION

Det bör ses till att styr- och övervakningsanläggningarna är erforderligt dokumenterade. Det är oftast lämpligast att entreprenören utför eller lämnar underlag för den tekniska dokumentationen, varför det i beskrivningen skall anges omfattningen av dokumentationen.

Entreprenören blir således ansvarig för att beställaren får all den dokumentation som är föreskriven. Dokumentationen skall normalt vara tillgänglig i samband med slutbesiktningen.

Den tekniska dokumentationen skall skrivas på svenska med hänsyn till driftpersonalen och bör bestå av dokument, protokoll och anvisningar för handhavande.

Dokument

Dokument klassificeras med hänsyn till ändamål och art samt omfattar scheman och närbesläktade dokument vilka används för att visa verkningsätt och förbindningar. Dokumentationen skall ge information för tillverkning, installation, drift och underhåll.

Dokumentationen bör utföras med symboler enligt normserierna som finns förtecknade i SEN 01 25 00, "Symboler för elscheman, översikt, allmänna anvisningar och alfabetiskt register" samt enligt SIS 03 22 29, "Symboler och beteckningar för VVS-installationer" och SIS 03 22 30, "Symboler och beteckningar för styranläggningar".

Dokumentationen för styr- och övervakningsanläggningar inom byggnader bör i första hand omfatta följande:

FUNKTIONSBESKRIVANDE SCHEMAN såsom flödesschema, nätschema och kretsschema är avsedda för information och verkningsättet hos en utrustning.

- Flödesschema skall översiktligt visa den tekniska processen samt visa komponenternas principiella placering. I anslutning till resp flödesschema bör även upprättas tillhörande driftbeskrivning.
- Nätschema skall översiktligt visa sambandet mellan skilda anläggningar eller anläggningsdelar i ett nät exempelvis det gemensamma ledningsnätet.

- Kretsschema enligt SEN 02 07 21 skall visa strömkretsarna i en utrustning eller utrustningsdel på ett sådant sätt att det ger en klar bild av kretsarnas uppbyggnad och verkningssätt.

FÖRBINDNINGSDOKUMENT används vid utförande av förbindningarna i en utrustning eller utrustningsdel och vid detaljstadium av förbindningarna i en färdig utrustning eller utrustningsdel. Aktuella förbindningsdokument är yttre förbindningsschema eller förbindningstabell samt kabeltabell.

- Yttre förbindningsschema skall visa anslutningspunkter och förbindningar mellan olika enheter och kan utföras enligt SEN 55 12 26.
- Yttre förbindningstabell har samma uppgift som ett yttre förbindningsschema och kan utföras enligt SEN 02 08 41.
- Kabeltabell skall ange beteckningar, tekniska data och ändpunkter för kablarna mellan anläggningar eller anläggningsdelar och kan utföras enligt SEN 02 08 51.

PLACERINGSDOKUMENT visar placeringen av utrustningar eller utrustningsdelar inom monteringsenheter såsom stativ, fält, fack etc eller på användningsplatsen. I detta sammanhang aktuella placeringsskema är uppställningsritningar och monteringsritningar.

- Uppställningsritning skall med symboler visa placeringen på användningsplatsen.
- Monteringsritningar skall visa den inbördes placeringen i en enhet exempelvis inom centraler, apparatskåp, manöver- och övervakningstavlor, montagestativ o dyl. Monteringsritning kan utgöras av en förenkling av den sammanställningsritning som används vid tillverkning.

ÖVRIGA DOKUMENT som kan vara aktuella för styr- och övervakningsutrustningar inom en byggnad är dokumentlista, apparatlista, uttagsschema, service-ritning eller serviceschema, skyltlista samt data-sammanställning El resp VVS.

- Dokumentlista avser förteckning över schema, ritningar, beskrivningar etc.
- Apparatlista är en förteckning som skall omfatta alla i entreprenaden ingående don och komponenter med angivande av pos beteckningar, fabrikat, typbeteckningar och viktiga tekniska data.
- Uttagsschema skall ge information om ett dons inre uppbyggnad i den utsträckning som fordras för att man skall kunna ansluta donet korrekt.
- Serviceritning skall ange placeringen av komponenter, anslutningspunkter, måttuttag etc samt visa funktionsdata. Serviceritningen är avsedd att användas vid felsökning eller översyn.
- Serviceschema är ett schema med samma uppgift som en serviceritning.
- Skyltlista är en förteckning över skyltar med betjänings- och anvisningstexter.
- Datasammanställning El resp VVS skall fungera som gemensam uppgiftssamlare för projektörernas preliminära data. Under produktionsskedet skall sammanställningarna kompletteras av entreprenörerna med slutgiltiga datauppgifter för de installerade donen, apparaterna m m.
Exempel på datasammanställningar finns i figur sid 44 och 51.

Protokoll

I samband med installation, injustering och idrifttagning av en anläggning förekommer em mängd avläsningar av mätvärden samt inställningar av olika storheter på instrument, motorskydd, reglercentraler etc.

Många av dessa mät- och inställningsvärden är ett utmärkt underlag dels för en bedömning av anläggningen, dels ett hjälpmedel för driftpersonalen när de övertar ansvaret för anläggningen.

Det bör klart framgå av beskrivningen vilka mät- och inställningsvärden som skall protokollföras och helst även hur de skall vara uppställda.

Anvisningar för handhavande

Även om en styranläggning normalt inte innehåller så många apparater med rörliga delar fordras ett visst underhåll av de olika komponenterna. De delar som fordrar den mesta skötseln, är i regel alla ställdon med pådragsdon (ventiler, spjäll), reläer och kontaktorer med motorskydd. Vissa givare fordrar även översyn och kalibrering.

För att underlätta planering och utförande av underhållsarbetet skall leverantören tillhandahålla underlag för hur apparaterna skall manövreras och handhas för att avsedd funktion skall erhållas.

FUNKTIONSRÉDOVISNING

Det är i regel inte så svårt eller omfattande att ange en anläggnings principiella uppläggning och funktion. Informationsbehovet ökar däremot mycket snabbt när man skall redovisa varje delsystems sammanlagda funktioner, apparatplacering och data. Det fordras därför att all denna information sammanställs på ett klart och konsekvent sätt så att det är lätt att följa konstruktörens uppläggning och funktionsfilosofi.

Det är numera helt accepterat att man använder sig av någon form av flödesschema som grund för redovisningen av varje systems funktion. Fr o m 1975 finns det nu också en SIS-norm som visar symboler och uppläggning av flödesscheman för installationer i byggnader (SIS 03 22 30). Enbart flödesschemat räcker tyvärr inte för att ange totala funktionen utan det fordras i regel någon form av driftbeskrivning som anger funktionssambandet mellan mätgivare för reglering, styrning och larm samt olika pådragsdon och motorer. Texten bör dock koncentreras till väsentligheter och göras så kort som möjlig. I de fall det är lämpligt bör funktioner och data anges i diagramform. För att inte textdelen skall bli för omfattande och risk för misstolkningar och oklarheter skall uppstå bör de detaljfunktioner som gäller manöver, förreglingar och larm redovisas i form av enkla principkretsscheman.

Flödesschema, driftbeskrivning och kretsschema skall tillsammans omfatta all den information som erfordras för att ange funktionen av styrutrustningen för ett system. Ett väl utformat flödesschema i en beskrivning kan i regel också användas direkt av entreprenören eventuellt med smärre justeringar för anpassning till utförandet av levererade apparater.

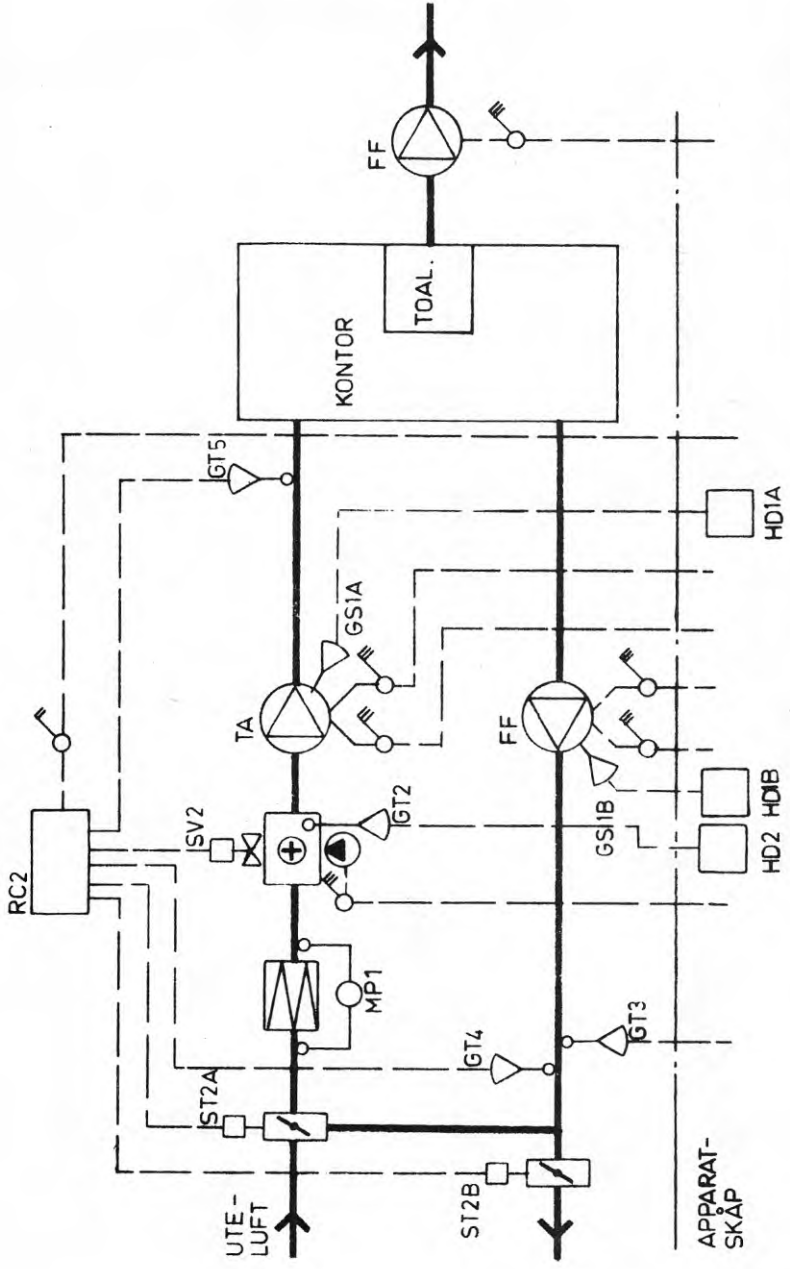
Exempel på flödesschema, driftbeskrivning och kretsschema visas på resp sida 41, 42 och 43. Dessa handlingar kan även bilda stommen till en driftinstruktion för anläggningen.

Utöver funktionssambanden fordras även datauppgifter på samtliga apparater som styrutrustningen skall påverka. Det är ett av huvudproblemen vid all projektering, produktion och drift att samla in och sammanställa data för olika apparater som sinsemellan samverkar i ett gemensamt system. Det är framförallt ett kommunikationsproblem eftersom det är så många personer involverade i ett projekt dels vid projektering och dels vid leverans och installation.

När en apparat i ett system ändras kan det påverka en rad andra apparater i samma system. Om exempelvis kylbatteriet i en ventilationsanläggning ändras kan detta i sin tur påverka fläkten med motor och kontakter, pump och styrventiler. All sådan information måste således samordnas. Ofta ändras de preliminära apparatdata som anges vid projekteringen beroende på vilken apparatleverantör som får beställningen eller på grund av att förutsättningar ändras under installationstiden. Man bör därför ställa följande krav på de sammanställningar av apparatdata som måste finnas för en anläggning:

- 1) Data för apparater som samverkar bör redovisas tillsammans.
- 2) Data för en apparat bör inte visas på flera ställen i handlingarna.
- 3) Informationsvägarna måste vara klara och enkla. Uppgifterna bör helst redovisas på format A4 för att ernå snabb kopiering till låg kostnad.
- 4) Det skall finnas möjlighet att enkelt komplettera och justera införda data.

På sid 44 visas ett exempel på en blankett för data-sammanställning. Den är ett försök till kompromiss av ovanstående krav och har visat sig fungera i praktiken.



TA 221, TA 222, TA 223

FLÖDESSCHEMA

KOD TYP POS

ARB NR

STOCKHOLM
1975-04-01

REGANTREGISTRERINGEN AVSER SIGN DATUM

BLAD

NR

4: 5

IREG

REGLERING

Frånluftens temperatur regleras (givare GT4). Börvärde +25°C.

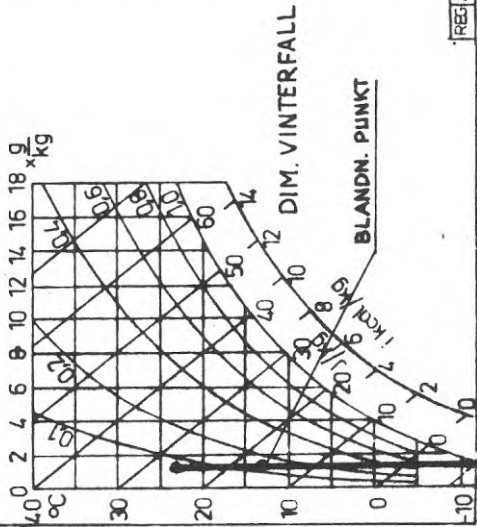
Tillluftens temperatur minimibegränsas (givare GT5) till +14°C.

Temperaturen styrs i två steg i ordningen spjäll, mot ökad återluftmängd, samt värmeventil, mot öppet läge, vid ökande värmebehov.

SEKVENSDIAGRAM



↑
STIGANDE
UTETEMP.



STYRNING OCH LARM

Om temperaturen understiger på frysskyddet (GT2+HD2) inställt värde stoppas fläkten och larm utgår.

Om fläktaxelns varvtal blir för lågt utgår larm (rotationsgivare GS1+HD1).

Om temperaturen i frånluften överstiger +50°C (GT3) stoppas fläktarna, larm utgår samt spjäll öppnas mot uteluft.

Pumpen går kontinuerligt.

Vid stopp av fläktarna stängs spjällen mot uteluften. Under drift min. begränsas uteluftmängden till 30% (inställbart 0-50%).

Fläktarna styrs normalt av styrur i programstyvningsanläggningen för drift under dagtid, toalettfiläkten går dock kontinuerligt.

Fläkten går normalt på låg hastighet.

Via programstyvningsanläggningen inkopplas helfarten då uttemperaturen överstiger ca +18°C.

Via programstyvningsanläggning inkopplas fläktarna för drift även nattetid då uttemperaturen överstiger +15°C.

Vid nattdrift är motorventilen (SV2) stängd.

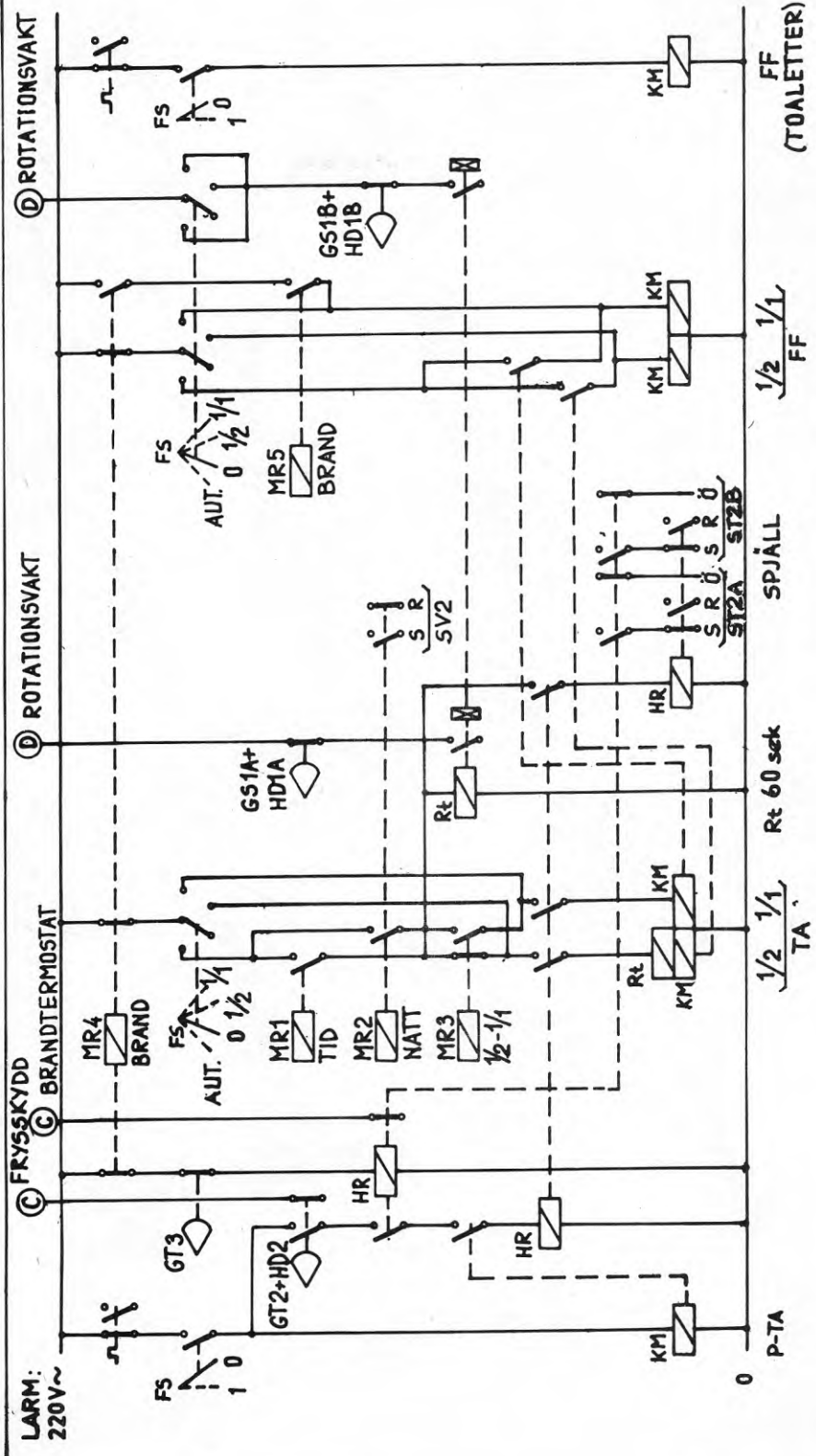
Fläktarna stoppas vid brandlarm. I brandlarmscentral kan båda fläktarna eller enbart frånluftfläkten startas varvid spjäll öppnas mot uteluft.

STYR- OCH ÖVERVAKNINGSDOM

- GS1 Rotationsgivare, flödesvakt.
- GT2 Temperaturgivare, frysskydd.
- GT3 Temperaturgivare, brandtermostat.
- GT4 Temperaturgivare, reglerande. Monteras i ventilationskanal.
- GT5 Temperaturgivare, minimibegränsning. Monteras i ventilationskanal.
- HD1 Hjälpdon för rotationsvakt.
- HD2 Hjälpdon för frysskydd.
- RC2 Styrfunktionsenhet.
- ST2 Spjällmotor med miniläge.
- SV2 Motorventil
- MP1 Tryckmätare för filter

STOCKHOLM		TA221, TA222, TA223	
1975 - 04 - 01		DRIFTBESKRIVNING	
ARE NR	KOD TYF POS	NR	BLAD
		4:5	3

REG/INT/REGISTRERINGEN AVSER SIGN/DATUM



MR 1-3 SE KRETSSCHEMA 4:8
 MR 4-5 " " 4:--

STOCKHOLM		ÅR		SÄD		FOL	
1975-04-01		4:5		4		43	
TA 221, TA 222, TA 223 KRETSSCHEMA				KOD TYP NOS			

REVIDERING																	
PUMP				VÄRME- OCH KYLDON				VENTIL				RUMS- OCH UTEPLACERADE DON					
Beteckning	Flöde l/s	Tryck kPa	Effekt		Be- teckn	Effekt kW	Medie prima/sek	Primärsida		Sekundärsida		Be- teckn	Tryck- fall kPa	Plac	ANMÄRKNING		
			Pump kW	Motor kW				Tillstånd Ing °C	Utg °C	Tryck- fall Pa	Tillstånd °C					Tryck- fall Pa	
P-TA221	0.275	15		0.05		45	VS1	-20	+20	80	40	SV2	0.27			15	
P-TA222	0.3	20		0.05		50	VS1	-20	+20	35	40	SV2	0.3			15	
P-TA223	0.03	10		0.025		6	VS1	-20	+20	7	40	SV2	0.03			15	
FLÄKT												ÖVRIGT					
Beteckning	Flöde m³/s	Tryck Pa	Effekt		Start- tid sek	ANMÄRKNING	LÜFTRENARE			SPJÄLL			MOTOR				
			Fläkt kW	Motor kW			Be- teckn	Filter klass	Motstånd Begy Pa	Motstånd Slut Pa	Be- teckn	Area m²	Be- teckn	Min Nm	Max Nm		
TA 221	1.20	280	2	3												STYR FF 221, DAGDRIFT 7-17	
FF 221	0.85	350	0.7	1												STYRS AV TA221	
FF 224	0.66	100	1.1	1.5													
TA 222	0.08	220	0.4	0.52													
	0.08	220	0.05	0.11													
FF 222	1.31	220	2.3	3												STYR FF 222, DAGDRIFT 7-17	
	0.93	330	0.75	1													
	0.95	330	1.0	1.25												STYRS AV TA 222	
TA 223	0.65	230	0.5	0.6													
	0.16	270	0.3	0.75													
FF 223	0.11	270	0.1	0.25													
	0.14	270	0.3	0.75													
	0.11		0.1	0.25												STYRS AV TA223	
												TA221, TA222, TA223					
												DATASAMMANSTÄLLNING VVS		KOD TYP POS NR		BLAD REG	
												REG ANT		REGISTRERINGEN AVSER SIGN		DATUM	

KONSTRUKTIONSREDOVISNING

Märkning och skyltar

Föreskrifter om märkning och skyltar samlas lämpligen i en bilaga till beskrivningen.

Samtliga i entreprenaden ingående apparater och ledningar skall märkas permanent och på ett enhetligt sätt.

Principen för märkning av apparater m m inom centraler och apparatskåp illustreras av figur sid 48 och principen för märkning av belastningsobjekt och yttre apparater framgår av fig sid 49.

Kanalisation

Med den skisserade uppdelning mellan styr och el-entreprenad måste man i entreprenadbeskrivningen föreskriva att entreprenören för styr och övervakningsanläggningarna efter samråd med elentreprenören får utnyttja elkanalisation ingående i el-entreprenaden. Kanalisationen inom fläktrum och värmeundercentralen måste däremot av entreprenören anpassas till sidoentreprenörernas montage. Erfordras kompletterande tomrörskanalisation eller håltagningar skall entreprenören i god tid avlämna anvisningar härom till el- resp byggentreprenörerna.

Ur redovisningssynpunkt skall såsom orientering till beskrivningen bifogas de kanalisationsritningar som tillhör handlingarna för elentreprenaden.

Systemspänning och strömart

Elektriska reglersystem byggs uteslutande med systemspänning under 60 V och för likströms- eller digital överföring.

Manöversystem har behandlats olika av olika konsulter men vid stora och medelstora anläggningar bör man ur teknisk och ekonomisk synpunkt välja klen-spänning. I valet mellan lik- och växelström kan man som argument mot likspänning framföra att det ofta saknas ett utbyggt likspänningsnät till perifert belägna apparatskåp och VVS-utrymmen. Trenden mot en integrering av regler- och övervakningssystem, elektroniseringen, dagens billiga likriktare samt bättre kontakter i reläer och kontaktorer medför att likströms-systemet oftahar påtagliga fördelar.

Ledningsnät

Det tidigare omnämnda gemensamma ledningsnätet utnyttjas för ett flertal anläggningar med likartade ledningsbehov ex vis:

- Sigalanläggningar exempelvis anläggningar för entrésignal, upptagetsignal etc.
- Styrnanläggningar exempelvis anläggningar för fläktstyrning, aut. branddörrstängning, belysning, portar etc.
- Telefonanläggningar exempelvis anläggningar för snabbtelefon, porttelefon etc.
- Tidgivningsanläggningar exempelvis anläggningar för tidgivning, rastsignalering etc.
- Larmanläggningar exempelvis anläggningar för felsignaler från el- och VVS-utrustningar samt nödsignaler från hossar, frysrum, handikaptoaletter etc.

Det gemensamma ledningsnätet utgår vanligtvis radiellt från ett centralt beläget telerum innehållande centralutrustningar och en eller flera gemensamma strömförsörjningsutrustningar.

Ledningsnätet från telerummen uppkopplas i dosor placerade på ur spridningsledningssynpunkt optimala platser (ex vis mindre elrum, elnischer, apparatrum, fönsterbröstningar. Från telerummet kan även utgå direkta ledningar till exempelvis felsignalcentraler, manöverutrustningar.

Inom större byggnadsobjekt med ett flertal byggnader och/eller byggnadsdelar anordnas inom resp byggnad eller byggnadsdel en fördelningsspunkt (ställ) matat från det centralt belägna telerummet. Inom dessa ställ placeras undercentraler, autsäkringar, reläapparater etc.

Platsutrustningar ansluts till kopplingsdosorna via spridningsledningar. Inom ställ kopplas utrustningarna samman med korskoppling.

Det gemensamma ledningsnätet byggs upp och utformas så att det kan registreras enligt normer som är förtecknade i SEN 55 12 00.

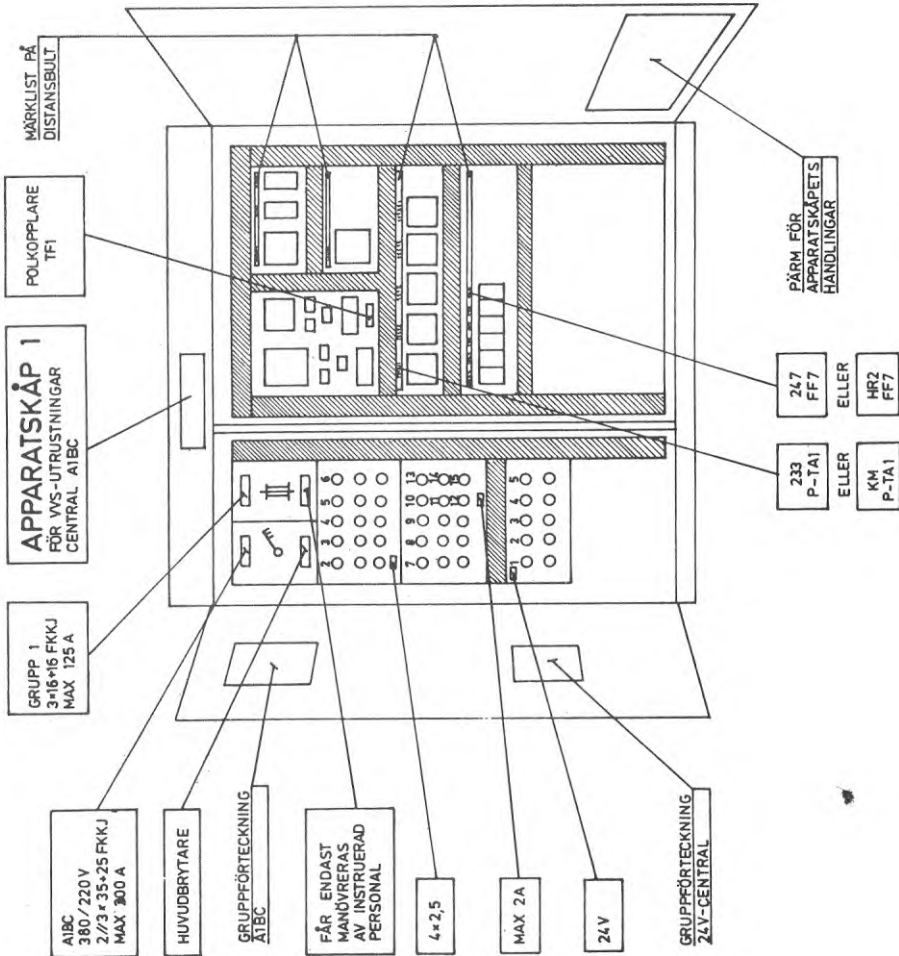
För styr- och övervakningsanläggningar inom byggnader utnyttjas det gemensamma nätet huvudsakligen för funktionssamband mellan olika apparatskåp och övervakningscentral (ÖC).

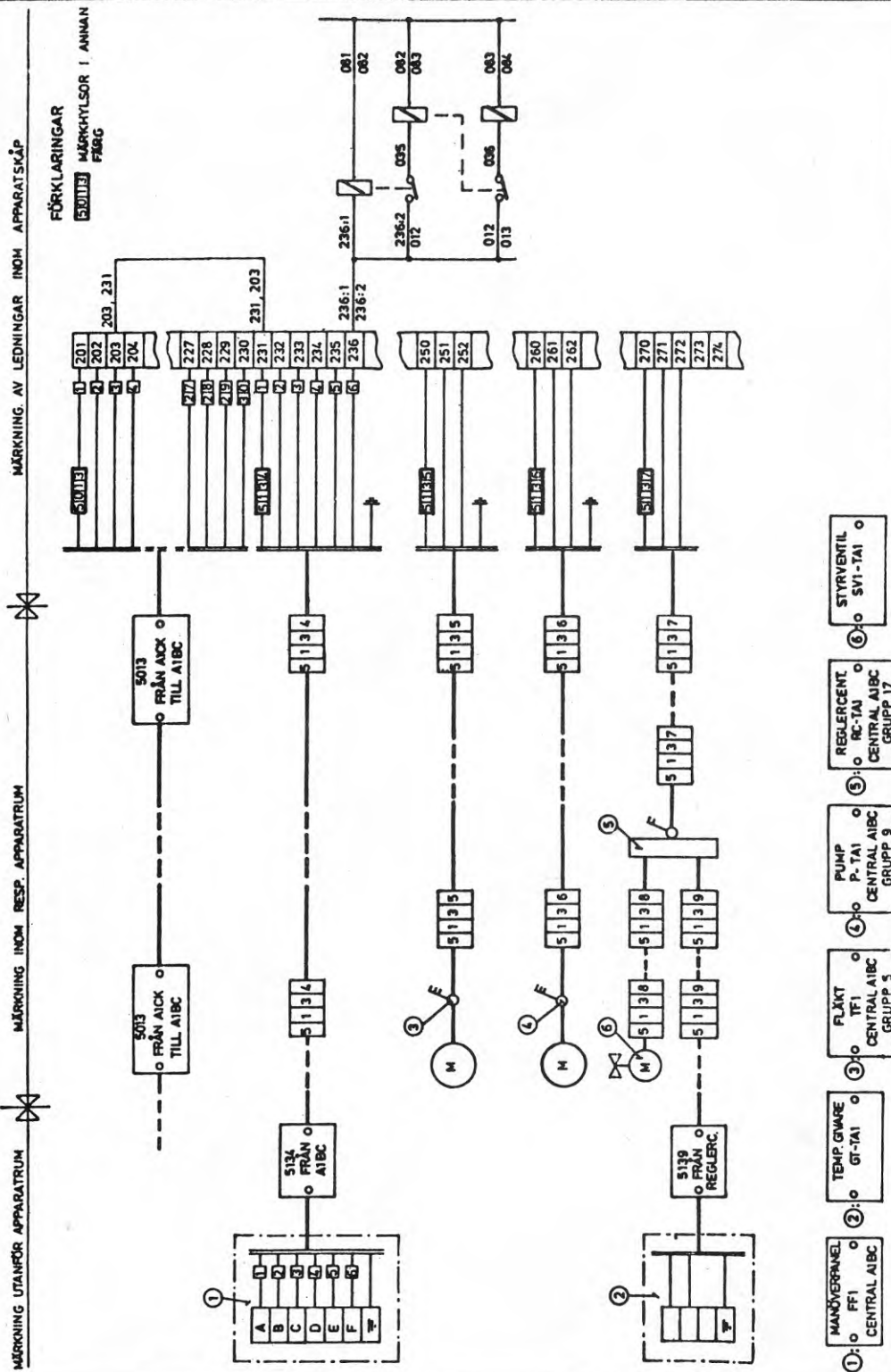
På fig sid 50 visas en typritning (yttre förbindningsschema) för en del av ett sådant gemensamt ledningsnät.

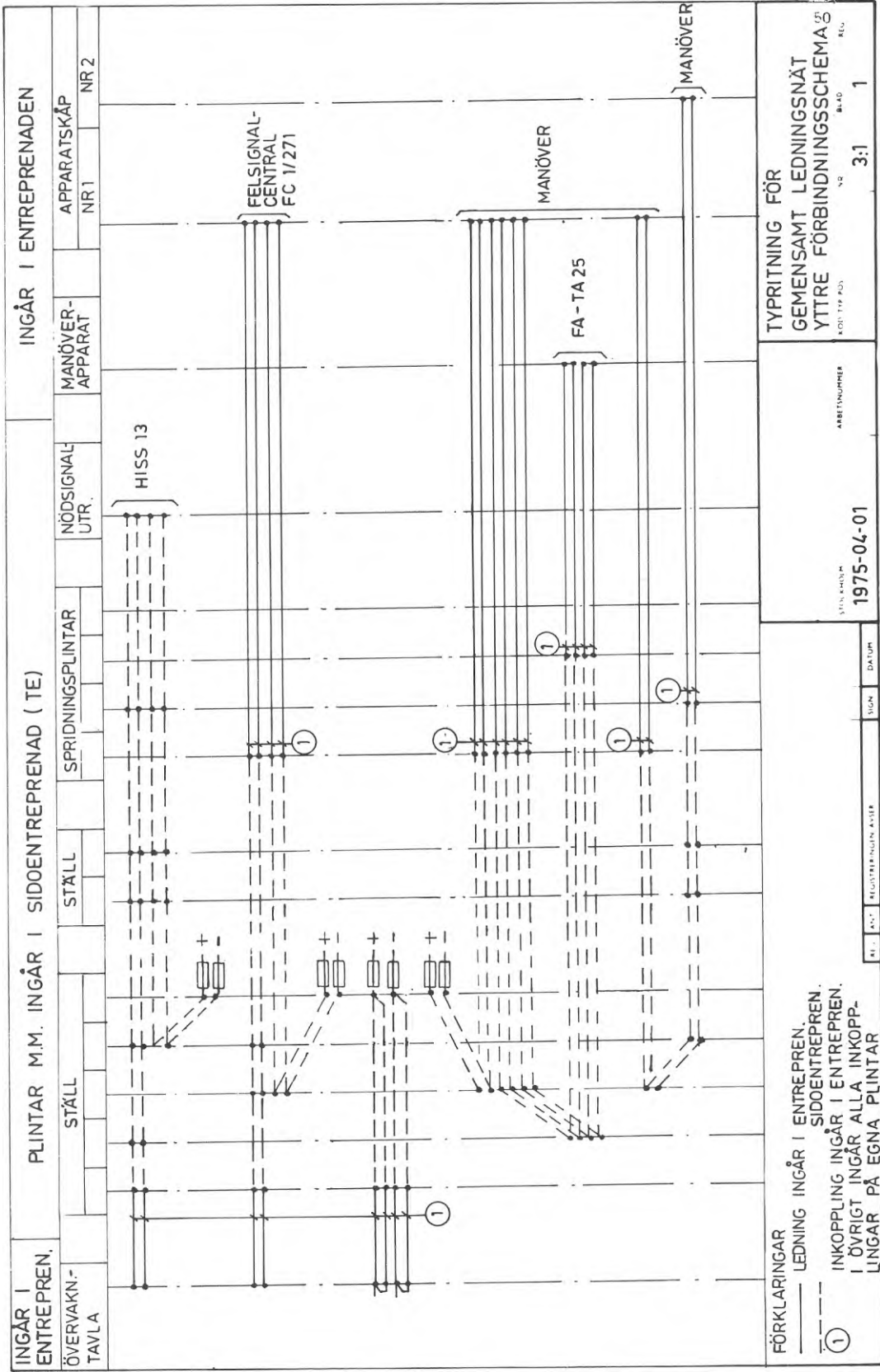
Centralutrustning

Apparatskåp och övervakningstavla specificeras tillsammans med de belastningsobjekt som skall förses med säkerhetsbrytare på vad vi kallar data-sammanställning. Exempel på en sådan data-sammanställningstabell framgår av fig sid 51.

PRINCIP FÖR MÄRKNING AV APPARATER M.M.
INOM CENTRALER OCH APPARATSKÅP







INGÅR I ENTREPRENADEN

PLINTAR M.M. INGÅR I SIDOENTREPRENAD (TE)

INGÅR I ENTREPRENADEN

ÖVERVAKN-TAVLA

STÄLL

STÄLL

SPRIDNINGSPLINTAR

NÖDSIGNAL-UTR.

MANÖVER-APPARAT

APPARATSKÅP

NR 1

NR 2

HISS 13

FELSIGNAL-CENTRAL
FC 1/271

MANÖVER

FA-TA 25

MANÖVER

FÖRKLARINGAR

- LEDNING INGÅR I ENTREPREN. SIDOENTREPREN.
- - - INKOPPLING INGÅR I ENTREPREN.
- ① I ÖVRIGT INGÅR ALLA INKOPPLINGAR PÅ EGNA PLINTAR

TYPRITNING FÖR

GEMENSAMT LEDNINGSNÄT
YTTRRE FÖRBINDNINGSSCHEMAS

ARBETSNUMMER

1975-04-01

TEK. KONTROLL

3:1

SIGN

REGISTERNUMMERNUMMER

DATE

DATE

DRIFTINSTRUKTIONER

En anläggnings driftsäkerhet, dess beständighet och säkerheten för personalen är i hög grad beroende av anläggningens skötsel och underhåll. Utan regelbunden skötsel löper anläggningen uppenbara risker för driftavbrott.

Skötsel bör framförallt innebära en förebyggande verksamhet i stället för rättande av redan uppkomna fel.

De avsedda driftfunktionerna skall fortlöpande kontrolleras och erforderliga åtgärder vidtagas så att avsedd funktion erhålls och anläggningens bruksvärde bibehålls.

Enligt Kommerkollegii säkerhetsföreskrifter åligger det anläggningens innehavare att tillse att elektriska delar får tillfredsställande skötsel och att anläggningen fortlöpande kontrolleras. Detta skall utföras av sakkunnig personal.

Driftpersonalen bör således när den tar över ansvaret för drift, skötsel och underhåll av installationerna ha tillgång till en ändamålsenligt driftinstruktion.

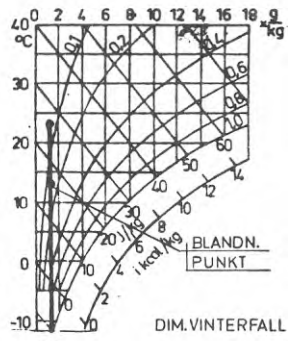
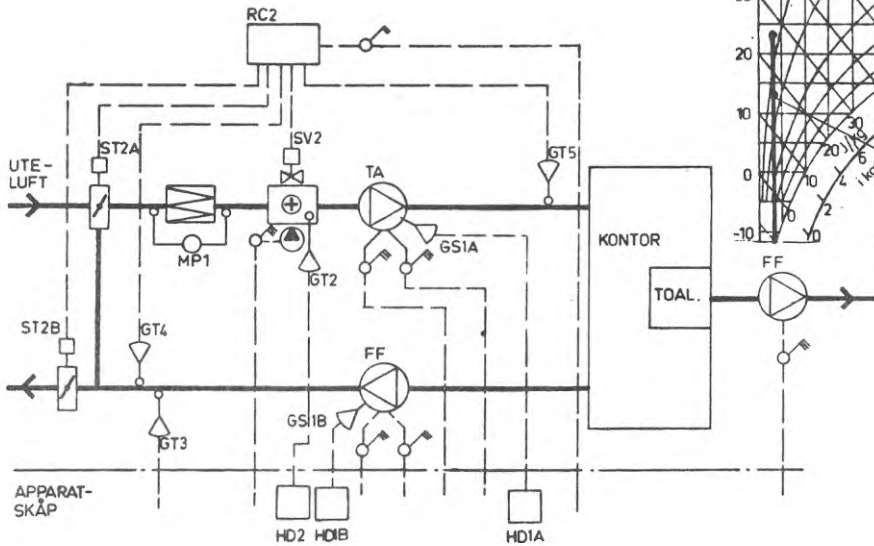
Instruktionen utformas så att personal som ställs inför praktiska problem kan finna önskad information. Instruktionen skall vara överskådlig och bör endast innehålla sådana uppgifter som driftpersonalen har ett klart definierat behov av. Den skall således innehålla uppgifter om underhåll och skötsel för samtliga i anläggningen ingående komponenter samt data för injustering.

Den dokumentation som finns samlad i en bilaga till anläggnings- och funktionsbeskrivningen kan med fördel även utnyttjas som underlag för driftinstruktioner. Om flödesscheman och driftbeskrivning sammanställs till driftkort har man automatiskt fått ett utmärkt hjälpmedel för att informera och utbilda blivande driftpersonal.

En preliminär utgåva av driftinstruktionen bör vara klar senast i samband med slutbesiktningen.

Fig på sid 54 illustrerar ett driftkort där flödes-schemat, driftbeskrivningen samt kretsschemat från sidorna 41, 42 och 43 sammanställts till en enhet.

I samband med anläggningens färdigställande är det önskvärt att driftpersonalen blir undervisad i anläggningens funktionssätt samt i drift och underhåll av ingående utrustning. Sådan utbildning skall vara såväl teoretisk som praktisk och kan lämpligen utföras med hjälp av konsult och entreprenör.



REGLERING

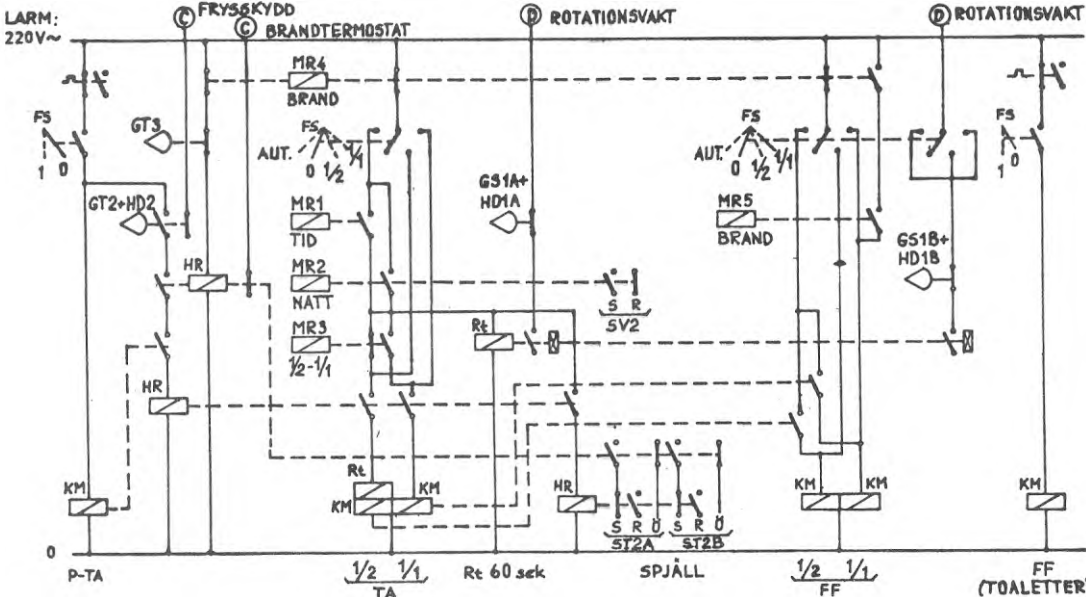
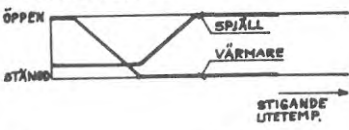
Frånluftens temperatur regleras (givare OT4). Börvärde +23°C.
 Tilluftens temperatur minimibegränsas (givare OT5) till +14°C.
 Temperaturen styrs i två steg i ordningen spjäll, mot ökad återluftmängd, samt värmeventil, mot öppet läge, vid ökande värmebehov.

STYRNING OCH LARM

Om temperaturen understiger på frysskyddet (GT2+HD2) inställt värde stoppas fläkten och larm utgår.
 Om fläktaxelns varvtal blir för lågt utgår larm (rotationsgivare GS1+HD1).
 Om temperaturen i frånluften överstiger +50°C (OT3) stoppas fläktarna, larm utgår samt spjäll öppnas mot uteluft.
 Pumpen går kontinuerligt.
 Vid stopp av fläktarna stängs spjällen mot uteluften. Under drift min.begränsas uteluftmängden till 30% (inställbart 0-50%).
 Fläktarna styrs normalt av styrur i programstyvningsanläggningen för drift under dagtid, toalettfläkten går dock kontinuerligt.
 Fläkten går normalt på låg hastighet.

Via programstyvningsanläggningen inkopplas helfarten då uttemperaturen överstiger ca +18°C.
 Via programstyvningsanläggning inkopplas fläktarna för drift även nattetid då uttemperaturen överstiger +15°C.
 Vid nattdrift är motorventilen (SV2) stängd
 Fläktarna stoppas vid brandlarm. I brandlarmscentral kan båda fläktarna eller enbart frånluftfläkten startas varvid spjäll öppnas mot uteluft.

SEKVENSDIAGRAM



BESIKTNING, IDRIFTTAGNING OCH SERVICE

Idrifttagande

Slutskedet i ett byggnadsobjekt tenderar alltid att bli mycket pressat. Varje entreprenör är helt upptagen med att fullfölja sina åtaganden. Samordningsfrågor kommer tyvärr i andra hand. För att styrentreprenören skall kunna justera in sina reglerkretsar på ett tillfredsställande sätt fordras att samtliga övriga anläggningsdelar är helt klara d v s vatten- och luftsystem måste vara instrypta och helst bör det finnas möjlighet att variera värme- och kylbelastningar. För att denna intrimning skall vara möjlig att utföra bör det alltid i tidplanen finnas med en separat tid för intrimning och idrifttagande efter att övriga entreprenörer är klara och innan nyttjaren tar över anläggningen. Om anläggningen tas i bruk innan en riktig intrimning är utförd är det stor risk för att det uppstår klagomål från personal. Det första intrycket av anläggningen blir då negativt och kan vara svårt att komma tillrätta med.

Även om en första intrimning är utförd fordras en kontinuerlig uppföljning i form av finjustering och prov vid andra belastningsfall än det som rådde vid idrifttagandet. Hur man förväntar sig att intrimningen skall ske och hur den skall vara dokumenterad måste framgå av kraven i beskrivningen.

Slutbesiktning

En detalj som hittills ofta har försummats eller i varje fall inte har uppmärksammats i tillräcklig hög grad är en seriöst utförd funktionsprovning i samband med slutbesiktningen. Orsaken till detta kan vara besiktningskostnaden, saknaden av kompetenta besiktningsmän för styrentreprenaden eller att styrentreprenadbeskrivningen är så utformad att det är svårt att utläsa krav beträffande utförande, dokumentation och intrimning av anläggningen. En förutsättning för att det skall vara meningsfullt med en "riktig" slutbesiktning (funktionsbesiktning) är att beskrivningen entydigt redovisar ställda krav på funktion, kvalitet och utförande. Då först kan entreprenörerna konkurrera på samma villkor och utföra anläggningen på ett sätt som tillfredsställer beställaren.

Att beställaren idag är beredd att betala för en riktig funktionsuppföljning tar vi för givet efter all den debatt om driftsekonomi och energibesparing som förekommit den senaste tiden.

Service

För att få ett begrepp om servicekostnader för en anläggning kan det vara lämpligt att redan vid anbudsinfordran begära prisuppgift på årskostnad av service. Omfattningen av service måste givetvis framgå så att prisuppgifterna från olika anbudsgivare är jämförbara. Att på detta sätt köpa en funktionsgaranti under längre tid är mycket vanligt inom t ex försvaret.

BESKRIVNINGSEXEMPEL

Då ett behov av riktlinjer för samarbete mellan deltagande parter (konsulter) förefinns vid upprättande av beskrivning för styr- och övervakningsanläggningar har vi utarbetat ett beskrivnings-exempel.

Syftet med beskrivningsexemplet är att ge exempel på en metod för upprättande av entreprenadbeskrivning för styr- och övervakningsanläggningar inom byggnader.

Beskrivningsexemplet redovisar inte en fullständig anläggning utan skilda avsnitt har plockats ur varvid har förutsatts att reglerutrustningen skall vara av elektronisk typ. I exemplet finns dock medtagna några beskrivningstexter som gäller pneumatiska reglerutrustningar för att även i viss mån exemplifiera denna typ av utrustning.

Till exemplet hör vissa ritningar som ger information om objektets geografiska utformning och utrustningarnas placeringar, totalflödesschema för ventilation, nätschema för manöver- och felsignaler samt objektets kanalisationsprinciper. Den huvudsakliga delen av ritningarna är hämtade från redovisningen av sidoentreprenader.

Exemplet är anpassat för stora och medelstora entreprenader. För mindre styr- och övervakningsanläggningar (kostnadsmässigt mindre än 100.000:- kr) kan det vara lämpligare att ändra entreprenadgränserna och låta reglerutrustningar och apparat-skåp ingå i ventilationsentreprenaden samt ledningar m m ingå i elentreprenaden.

Kommentarer

Administrativa föreskrifter

De administrativa föreskrifterna är delvis utförda som ifyllsmallar och delvis som exempel. Vissa alternativ har även medtagits exempelvis beträffande upphandlingsföreskrifter.

Föreskrifter om teknisk dokumentation har direkt lagts under de administrativa föreskrifterna. I de administrativa föreskrifterna har även krav ställts om instruktion av driftpersonal och service under garantitiden.

Anläggningar_och_Funktionsbeskrivning

Denna del anger den principiella utformningen av anläggningarnas grundfunktioner, placering och omfattning.

Redovisning av varje enskilt system, aggregat eller speciell utrustning sker i form av bilagor som består av flödes- och kretsschema, driftbeskrivning samt datasammanställning. I beskrivningsexemplet har denna redovisning gjorts i bil. 4 "Funktioner för styr- och övervakningsutrustningar".

För att visa den principiella utformningen av dessa handlingar upptar beskrivningsexemplet dels några enkla och dels några komplicerade värme- och ventilationssystem. För de flesta byggnadsobjekt upptar denna bilagdel huvudparten av antalet sidor i en styrentreprenadsbeskrivning.

Konstruktionsbeskrivning

Konstruktionsbeskrivningen visar exempel på redovisning av behov beträffande utförande och data på ledningen, kanalisation och apparaten. Uppställningen innehåller AMA-koderna I, J, P, R, U och V. För vissa delar och apparater har olika alternativ tagits med för att exemplifiera varierande krav och utförande. Som komplement till konstruktionsbeskrivningen hör tre bilagor.

Bil 1. Märkning och skyltar

Denna bilaga omfattar detaljerad beskrivning över utformning och märkning och skyltar för apparater, ledningar och apparatskåp. Utförandet visas även med hjälp av ritning och schema.

Bil 2. Centralutrustningar

Principritningarna visar utförandet av apparatskåp och övervakningstavla. Dessutom visas exempel på blanketter för datasammanställningar för både apparatskåp och övervakningstavla.

Bil 3. Typritning för gemensamt ledningsnät,
yttre förbindningsschema.

Typritningen visar utförandet av gemensamt ledningsnät och anger lämplig gränsdragning till övriga entreprenörer för ett sådant nät.

Anbudsformulär

Utöver själva beskrivningsdelen har ett exempel på anbudsformulär tagits med.

Detta omfattar hänvisning till de handlingar som kan vara aktuella som grund för styrentreprenader samt förslag till presentation av ersättningar och å-prislistor.

R6: 1976

**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 730530-7 från
Statens råd för byggnadsforskning till Hans Hedlung & Co AB
och Hugo Theorells Ingeniörsbyrå AB.**

**Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm
Grupp: installation**

Pris: 24 kronor + moms