



## **Göteborgs Stad**

### **Biskopsgården 36:1**

Blåsvädersgatan BmSS

Projektnummer 22036

### **Rambeskrivning SRÖ**

FÖRFRÅGNINGSUNDERLAG

Karlstad, 2024-09-26

Upprättad av Markus Karlsson, 0705 76 70 18



**Göteborgs  
Stad**





Kod	Text	Rev
-----	------	-----

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

8	STYR- OCH ÖVERVAKNINGSSYSTEM.....	3
81	STYR- OCH ÖVERVAKNINGSSYSTEM FÖR FASTIGHETSDRIFT	10
S	APPARATER, UTRUSTNING, KABLAR MED MERA I EL- OCH TELESYSTEM .....	15
SB	EL-KANALISATION, FÖRLÄGGNINGSMATERIAL M. M.	15
SC	EL- OCH TELEKABLAR MED MERA	18
SD	SKARVAR, FÖRBINDNINGSDON OCH DYLIKT I EL- ELLER TELESYSTEM	19
SE	RELÄER OCH SKYDD SAMT APPARATER FÖR MÄTNING OCH ÖVERVAKNING I EL- OCH TELESYSTEM	20
SF	IT-UTRUSTNING, PROGRAMVAROR MED MERA I INSTALLATIONSSYSTEM	22
SJ	APPARATER OCH UTRUSTNINGAR FÖR LAGRING, TRANSFORMERING, FASKOMPENSERING, OMRIKTNING MED MERA	30
SK	KOPPLINGSUTRUSTNINGAR OCH KOPPLINGSAPPARATER	30
SL	APPARATER OCH UTRUSTNINGAR FÖR MANÖVRERING OCH AUTOMATISK STYRNING I ELSYSTEM	34
U	APPARATER FÖR STYRNING OCH ÖVERVAKNING .....	35
UB	GIVARE	35
UE	STÄLLDON	38
Y	MÄRKNING, KONTROLL, DOKUMENTATION MED MERA .....	39
YG	MÄRKNING OCH SKYLTNING	39
YH	KONTROLL, INJUSTERING M M	44
YK	UTBILDNING OCH INFORMATION	52
YL	ARBETEN EFTER SLUTBESIKTNING	53

## BILAGOR

- Bilaga 81.1 Driftkort.
- Bilaga 81.2 Principer för energi- och volymmätning.
- Bilaga 81.3 Uppbyggnad av bilder i Citect
- Bilaga 81.4 Uppbyggnad av bilder i Webport.
- Bilaga 81.5 Uppbyggnad av bilder i EBO
- Bilaga 81.6 Underlag för integration i Citect.
- Bilaga 81.7 Underlag för integration i EBO.
- Bilaga 81.8 Underlag för integration av ELF
- Bilaga 81.9 Beteckningssystem för VVS- och SRÖ-installationer.
- Bilaga 81.10 Funktionsbeskrivningar inklusive larmhantering.
- Bilaga 81.11 Mall teknisk dokumentation (DU-Instruktioner m.m).
- Bilaga 81.12 Checklista för egenprovning av SRÖ



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

## Denna tekniska beskrivning ansluter till AMA VVS & Kyl 22 och EL 22

8

### STYR- OCH ÖVERVAKNINGSSYSTEM

Beskrivningen är upprättad som  
rambeskrivning/FFU/bygghandling utan mängd och  
dimensionsuppgifter för elkablar, elkanalisation och sakvaror.

#### *Orientering*

Nytt hus för boende med särskild service (BmSS) ska byggas vid Blåsvädersgatan. Byggnaden kommer bestå av sex stycken lägenheter, personalytor samt teknikrum. Utöver detta ska även en fristående byggnad innehållande ÅV-rum samt lägenhetsförråd byggas.

#### *Svensk standard*

Materiel som ingår i entreprenaden ska uppfylla god säkerhetsteknisk praxis inom EES. Materiel utförd enligt svensk standard som gäller vid upphandlingstillfället anses uppfylla kravet, om inte högre säkerhets- eller utförandekrav föreskrivs i AMA eller i handlingarna i övrigt.

#### *Kraftmatningar*

LE, RE ska innan arbetet påbörjas överlämna eluppgifter till SE gällande komponenter som ska kraftmatas.

#### *Styrande dokument*

Göteborgs Stads Tekniska anvisningar (TKA 2024) ska följas.

I denna handling hänvisade dokument (Göteborgs Stads Tekniska krav och anvisningar, CAD-kravspecifikation, RA-1796 Teknisk dokumentation, Principer för energi- och volymmätning, bilagor etc) går att finna på [www.goteborg.se/tka](http://www.goteborg.se/tka) med tillhörande undermenyer.



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

*Gränsdragning mot annat installationssystem eller annan  
entreprenad*

Förekommande förkortningar i beskrivning:

BS - Beställare.

TE - Totalentreprenör.

Totalentreprenörens underentreprenörer är benämnda med:

BE Byggentreprenör.

EE Elentreprenör.

LE Ventilationsentreprenör.

RE Rörentreprenör.

SE Styrentreprenör.

SK Storköksentreprenör.

ME Markentreprenör.

I styrentreprenaden ingår:

- Ett apparatskåp placerat i A131 Teknik (säkringar, startkopplare, reläer, plint etcetera)
- Kanalisationssystem inom VVS-utrymmen, till exempel fläktrum och apparatrum, samt övrig erforderlig kanalisation och tomrör som krävs utöver kanalisation ingående i elentreprenaden.
- Styrutrustning (givare, styrfunktionsenheter, ställdon, styr- och logikenheter, M-bus, omvandlare Modbus TCP - Modbus RTU.)
- Erforderlig styrutrustning till värmesystem, ventilationsaggregat och CAV-system enligt driftkort. Stadsfastighetsförvaltningens exempeldriftkort ska användas som mallar.
- Kablar från apparatskåp. Detta gäller såväl kablar för fläktar och pumpar samt styrkablar till utrustning för styrning, reglering och övervakning.
- Säkerhetsbrytare vid motorer.
- Kompletterande manöver- och övervakningsutrustningar, till exempel separat placerade manöverpaneler, utrustning för fläktavstängning vid brand, tidstyrningsutrustningar, givare, gränslägesgivare för larm.



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

- Komplet system för inkoppling av samtliga M-Bus mätare via omvandlare till DDC enligt "Principer för energi- och volymmätning".
- Att EC-motorer i ventilationsaggregat ska stoppas av centralt brandlarm genom hårdvarumässigt förregla driftsignalen till EC-motorerna.
- Att brandspjäll ska stänga vid aktiverat centralt brandlarm genom att hårdvarumässigt förregla utsignalen från DDC.
- Att förse berörda apparatskåp med plintar för anslutning av överspänningsskydd för byggnaden och larma vid utlöst överspänningsskydd.
- Kraftmatning och inkoppling av värmemängdsmätare och integreringsverk för fjärrvärme som Göteborg Energi levererat och monterat. Se även dokument "Principer för energi- och volymmätning".
- Erforderliga patchkablar till fullt funktions- och driftsfärdig anläggning.
- Märkning och skyltning enligt kapitel YGB.



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

För att förtydliga gränsdragningen vid leverans av luftbehandlingsaggregat utan inbyggd styr tillämpas nedanstående gränsdragning:

Aktivitet	LE	SE	RE
Komplett luftbehandlingsaggregat förutom styrkomponenter	X		
Till och frånluftsläktar med EC-motorer, 0-10V styrning.	X		
Avluft och utluftspjäll.	X		
Tekniska uppgifter om avluft och utluftspjäll lämnas till STYR	X		
Spjällmotorer för avluft och utluftspjäll.		X	
Leverans och montage av styrdon 0-10V för motor till VVX.	X		
Tekniska uppgifter om fläktar lämnas till STYR	X		
Uppgifter om sluttryckfall över filter lämnas till STYR	X		
Ställa in larmgräns för sluttryckfall över luftfilter		X	
Mätidon för flödesmätare (Q-dysa) monterat i luftbehandlingsaggregat.	X		
Leverans och montering av mätspjäll för zonreglering	X		
Inkoppling av mätspjäll för zonreglering		X	
Tekniska uppgifter om Q-dysa lämnas till STYR	X		
Givare enligt driftkort		X	
Rökdetektorer: SE samordnar installation med EE för att slippa "dubblering" av detektorer i aggregatet.		X	
Kalibrering av samtliga givare		X	
Installation av styrkomponenter på luftbehandlingsaggregat.		X	
Kanalisation på luftbehandlingsaggregat		X	
Komplett kabelinstallation från samtliga komponenter på luftbehandlingsaggregat till AS.		X	
Effektmätning av till och frånluftsläktar.		X	
Beräkning av SFP-tal		X	
Cirkulationspump till värmebatteri			X
3-vägsventil för värmebatteri			X
Tekniska uppgifter om 3-vägsventil lämnas till STYR			X
Ventilställdon för 3-vägsventil till värmebatteri.		X	

I rörentreprenaden ingår:

- Montering av ventiler och givare i rörledningar.
- Pumpar med motorer.
- Shuntgrupper.
- Mätare för kallvatten och varmvatten försedda med M-Bus.



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

I luftbehandlingsentreprenaden ingår:

- Ventilationsaggregat:
  - Fläktar med EC-motorer.
  - Motor och styrenhet 0-10V för roterande VVX.
  - Mätstos över fläkt för flödesmätning.
  - Lämna uppgifter till SE om mätstos.
- Fläktar med motorer.
- Spjäll utan brandfunktion försedd med motorhylla.
- Brandspjäll och Brand/brandgasspjäll med ställdon 24VAC.
- Mätspjäll i kanalsystem för flödesmätning och reglering:  
Leverans, montage och lämna uppgifter till SE.

Ventilationsaggregat och övriga delar i system ska levereras utan inbyggd styr.

I elentreprenaden ingår:

- Elkanalisation med undantag av till exempel kanalisation inom teknikutrymme. Styrentreprenör lämnar underlag på omfattning och placering till elentreprenör.
- Huvudledningar till apparatskåp, uppgift om effektbehov och placering fås från styrentreprenör.
- Ljusarmaturer inom fläktrum.
- Kablage och inkoppling av signalen "Centralt brandlarm" hårdvarumässigt från brandlarmscentral till relämoduler placerade vid varje apparatskåp. Kabel kopplas in i relämodul och lämnas i slinga vid apparatskåpet, styrentreprenör kopplar in i skåpet.
- Kablage och inkoppling av signalen "Tillkopplat inbrottslarm" hårdvarumässigt från inbrottslarm till apparatskåp i undercentral. Kabel lämnas i slinga vid apparatskåp, styrentreprenören kopplar in i skåpet.
- Lämna uppgift till STYR om antal överspänningsskydd med tekniska data samt vilka elcentraler de är placerade i.
- Kablage och inkoppling av signaler "Överspänningsskydd" på samtliga överspänningsskydd i byggnaden hårdvarumässigt till uppmärkta plintar i anslutning till elcentral. Larmen ska vara individuella för varje elcentral.



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

Styrentreprenören utför kabeldragning från överlämningspunkt till apparatskåp.

- Belysnings- och vägguttag inom utrymmen för VVS-utrustning.
- Separat, externt avsäkrad, matningsledning till belysning och eluttag i apparatskåp. Denna matning ska inte vara förreglad av belysning i teknikrummet
- Dubbelt datauttag vid apparatskåp.
- Elmätare försedd med M-Bus. Elentreprenör lämnar signal på uppmärkta plintar utanför elcentral. SE tar sedan vid och utför kablage och inkoppling till aktuella apparatskåp.

I leverans från Göteborg Energi ingår:

- Mätare för inkommande fjärrvärme försedd med M-Bus.
- Ventilställdon för VS och VV på primärsidan av värmeväxlare.

I leverans från Kretslopp och Vatten ingår:

- Mätare för inkommande kallvatten försedd med M-Bus.

### *Potentialutjämning*

EE utför inkoppling av metalliska delar till en punkt i respektive teknikrum/fläkrum. Respektive entreprenör (RE, LE, SE) förbinder samtliga metalliska delar så att hela installationssystemet blir jordat.





Kod	Text	Rev
-----	------	-----

### *Miljöbetingelser*

Där beställaren begär ska varor, material och produkter som byggs in eller används under byggskedet vara godkända av Byggvarubedömningen.

Exempel är ventiler, frekvensomriktare, givare, termometrar, smörjmedel, fogmassor, silikontätningar, tätningsringar, limmer, färger med mera.

Stadsfastighetsförvaltningens projektspecifika Miljöplan ska följas. I den anges krav på bland annat registrering av material och användande av databasen Byggvarubedömningen.

### *Korrosionsmiljö*

För installationer utomhus gäller korrosivitetsklass C4 enligt tabell Q/1 och Bilaga 4 i BSK 07.

För installationer inomhus gäller korrosivitetsklass C2 enligt tabell Q/1 och Bilaga 4 i BSK 07.

### *Utrymmesplanering*

Apparatskåp placeras så att minsta utrymme framför skåpet uppgår till 1200 mm. Utrustning uppställs och anordnas så att framtida utbyggnad inom respektive utrymmen i möjligaste mån tillgodoses.

### *Öppningar och genomföringar*

Vid genomföringar i tak, vägg eller golv vid brandteknisk klass ska erforderliga brandtätningar utföras. Tekniska krav på genomföringar för rörledningar och ventilationskanaler är redovisade under aktuell kod och rubrik i beskrivningen samt i AF-del.

### *Omfattning*

Entreprenaden omfattar färdigprojektering, dimensionering, leverans och montage av styr- och övervakningsanläggning till full funktions- och driftfärdig anläggning, varvid även ingår att övervaka och ansvara för att i entreprenaden ingående ledningar, styr- och övervakningsdon samt elapparater har rätt funktion och blir rätt inkopplade samt är rätt dimensionerade.



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

81

## STYR- OCH ÖVERVAKNINGSSYSTEM FÖR FASTIGHETSDRIFT

*Gränsdragning mot annat installationssystem eller annan entreprenad*

Tabell 1. Begrepp, förkortningar och förklaringar.

Förkortning/ begrepp	Förklarande text
ÖS	Överordnat Styrsystem. SCADA-system av fabrikat Citect eller Schneider Electric EBO Enterprise Server. .
HMI	<b>Human Machine Interface</b> , användargränssnitt människa / maskin (process), kan vara grafiskt. Visualisering och manövrering av systemens processer, exempelvis display, PC-bildskärm, operatörspanel. Stadsfastighetsförvaltningens definition innebär hårdvara i form av Panel-PC samt mjukvaruapplikationer för visualisering.
DDC	<b>Direct Digital Control</b> . Enheter vilka är försedda med CPU, analoga/digitala in- och utgångsmoduler (I/O), enheten ska vara kommunicerbar/adresserbar samt innehålla programmerbara logiska villkor för styrning och reglering. Enheter ska alltid levereras med anslutningsgränssnitt Ethernet (TCP/IP, RJ45). DDC ska även vara försedd med HMI.  Här avses typ PLC och Soft-PLC (PC-baserad styrning) eller Schneider Electric SpaceLogi controller. Detta krav gäller platsbyggda styrsystem.
AS/ES	<b>AS (Automation Server)</b> : Den lokala fastighetsservern som är installerad ute på plats. Innehåller program, lokala integrationer och alla fastighetens bilder. <b>ES (Enterprise Server)</b> : Den överordnade servern installerad hos Stadsfastighetsförvaltningen. Arbeten i ES utförs enbart av de av Stadsfastighetsförvaltningen utsedda integratörerna.
Drivrutin	Driver, I/O-driver, tolk, protokollomvandlare, översättare mellan olika "språk" eller "dialekter" (varianter), detta för att upprätta ett likformigt informationsutbyte. Drivrutiners kapacitet/prestanda varierar beroende på applikation och användarkrav. För samtliga processorfabrikat gäller att det ska finnas stöd för kommunikation via TCP/IP för drivrutinen.
M-bus	Kommunikationsprotokoll för mediamätare.
Modbus	Nätverksprotokoll för datakommunikation.



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

### *System och funktioner*

DDC ska anslutas via fast kommunikation mot befintligt Överordnat Styrsystem (ÖS) av fabrikat Citect eller EBO. ÖS är placerat hos Stadsfastighetsförvaltningen på Lillhagsparken byggnad 16 (LP16).

Se SFD.1 för krav på DDC.

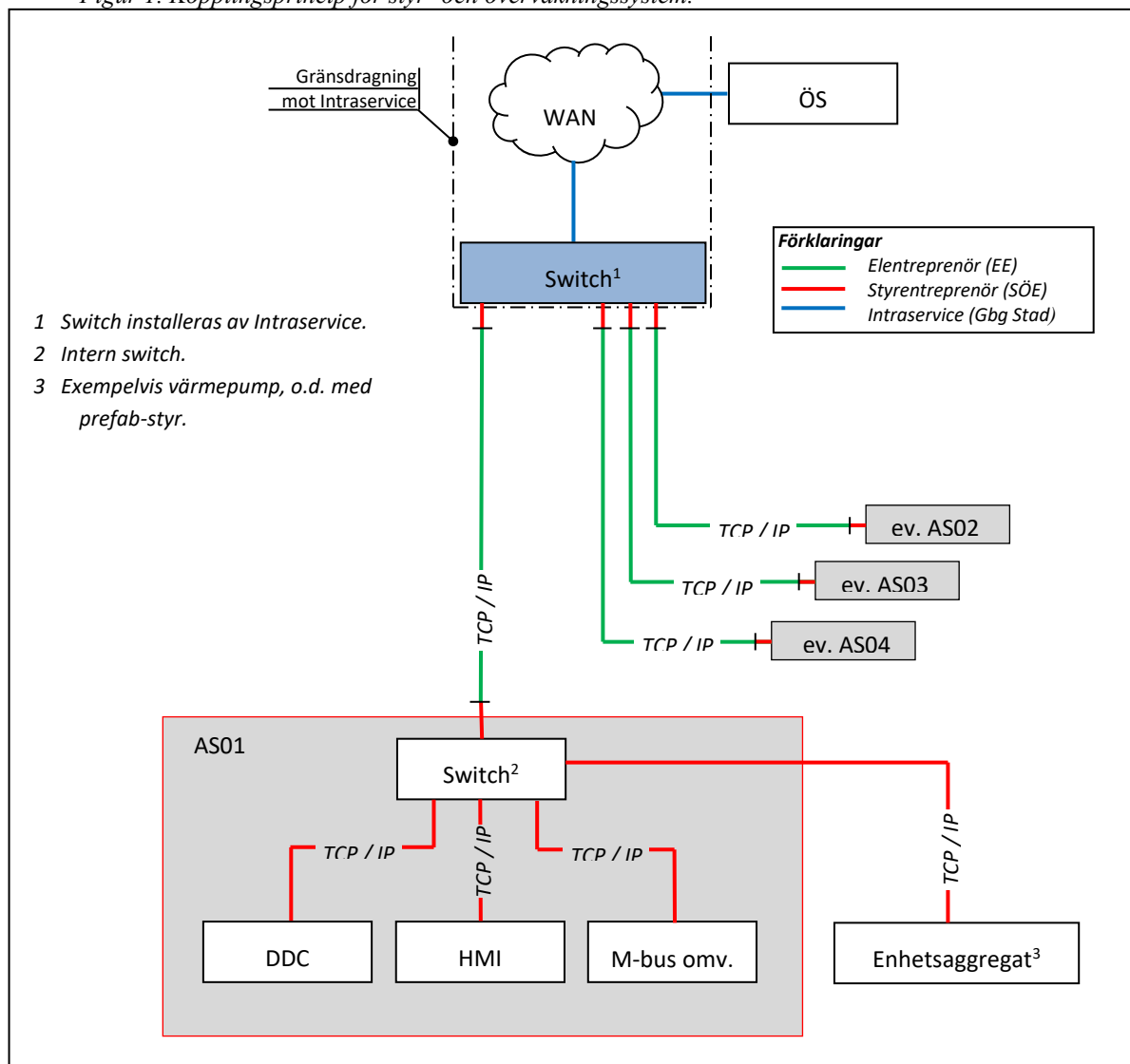
IP-adress till alla komponenter som behöver detta ska rekvireras från Stadsfastighetsförvaltningen.



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

## Datakommunikationssystem

Figur 1. Kopplingsprincip för styr- och övervakningssystem.



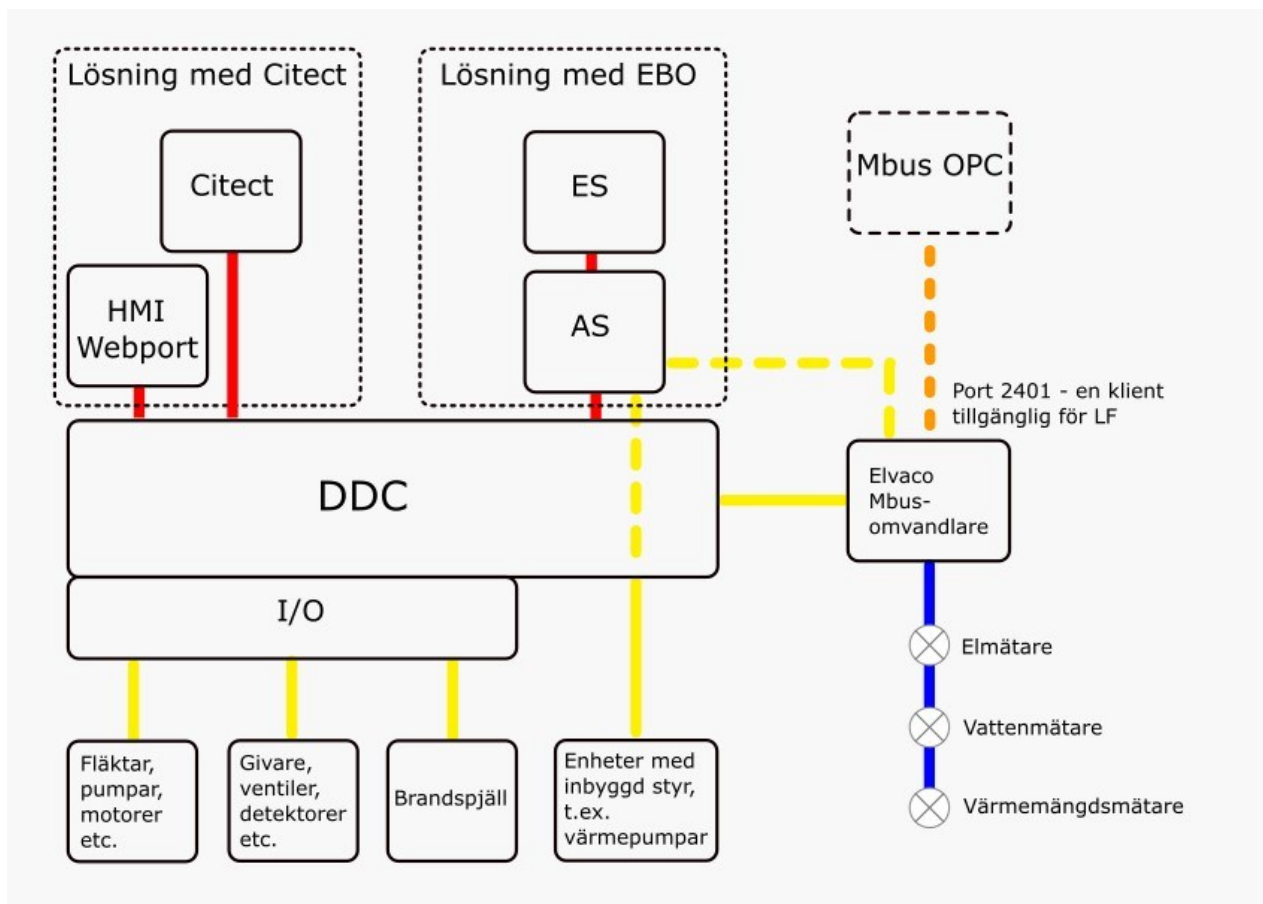
- 1 Switch installeras av Intraservice.
- 2 Intern switch.
- 3 Exempelvis värmepump, o.d. med prefab-styr.

Kommunikation mellan DDC:er samt mellan DDC och ÖS ska endast ske via TCP/IP- nätverk. Omfattar systemet högst två apparatskåp så kan dessa kopplas direkt till Intraservice switch¹. Är det mer än två apparatskåp ska en extra fördelningsswitch² installeras för att knyta ihop alla lokala apparatskåp. Styrentreprenören levererar och kopplar in erforderliga patchkablar till fullt funktions- och driftsfärdig anläggning. Alla enheter som ligger på det lokala nätverket skall svara på ping.



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

Figur 2. Dataflödesprincip för styr- och övervakningssystem.



### Dataflöde

Vid användning av kommunicerande utrustning med internstyr, Mbus-omvandlare m.m. får dessa inte kopplas upp direkt mot ÖS. Kommunikationen ska gå via DDC, vid användning av EBO via AS (Automation Server), se gul streckad linje i figur 2.



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

#### **Tillfällig kommunikationslösning**

I samband med drifttagning och injustering finns behov av att från distans arbeta med styrutrustningen. Det är tillåtet med sådan uppkoppling tills det att Intraservice tekniska nätverk är installerat.

Därefter är det ej tillåtet med egen uppkoppling mot fastighetens styrutrustning.

Det åligger entreprenören att informera sig om tidpunkt för Intraservice anslutning av det tekniska nätverket och avinstallera den tillfälliga kommunikationslösningen.

Användning av tillfällig kommunikationslösning ska anmälas till **sakkunnig SRÖ** i samband med att den aktiveras samt när den tas ur bruk.



Kod	Text	Rev
S	<b>APPARATER, UTRUSTNING, KABLAR MED MERA I EL- OCH TELESYSTEM</b>	
SB	<b>EL-KANALISATION, FÖRLÄGGNINGSMATERIAL M. M.</b>  Ledningsförläggning ska ske på kabelstegar/rännor. Enstaka ledningar godtages klammade. Ny elkanalisation utanför teknikrum ingående i elentreprenaden vars omfattning framgår av elritningar får användas av styrentreprenören. Förläggning ska ske i samråd med elentreprenören. Övrig erforderlig kanalisation och tomrör som krävs utöver kanalisation ingående i elentreprenaden ut till objekt ingår i styrentreprenaden. Infälld installation ska utföras till synlig utrustning på väggar där så är möjligt.  Ledningar som förläggs dolt ska läggas i rör.	
SBD	<b>KABELSTEGAR, KABELRÄNNOR, BÄRSKENOR OCH DYLIKT</b>	
SBD.2	<b>Kabelstegar, trådstegar och kabelrännor</b>  Tillbehör ska vara fast monterade på steg. Vid montering av dosor och uttag på kabelstege ska stegen förses med särskild fästplåt.  Steg och rännor invid vägg ska sättas upp på minst 20 mm fritt avstånd från vägg.	
SBE	<b>DOSOR</b>  Vid klenspänning får toppklämma inte användas. Kopplings- och apparatlådor förses med plintar enligt SDC.3.  Dosor ska vara utförda av halogenfritt material.	
SBE.1	<b>Anslutningsdosor</b>	
SBF	<b>KANALSYSTEM</b>  Kablage som inte kan förläggas som infällt montage ska utföras med el-listsystem av fabrikat Optiline Minikanal halogenfri PC/ABS i vit kulör och med erforderlig bredd (gäller ej tekniska utrymmen) BVB id 48213.	



Kod	Text	Rev
<b>SBH.1</b>	<b>Apparatlåda</b>	
<b>SBJ</b>	<b>KABELGENOMFÖRINGAR</b>	
<b>SBJ.1</b>	<b>Kabelgenomföringar i vägg eller bjälklag</b>	
<b>SBJ.15</b>	<b>Brandavskiljande kabelgenomföringar i vägg eller bjälklag</b>	





Kod	Text	Rev
<b>SBL</b>	<b>FÄSTDON FÖR APPARATER, EL- OCH TELEKABLAR, LEDARE MED MERA</b> Förläggning av ledningar och rör på ventilationskanaler och aggregat ska undvikas.	
<b>SBL.1</b>	<b>Fästdon för apparater, el- och telekablar, ledare med mera i hus</b>	
<b>SBL.12</b>	<b>Fästdon för el- och telekablar, elinstallationsrör och dylikt</b> På ankarskena fästs ledningar med för ändamålet avsedd ledningshållare.	
<b>SBL.1211</b>	<b>Bandklammer</b>	
<b>SBL.1213</b>	<b>Buntband</b>	
<b>SBL.122</b>	<b>Bärbyglar</b>	
<b>SBL.123</b>	<b>Kabelhållare</b>	
<b>SBQ</b>	<b>KANALISATION AV ELINSTALLATIONSRÖR</b> Rör ska vara utförda av halogenfritt material.	
<b>SBQ.11</b>	<b>Elinstallationsrör på väggyta eller takyta</b>	
<b>SBQ.13</b>	<b>Elinstallationsrör i schakt</b>	
<b>SBQ.14</b>	<b>Elinstallationsrör på het yta</b>	
<b>SBQ.21</b>	<b>Ingjutna, inmurade eller inputsade elinstallationsrör</b>	
<b>SBQ.221</b>	<b>Elinstallationsrör i regelkonstruktion</b>	
<b>SBQ.222</b>	<b>Elinstallation i konstruktion med bjälkar</b>	
<b>SBQ.4</b>	<b>Elinstallationsrör på kabelstege, kabelränna eller dylikt</b>	



Kod	Text	Rev
SC	<p><b>EL- OCH TELEKABLAR MED MERA</b></p> <p>Kablar ska vara halogenfria.</p> <p>Samtliga kablar mellan i entreprenaden ingående apparatskåp samt i entreprenaden ingående utrustning/komponenter ska vara skärmade.</p> <p>Ledningar till givare i ventilationskanal och i dykrör ska ha "uppstrippad ledningsslinga" som gör det möjligt att dra ut givaren med ledning ansluten.</p> <p>Då ledning lämnar stege eller ränna för vidare förläggning på vägg eller i tak, ska ledningen vid större avstånd än 300 mm mellan stege/ränna och vägg/tak förläggas på anslutande montageprofil eller liknande.</p> <p>Skärmade ledningar jordas endast i matande punkt.</p> <p>Jordning av skärm ska fortsätta genom eventuella dosor men ej jordas i "båda ändar"</p> <p>Ledningar ansluts på plint i apparatskåp.</p> <p>Ledningar till givare, tidströmställare och dylikt i publika utrymmen utförs som infällt montage.</p>	
SCC	<p><b>INSTALLATIONSKABLAR</b></p> <p>Gruppledningar &lt;2,5 mm<sup>2</sup> utförs med ledning typ EQLQ eller likvärdig och ledning &gt;2,5 mm<sup>2</sup> utförs med typ AXQJ, FXQJ, EXQJ eller likvärdig.</p> <p>Styrledningar 230V ska vara EQQ/EQQR eller likvärdig.</p> <p>Kablar för frekvensstyrda motorer ska vara av typ enligt leverantöreren av frekvensomriktarens anvisningar.</p>	
SCD	<p><b>FLEXIBLA KABLAR FÖR ELKRAFT</b></p> <p>Motorer och apparater (till exempel strömställare och vakter), som monteras på skakande maskinfundament, ansluts med flexibel kabel.</p>	



Kod	Text	Rev
<b>SCF</b>	<b>TELE- OCH DATAKABLAR</b> <p>Samtliga parter i mångledare (även reservparter) ska anslutas parträtt till kopplingsplint. Sista part ska alltid reserveras för skyddsjord.</p> <p>Färdiga patchkablar ska alltid användas. Egenkontakterade nätverkskablar accepteras ej.</p> <p>Färg på nätverkskablar, se ”Huvuddokument för Telesystem”. Patchkablar för intern korskoppling i korskopplingspanel samt anslutning till inkommande switch ska utföras.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– låsbara.</li><li>– märkta med texten ” Stadsfastighetsförvaltningen data”.</li></ul>	
<b>SCM</b>	<b>KABLAR FÖR STYRNING, MÄTNING OCH INDIKERING</b> <p>Kablar för kommunikation mellan DDCer, till analoga givare eller signalkablar om högst 60V för styrning och larm, används typ FQAR-PG eller motsvarande.</p>	
<b>SCM.1</b>	<b>Ytmonterade kablar för styrning, mätning och indikering</b>	
<b>SCM.11</b>	<b>Kablar för styrning, mätning och indikering på väggyta eller takyta</b>	
<b>SCM.13</b>	<b>Kablar för styrning, mätning och indikering i schakt</b>	
<b>SCM.14</b>	<b>Kablar för styrning, mätning och indikering på het yta</b>	
<b>SCN</b>	<b>KABLAR FÖR BUSSYSTEM</b>	
<b>SD</b>	<b>SKARVAR, FÖRBINDNINGSDON OCH DYLIKT I EL- ELLER TELESYSTEM</b>	
<b>SDC</b>	<b>FÖRBINDNINGSDON O D I EL- ELLER TELESYSTEM</b>	
<b>SDC.3</b>	<b>Kopplingsplintar</b> <p>Kopplingsplintar i apparatskåp för gruppledningar ska ha provningsmöjlighet.</p> <p>Kopplingsplintar i apparatskåp för anslutning av centralt brandlarm ska vara frånskiljbara för provning av brandfunktioner.</p> <p>Väningsplint får ej förekomma.</p>	



Kod	Text	Rev
SE	<b>RELÄER OCH SKYDD SAMT APPARATER FÖR MÄTNING OCH ÖVERVAKNING I EL- OCH TELESYSTEM</b>	
SEB	<b>RELÄER OCH RELÄSKYDD</b>	
SEB.1	<b>Reläer</b> Reläer placeras i apparatskåp. Arbetsreläer ska vara 3-pol. växlande, instickstyp, inkl. sockel, lysdiod och tvångsmanöver. Impulsrelä ska vara 2-pol. instickstyp inkl sockel. Strömövervakningsreläer som i förekommande fall ersätter tryckvakter ska vara av fabrikat Crouzet eller likvärdig.	



Kod	Text	Rev
<b>SEC</b>	<b>SÄKRINGAR OCH DVÄRGBRYTARE</b>	
<b>SEC.2</b>	<b>Säkringar för högst 1 kV</b> Säkring över 63 A ska utgöras av knivsäkring.	
<b>SEC.21</b>	<b>Knivsäkringar</b>	
<b>SEC.3</b>	<b>Dvärgbrytare</b> Dvärgbrytare ska ha karakteristik C och vara försedda med separat larmkontakt. Brytande kontaktfunktion ska finnas för utlöst brytare. Summalarm från dvärgbrytare ska anslutas till DDC. Manöversäkring ska utgöras av dvärgbrytare.	
<b>SED</b>	<b>JORDFELSBRYTARE</b> Jordfelsbrytare avsedd för personskydd (RCBO) får ha högst 30mA märkutlösningssström Jordfelsbrytare ska förses med separat larmkontakt som ansluts till DDC.	
<b>SEE</b>	<b>ÖVERSPÄNNINGSAVLEDARE O D</b>	
<b>SEE.12</b>	<b>Ventilavledare för högst 1 kV</b> Överspänningsskydd på inkommande matning till byggnaden ska ha inbyggd larmkontakt som ansluts till DDC.	
<b>SEE.5</b>	<b>Överspänningsskydd - lågspänningssystem</b> Samtliga apparatskåp med elektronikutrustning ska vara försedda med överspänningsskydd i form av finskydd.	
<b>SEF.14</b>	<b>Mätinstrument för effekt</b> Apparatskåpet ska förses med utrustning för effektmätning av ventilationsaggregats tilluft och frånluftsfläktar för SFP beräkning, alternativt kan momentan effekt hämtas från respektive elmotors interna styrutrustning via Modbus.	



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

## SF IT-UTRUSTNING, PROGRAMVAROR MED MERA I INSTALLATIONSSYSTEM

### SFD.1 Datorer

#### Programmerbara kontrollenheter, DUC/PLC

Transmissionsenheter ska uppfylla krav enligt EMC enligt SS-EN 61000-4-4 och SS-EN 61000-4-5. Systemet och dess komponenter ska vara skyddat mot statisk elektricitet samt skyddat mot störningar från transienter i ledningsnätet.

DDC ska vara av typ PLC eller Soft-PLC (PC-baserad styrning).

Endast följande fabrikat av DDC är godkända att användas i entreprenader:

- SAIA.
- Fidelix.
- Beckhoff (TwinCat3).
- Schneider Electric SpaceLogic-controller

Vid val av Beckhoff DDC ska protokoll OPC UA eller Modbus användas mot Citect. Vid beställning från leverantör ska SFF anges som slutkund.

Vid val av Fidelix DDC ska protokoll OPC användas mot Citect. Vid val av Schneider Electric ska kommunikation mellan AS och DDC ske via Modbus TCP eller BACnet IP.

DDC placeras i apparatskåp vid respektive styrt objekt. Schneider Electric AS och server för Webport ska placeras i UC, endast en AS respektive Webportserver per objekt. Andra lösningar måste stämmas av med sakkunnig SRÖ. Vid beställning av Webport från leverantör ska Stadsfastighetsförvaltningen anges som slutkund.

Java får ej användas.

Klockor i DDC och HMI ska synkas mot Stadsfastighetsförvaltningens NTP-server, adress fås från Driftcentralen.



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

### *Kommunikationsgränssnitt*

#### *Programvara*

#### *Programmeringsverktyg*

Programvara för programmering, konfigurerings av samtliga enheter inklusive licens ska ingå och levereras.

Samtliga projektspecifika programvaror ska levereras. Levereras på digitalt media tillsammans med DU-instruktioner flik 10. Se YJL.8

Åtkomst till flödesbilder via egen webserver accepteras inte som enda åtkomst, d.v.s. webserver ersätter inte flödesbilder i HMI och ÖS.

#### *Betjäningseinheter*

##### *HMI-display*

HMI ska vara panel-PC av industristandard, fabrikat Kentima, typ Oe516H Efficient 15,6" HD upplösning (1920x1080) och beställd med SFF:s image, eller likvärdig.

Web Port eller EBO ska användas för att presentera flödesbilder i HMI och grafiken ska vara vektorbaserad.

När Web Port används som HMI ska

Stadsfastighetsförvaltningens symbolbibliotek för Web Port användas. Se även "RA-3745-v.x.x Uppbyggnad av bilder i HMI" för detaljer. Webportinstallationen ska ligga i en DIN-skenemonterad industri-PC installerad i apparatskåp i undercentral. Prestanda väljs för att klara 2 sekunders responstid på samtliga lokala klienter.

Vid användning av EBO ska Stadsfastighetsförvaltningens symbolbibliotek för EBO användas. Se även "RA-3872-v.x.x Uppbyggnad av bilder i EBO" för detaljer.

Stadsfastighetsförvaltningens symbolbibliotek för Web Port ska användas.

Samtliga bilder i anläggningen ska vara åtkomliga från alla HMI via länknappar i bild.



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

### Vid användning av Webport

När Web Port används som HMI ska flödesbilder som visas i HMI och ÖS utföras lika bl. a. avseende utseende:

- Antal flödesbilder (förutom startsida som kombineras med fastighetsöversikt i HMI).
- Trender.
- Funktioner.
- Bilderna ska utformas i princip enligt driftkortens flödesscheman.

Se ”Uppbyggnad av bilder i Web Port” samt Stadsfastighetsförvaltningens symbolbibliotek ”Symbolbibliotek Web Port.svg” för detaljer.

Programvara för att generera grafiska dynamiska bilder ingår.

### Vid användning av EBO

När EBO används som system ligger bilder lokalt i AS och är följaktligen samma i HMI och ÖS.

## SFD.3

### Gränssnittsenheter för kommunikation i datorenhet

Omvandlare mellan TCP/IP och M-Bus till mätare ska vara Elvaco typ CMe3100.

Tjänsten Virtuellt M-Bus över TCP/IP (port 2401) ska aktiverad och vara ledig.

Vid drifttagning av CMe3100 ska den inbyggda funktionen **Installationsrapport** användas. Rapporten genererar en Excel-fil som ska levereras tillsammans med DU-dokumentationen. Samtliga mätare skall ha samma benämning i elvaco som ÖS.

Både i HMI och ÖS.

Flikarna ”Overview”, ”M-Bus devices” och ”MeasurementSeries” ska finnas i installationsrapporten.

Se även ”RA-1840-v.x.x Energi - Principer för energi- och volymmätning” för detaljer.





Kod	Text	Rev
-----	------	-----

**SFD.5 In- och utenheter för datorenheter**

Analoga utgångar 0-10V i DDC ska användas för styrning av kontinuerligt reglerande ställdon.

Digitala utgångar ska vara försedda med omkopplare med lägen "ON-OFF-AUT" alternativt "TILL-FRÅN-AUT" (gäller inte digitala larmutgångar). Digitala utgångar för brandspjäll får ej vara försedda med modulomkopplare.

Kontroll av larmtillstånd samt driftindikering ska ske via HMI.

Manuell styrning av analoga utsignaler för anslutna objekt ska kunna ske via HMI/ÖS.

Pumpar ska i första hand förses med driftindikering (larm på pumpar ska skapas som konfliktlarm mellan manöversignal och driftindikering). Om driftindikering saknas ska larm i pumpmodulen inkopplas i serie med hjälpkontakten i säkerhetsbrytare som bryter manöverkrets.

Anslutning av lindningsvakter, larmkontakter i fläktar och pumpar ska ske då dessa är försedda med sådan utrustning.



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

## **SFE DATORPROGRAMVAROR**

I ÖS ska erforderlig drivrutin installeras. Larm ska avges i ÖS om kommunikationen försvinner. Kommunikationsflöde mot ÖS ska inte vara beroende av ytterligare hård- eller mjukvara (operativsystem/applikationsprogramvara), vilket även innefattar kommunikation via DDC-specifik ÖS programvara/maskinvara.

### **SFE.1 Systemprogramvaror**

I större system ska systemens olika applikationsprogram fungera autonomt i respektive apparatskåps DDC samt även lokalt för byggnaden.

I anläggningen får inte finnas några komponenter som kräver uppdatering av licenser.

Vid bortfall av kommunikation mellan byggnad och ÖS ska samtliga parametrar kunna ändras/hanteras lokalt via DDC/HMI. DDC ska självständigt upprätthålla funktioner vid bortfall av ÖS.

Vid spänningsbortfall får program och inställningar inte försvinna.

DDC ska automatiskt återstarta efter spänningsbortfall. DDC ska först läsa in samtliga värden före exekvering av applikation. Larm ska under denna inläsningsperiod blockeras. Därefter styrs system till aktuellt driftläge under förutsättning att de ska vara i drift enligt den tidkanal de tillhör.

Om Web Port används som HMI ska detta köras som en tjänst och tjänsten ska automatiskt startas vid omstart av Windows.

### **SFE.2 Tillämpningsprogramvara**

DDC programmeras enligt IEC61131-3 med funktionsblock eller strukturerad text, inga separata script. Programkod ska vara försedd med förklarande text om funktion och skeende.

Variabelnamn i DDC ska följa FlexFas standard, och för EBO-anläggningar följa anvisningar i "Underlag för integration i EBO".



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

### Behörigheter HMI

Tabell 2. Behörigheter och behörighetsnivåer.

Kontonamn	Behörighet	Behörighetsnivå		Lösenordsskydd	Visa IP
		Web Port	EBO		
TITTA	Läs rättigheter	VIEW	Läs	Nej	Nej
DRIFT	Återställa larm, ändra börvärden, kurvor och tidkanaler	BASIC	Läs Skriv Forcera Kommando	Ja	Nej
ADMIN	Stadsfastighetsförvaltningens administratör, d.v.s. fullständig åtkomst.	ADMIN	-	Ja	Ja
EADMIN	Entreprenörens admin konto, fullständig åtkomst	ADMIN	-	Ja	Ja
LUFT	Temporärt adminkonto under luftinjustering, åtkomst till luftinjusteringsparametrar och övriga luftbehandlingssidor.	ADMIN	Läs Skriv Skapa Radera Redigera Forcera Kommando	Ja	Ja

Följande ändringar ska konto DRIFT eller TITTA inte ha åtkomst till:

- Inställningar av min/maxflöden vid luftinjustering

Följande ändringar ska konto TITTA inte ha åtkomst till:

- Inställningar av regulatorers reglerparametrar.

Se YHC81 för detaljer kring användning av konto LUFT.

Automatisk utloggning ska ske efter 60 minuters inaktivitet.

### Användarnamn och lösenord

Samtliga användarnamn och lösenord för alla enheter i entreprenaden ska erhållas muntligt från styringenjör i Driftcentralen.



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

### *Trendhantering*

Samtliga analoga mätvärden, börvärden och styrsignaler samt vissa digitala signaler ska loggas. Gäller även variabelflödesspjäll och mediamätare.

Digital trend ska göras som eventbaserad trendning.

Skalor i HMI och ÖS ska anpassas efter visat värde.

Trender ska finnas i både ÖS och HMI.

Realtidstrend: Realtidstrend ska bland annat användas som hjälpmedel vid injustering samt för kontroll av injustering. Trenden ska presenteras i bild och ej lagras. Samplingsintervall ska vara 1 sekund.

Trend: Trend är avsedd för kontroll av hela systemförlopp. Trend ska presenteras i bild fram till realtid med automatik. Samplings-intervall ska vara 5 minuter förutom varmvatten som ska vara 1 minut. Trend ska kunna exporteras till Excel, csv eller PDF.

Värden äldre än 13 månader skrivs över i ÖS (ES för EBO).

Värden äldre än 1 månad skrivs över i HMI. (AS för EBO)

Se följande dokument för detaljerad information kring digital trendning:

- RA-2134-v.x.x\_Underlag\_för\_integration\_i\_Citect.
- RA-3745-v.x.x\_Uppbyggnad\_av\_bilder\_i\_HMI.
- RA-3872-v.x.x\_Uppbyggnad\_av\_bilder\_i\_EBO.
- RA-3960-v.x.x\_Underlag\_för\_integration\_i\_EBO.



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

### *Tidkanaler*

Tidkanaler ska alltid programmeras i DDC.

Tidkanaler i DDC ska länkas ihop med Flextime i ÖS.

Samtliga tidkanaler (digitala utgångar) för periferisystem såsom elanläggningar (exempelvis belysningsstyrning o. s. v.) ska alltid placeras i det apparatskåp som betjänar undercentralen (uppvärmningen).

En tidkanal ska innehålla två till/frånslagstider för drift och två till/frånslagstider för nattkyla samt möjlighet till kalenderstyrning via FlexTime/Citect. Kalenderstyrning används inte på tidkanaler för motion av objekt.

Watchdog i DDC gäller för alla tidkanaler i DDC och konfigureras endast för en av DDC tidkanal. Larm för Watchdog funktion ska finnas i DDC och Citect/ Schneider Electric ES. Vid kommunikationsfel med ÖS ska lokal tidkanal gälla.

### **Nybyggnadsventilation**

Vid godkänd slutbesiktning av ÖS vid nybyggnation bestäms datum då samtliga ventilationsaggregat ska sättas i kontinuerlig drift under 6 månader i Flextimes kalenderstyrning av entreprenören.



Kod	Text	Rev
<b>SJ</b>	<b>APPARATER OCH UTRUSTNINGAR FÖR LAGRING, TRANSFORMERING, FASKOMPENSERING, OMRIKTNING MED MERA</b>	
<b>SJC.22</b>	<b>Skyddstransformator</b> Skyddstransformatorer avser transformatorer för reglerutrustning och manöver. Skyddstransformatorer placeras i apparatskåp. Skyddstransformatorer ska avsäkras för transformatorn anpassade dvärgbrytare. Skyddstransformatorer ska inte förses med glassäkringar. På sekundärsidan ska tvåpoliga dvärgbrytare användas.	
<b>SK</b>	<b>KOPPLINGSUTRUSTNINGAR OCH KOPPLINGSAPPARATER</b>	
<b>SKB.5</b>	<b>Apparatskåp, apparattavlor med mera</b>	
<b>SKB.51</b>	<b>Apparatskåp</b>  <i>Allmänt</i> Aktivt val av gångjärnsplacering till vänster eller höger ska göras beroende på utformning av rum där skåp ska placeras. Kan till exempel gälla åtkomlighet, ryggning och naturligt ljusinsläpp. För orientering kring kravställningar för apparatlådor, se SBH.1.  <i>Skyddsform</i> Lägst skyddsform IP54. (IP54 ger tillräckligt stabila skåp avser primärt ej kapslingskrav). Om rörledningar är placerade ovan apparatskåp ska droppskydd monteras mellan rörledningar och apparatskåp.  <i>Infästning</i> Apparatskåp uppställda på golv mot vägg ska fästas vid väggen. Fritt uppställda apparatskåp ska fästas i golv. Golvskåp förses med sockel och uppställs på klossar av neoprengummi.  <i>Rostskydd</i> Skåp ska vara effektivt rostskyddsbehandlade med zinkromatprimer samt invändig och utvändig slutmålade i standardfärg.	



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

### *Lås*

Apparatskåp ska förses med fast monterade handtag.

### *Apparatskåpsutrymme*

Dörr ska vara försedd med öppningsbegränsare.

Spänningsförande delar i skåp och på insidan av dörrar ska vara beröringsskyddade.

Apparatskåp ska disponeras så att alla apparater är lätt tillgängliga för service och utbyte.

Apparatskåpen ska utföras med ett reservutrymme på ca 30 % av i respektive del utnyttjat utrymme, och komponenter monteras min 400 mm över golv.

Apparatskåp utförs med dvärgbrytare.

Temperaturen i apparatskåp får ej understiga +5°C och ej överstiga +35°C. Apparatskåp förses med fläkt och filter.

Apparatskåp förses med avlastningshylla i skåpet eller i direkt anslutning för placering av PC.

Fast monterat (ej tejpat) fack för apparatskåpsritningar och övrig dokumentation ska finnas.

Apparatskåp ska förses med belysning och vara av typ LED som ljuskälla. Belysningen ska tändas vid öppen apparatskåpsdörr.

### *Apparatskåpsfront*

Apparater för avläsning och manöver, som monteras infällda i dörr eller front, ska placeras lägst 1500 och högst 1800 mm över färdigt golv.

Följande komponenter ska placeras i apparatskåpets dörrfront:

- HMI-display.
- Serviceomkopplare.

### *Servicekraft*

Apparatskåpet ska förses med jordat 2-vägsuttag, som ansluts över jordfelsbrytare.

Uttag och belysning ska matas från en externt avsäkrad grupp. Installationen utförs som kabelinstallation och förläggs ej i ledningskanaler.

Plintar och ledningar för belysning och vägguttag i apparatskåp ska vara åtskilda från övrig el i apparatskåpet.



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

*Montering kablar, plintar med mera:*

Inre förbindningar förläggs inom skåpet i ledningskanaler, max fri ledningslängd = 6 cm. Detta gäller även inkommande ledningar exklusive noll- och jordledning. Fritt hängande ledningar förses med skyddsspiral.

Kabelkanaler för inkommande kablar ska vara monterade så att plats för montering av flänsar etcetera finns.

Plintar ska vara försedda med märkning om att spänning finns i apparatskåpet trots att huvudbrytaren är frånslagen.

Korskoppling utförs mellan kopplingsplint och in- resp. utgångar på DDC.

Utgående kablar ”får” monteras i vertikala kabelfack monterade på ankarskenor alternativt ledningsrännor.

Apparatskåp förses med tätningsdon eller dylikt anpassade för ledningar, vilka ansluts till plint. Outnyttjat tätningsdon ska förses med anslutningspropp, tätningsbricka e.d. Flänsar ska ha min. 25 % i reserv med fördelning på 18,6 och 22,5 mm genomföringar.

Kopplingsplintar monteras på plintbärskenor i facken. Varje plint förses med tydlig märkskylt. Annan spänning än 230/400V ska dessutom märkas.

10 % kopplingsplintar i reserv.

Kontaktorer, reläer etcetera monteras på DIN-skena.

*Ethernetkommunikation mellan DDC och andra enheter inom samma apparatskåp:*

Då DDC i vissa fall inte har inbyggd switch eller att antalet inbyggda portar inte räcker till, måste Ethernetkommunikation gå via en separat intern switch.

Ethernetkommunikation mellan DDC och andra enheter i samma apparatskåp får inte gå via en extern nätverksenhet (switch, hub,..)

Switch i apparatskåp:

- ska vara DIN-monterad.
- ska hålla industristandard.
- får inte ha inbyggd DHCP-, NAT- eller DNS-server.
- behöver inte ha egen IP-adress.
- behöver inte vara övervakningsbar.
- antal portar bestäms av behovet.





Kod	Text	Rev
-----	------	-----

- en aktiv port ska alltid vara ledig för anslutning av bärbar dator.

Switchen, som levereras av Intraservice, ersätter inte den interna industriswitch i apparatskåp som är avsedd för kommunikation med interna enheter i apparatskåp.

## **SKF ELKOPPLARE I KOPPLINGSUTRUSTNING MED MERA**

Kontaktor resp. motorskydd ska vara utrustade med erforderligt antal hjälpkontakter för angiven funktion.

Överströmsskydd ska vara lätt utbytbar.

Larmindikeringar från motorskydd seriekopplas med indikering från dvärgbrytare individuellt per betjänad apparat.

Motorskyddsbrytare, kontaktorer och dvärgbrytare ska vara försedda med kontaktfunktion för larmgivning.

### **SKF.51 Motorskyddsbrytare**

Samtliga motorskyddsbrytare ska vara försedda med 3-pol termiskt överlastskydd.

Motorer med termokontakt ska termokontakten bryta manöverkretsen och larm "manöverfel" ska ges.

Motorskyddsbrytare ska vid fasbrott under drift lösa ut inom 20 sek, då strömmen i de hela faserna har dubbla motorns märkström och inom 3 min. då strömmen i de hela faserna uppgår till motorns märkström.

Det åligger entreprenören att från motorleverantören inhämta uppgifter för dimensionering av överströms- och överlastskydd.

Överlastrelä ska klara två på varandra följande starter från stillestånd utan utlösning.

### **SKF.6 Kontaktorer**

Kontaktor respektive motorskydd ska vara utrustade med erforderligt antal hjälpkontakter för angiven funktion.

### **SKF.72 Säkerhetsbrytare för högst 1 kV**

Skyddsform: Lägst IP43.

Säkerhetsbrytare ska finnas för alla motorer.

Termokontakt ska brytas genom hjälpkontakt i säkerhetsbrytare.



Kod	Text	Rev
	<p>Utomhus placerade säkerhetsbrytare ska förses med regnskydd och monteras lägst 300 mm över tak och förses med hjälpkontakt.</p> <p>Säkerhetsbrytare för fläktar och pumpar ska vara försedda med hjälpkontakt.</p> <p>Hjälpkontakt inkopplas för larmindikering i DDC individuellt.</p>	
<b>SL</b>	<b>APPARATER OCH UTRUSTNINGAR FÖR MANÖVRERING OCH AUTOMATISK STYRNING I ELSYSTEM</b>	
<b>SLC</b>	<b>KOPPLINGSUR, TRAPPAUTOMATER, TIDSSTRÖMSTÄLLARE M. M.</b>	
<b>SLC.3</b>	<b>Elektroniska tidströmsställare</b> <p>Tidströmsställare för förlängd drift och forcering ska vara tryckknapp och indikeringslampa.</p> <p>Tidsfunktion för tryckknapp ska vara omställbar och manövrerbar till/från i HMI och ÖS. Indikering av läge "TILL" ska visas i HMI och ÖS.</p> <p>Indikering ska ske vid normal drift och vid forcering. Vid ytterligare tryckning ska avaktivering ske.</p> <p>Tidströmsställare placeras 1500 mm över färdigt golv.</p> <p>Vid tidströmsställare monteras skylt med förklarande text och betjäningstext.</p> <p>Svarstid max. tre sekunder.</p>	
<b>SLD</b>	<b>MANÖVERKOPPLARE, GRÄNSLÄGESBRYTARE M. M.</b>	
<b>SLD.2</b>	<b>Manöverströmsställare</b> <p>För varje ventilationsaggregat ska en serviceomkopplare med lägena "AUTO" och "FRÅN" installeras, som stoppar aggregaten enligt prioritetsordning i driftkort.</p> <p>Serviceomkopplare ska även bryta manöverkretsen i serviceläge.</p>	



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

**U APPARATER FÖR STYRNING OCH ÖVERVAKNING**

**UB GIVARE**

*Mätvärdesområde för givare*

Där givarens spann sätts via programvara ska arbetsområde följa standard för givare samt vara så att beskriven funktion ligger mellan 30 % och 70 % av givarens arbetsområde.

*Montering*

Givare placeras med det principiella läge som anges på driftkortet.

Styrentreprenör ska underrätta rörentreprenör om dykgivares placering.

Givare som ska monteras i rörledning levereras med dykrör.

Dykrör ska fyllas helt med kontaktmedel.

Givare för reglering av temperaturer i rörledningar för tappvarmvatten ska monteras utan dykrör.

Givare för temperaturmätning av VVC vid vändpunkten på den längsta slingan ska monteras med dykrör för mätning i media, görs vid samisolerade rörledningar.

Tryckknapp för forcerad ventilation placeras i personalrum, exakt placering ska i samråd med beställare bestämmas i detaljprojektering.

Tryckgivare för tryckreglering av luftbehandlingsaggregat ska ha sin referenspunkt ansluten med slang till neutralt utrymme. Fläktrum är inte neutralt utrymme.

Givare som ska placeras vid isolering i kanal eller rör ska monteras på distans och vara av sådan längd att givaren får tillräckligt instick i kanal eller rör, och så att givarhuvud placeras utanför isoleringen så att minsta möjliga skada sker på isoleringen.

Utetemperaturgivare placeras utvändigt på norrfasad min. 3000 mm över färdig mark. Givare monteras på 20 mm distans från väggen. Om montering ej kan utföras på norrfasad måste utegivaren placeras opåverkad av solinstrålning.



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

## UBB      GIVARE FÖR TEMPERATUR

### *Rumsgivare*

Rumsgivare ska inritas på planritning.

Rumsgivare monteras 1800 mm över golv.

Rumsgivare med display får ej förekomma.

Rumsgivare ska så långt som möjligt placeras så att man inte riskerar att de hamnar möbler eller liknande framför givaren.

Placering mitt på vägg eller liknande ska undvikas.

Vid placering av givare bör solinstrålning samt närhet av värmekällor beaktas.

### *Givare för temperatur*

1 rumsgivare/lgh + 1 i allmänutrymme.

Skyltar ska ej monteras för givare i lägenheter. I stället ska de märkas med dymo på givarens insida.

Trådlös givare får ej användas i nyproduktion.

Givare ska lägst ha en tolerans enligt Klass B med en maximal tillåten avvikelse på 0,5°C från mätpunkt till visat värde i HMI/ÖS.

Givare för tappvarmvatten ska ha en tidskonstant på <8 sekunder.

Alla FTX aggregat ska ha temperaturgivare i uteluft, tilluft, frånluft och avluft, medelvärdesgivare nyttjas där så erfordras.

Frys-skyddsgivarens känselkropp ska monteras i en av värmebatteriets rörrader. Montage ska ske i kallaste rördelen.



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

## UBC GIVARE FÖR TRYCK

### *Givare för tryck*

Filterinstallation ska utrustas med analoga tryckgivare.

Från inställt värde tillåts en onoggrannhet på  $\pm 5$  Pa inom respektive givares arbetsområde för styrutrustningar för tryckreglering i luftbehandlingssystem.

Från inställt värde tillåts en onoggrannhet på  $\pm 0,7$  % inom respektive givares arbetsområde för styrutrustningar för tryckreglering i rörsystem.

## UBE GIVARE FÖR FLÖDE

### *Givare för flöde*

Från inställt värde tillåts en onoggrannhet på  $\pm 4$  % inom respektive givares arbetsområde för mätutrustningar för luftflöde. Detta gäller totala onoggrannheten för tryckgivare och mätdonet tillsammans.



Kod	Text	Rev
<b>UBK</b>	<b>GIVARE FÖR KONCENTRATION</b>  <i>Givare för koncentration</i> Rökdetektering i tilluftsaggregatet ingår i normalfallet i elentreprenaden. I de fall detta inte ingår ska SE installera rökdetektor i tilluftskanal på ventilationsaggregat som kopplas till styrentreprenörens apparatskåp. Rökdetektorerna ska ha en hårdvaruförreglande funktion och vara försedda med servicelarm. Styrentreprenören samordnar med EE så att dubblering av rökdetektorer undviks.	
<b>UE</b>	<b>STÄLLDON</b>  Elektriskt reglerande ställdon ska vara utförda för att matas med 24 V växelström och styrsignal 0 - 10 V. Detta gäller ej ställdon i apparater med sammansatt funktion som behandlas i UCE.	
<b>UEB</b>	<b>STÄLLDON FÖR SPJÄLL</b>  <i>Ställdon för brandspjäll (rök-, brand- och brandgasfunktion)</i> Läge på ställdon ska vara individuellt övervakade både i öppet och stängt läge. Indikering av ställdon får dock lov att grupperas, med max. fyra ställdon per grupp och de ska finnas inom en radie om 5 meter.  Externa logikmoduler, busskommunikation eller trådlös teknik kan användas i större system. Lösning och fabrikat ska godkännas av sakkunnig SRÖ genom avstegsförfarande  Manuella modulomkopplare för ställdon får ej förekomma.	
<b>UEC</b>	<b>STÄLLDON FÖR VENTIL</b>  <i>Ställdon för ventil</i> Ställdon för styrventil ska vara försedd med handmanöverdon med möjlighet att ställa ventilen i valfritt läge utan att elektriskt fränkoppla motorn.  Vid stoppad fläkt ska styrventiler för luftvärmare om annat ej anges fortsätta att reglera.  Vid strömbavbrott ska styrventiler för värnehållning (VS grupper, luftbehandling) och blandning av varmvatten stanna kvar i sitt läge.	



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

**Y MÄRKNING, KONTROLL, DOKUMENTATION MED MERA**

**YG MÄRKNING OCH SKYLTNING**

**YGB MÄRKNING**

Hela entreprenaden ska märkas.

Märkning, skyltning och teknisk dokumentation ska överensstämma.

Innan märkning utförs ska förslag till märkning överlämnas till beställaren för godkännande innan tillverkning och montering påbörjas.

I de fall en komponent monteras eller överisoleras så att dess dataskylt ej blir synlig/läsbar ska komponent förses med en extra dataskylt som placeras så att den blir läsbar.

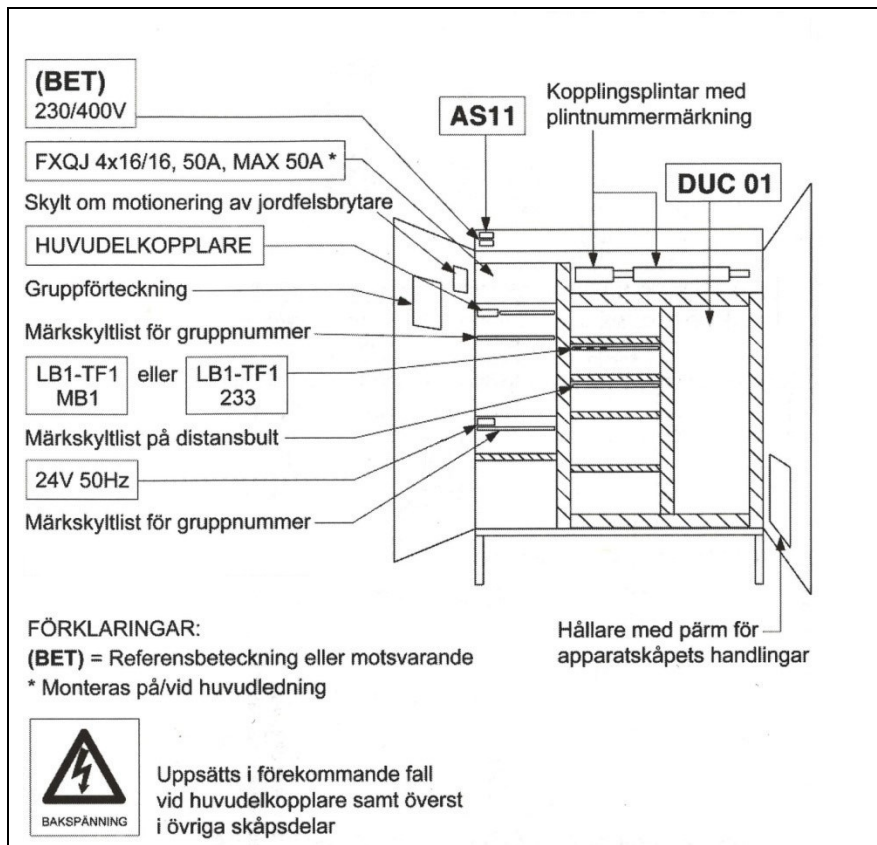


Kod	Text	Rev
-----	------	-----

## YGB.6315 Märkning av apparatskåp

Märkning av apparatskåp utförs enligt figur 1.

Figur 1.



Apparatskåp ska försees med skylt som anger apparatskåpsbeteckning, centralbeteckning, matande kabelarea och max. säkringsstorlek.



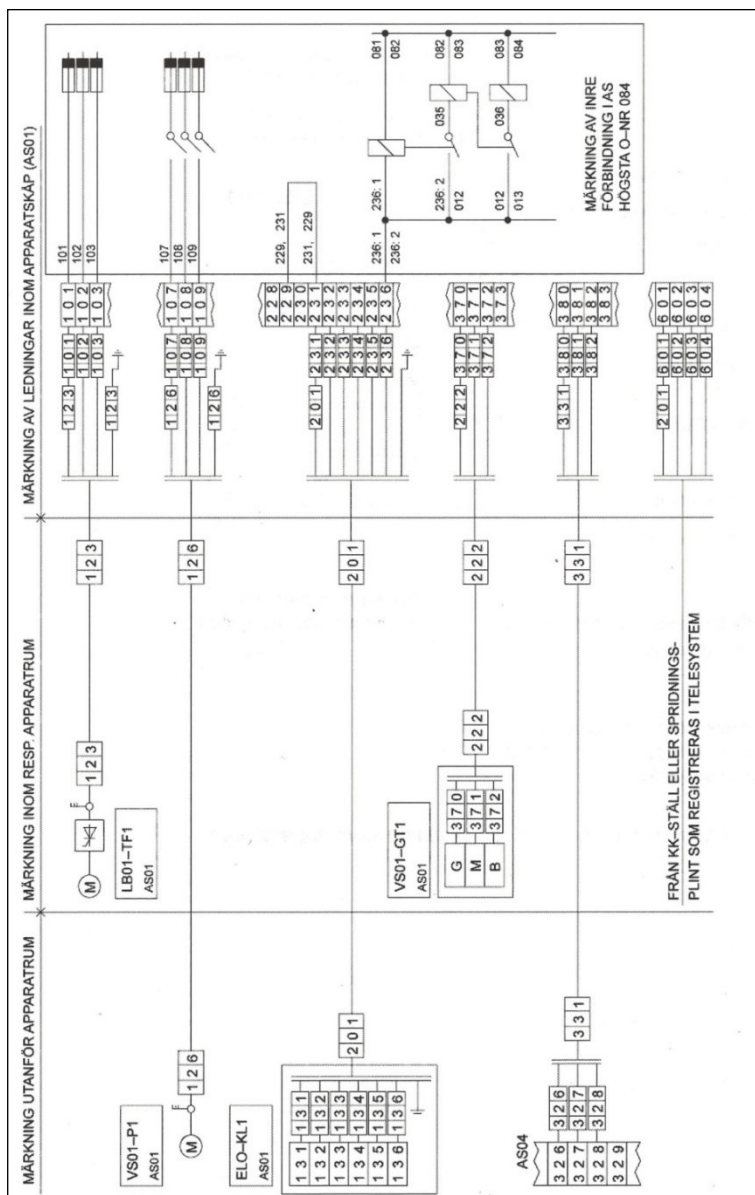


Kod	Text	Rev
-----	------	-----

## YGB.632 Märkning av ledningssystem i elkraftsinstallationer

Märkning av ledningssystem i apparatskåp, inom teknikutrymme samt utanför teknikutrymme ska utföras enligt figur 2.

Figur 2.





Kod	Text	Rev
-----	------	-----

Anslutningsobjektets placering utanför fläktrum och undercentral ska märkas vid säkringspunkten.

## YGB.6323 MÄRKNING AV HJÄLPSTRÖMKRETSAR

### Kabelfärger i skåp

Kraft	Svart
230V manöver	Svart
Nolla	Ljusblå
24V AC/G manöver	Grå
24V AC/G0 manöver	Vit
24V DC/+ manöver	Röd
24V DC/- manöver	Mörkblå
Analoga in/ut	Violett
Kommunikation	Brun
Främnade spänning	Orange

## YGB.8 Märkning av styr- och övervakningsinstallationer

Styr- och övervakningskomponenter förses med märktext enligt driftbeskrivning samt med text som anger vilket aggregat etcetera respektive don betjänar.

Skyltar ska i första hand skruvas fast. Då detta ej är möjligt kan de fästas med buntband på kabel till aktuell komponent. Skyltar ska vara av PVC-fri plast med svart graverad plast på vit botten.

Efter samråd med beställaren kan objektmärkningen även utföras med varaktig och beständig märktejp i särskild hållare.

## YGC SKYLTNING

Hela entreprenaden ska skyltas.

Märkning, skyltning och teknisk dokumentation ska överensstämma.

Innan skyltning utförs ska förslag till märkning samt skyltlistor överlämnas till beställaren för godkännande innan tillverkning och montering påbörjas.

I de fall en komponent monteras eller överisoleras så att dess dataskylt ej blir synlig/läsbar ska komponent förses med en extra dataskylt som placeras så att den blir läsbar.

## YGC.8 Skyltning för styr- och övervakningsinstallationer

Samtliga komponenter skyltas. Gäller även komponenter som levererats av annan entreprenör, men som ansluts i denna entreprenad.



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

Styr- och övervakningskomponenter ovan undertak förses även med märkskylt under undertak.

Omkopplare och timer ska utöver skylt med komponentbeteckning även förses med funktionstext i klartext samt betjäningsområde.

Vid brandmanövertablå placeras orienteringsskylt som visar vad respektive fläkt betjänar.



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

## YH KONTROLL, INJUSTERING M M

Beställarens driftpersonal och kontrollant ska beredas tillfälle att närvara vid kontroll och injustering. Beställarens driftpersonal och kontrollant ska meddelas minst tio arbetsdagar före kontroll och injustering.

Efter genomförd provning upprättar entreprenören protokoll i vilket samtliga aktiviteter ska framgå:

- objekt som provats.
- Provningsmetod.
- erhållna värden.

Tidpunkter för kontroll och injustering, se AF-del.

Samordnad funktionskontroll av funktionssamband ska utföras enligt separat kontrollprogram. Berörda entreprenörer och underentreprenörer ska delta vid den samordnade funktionskontrollen. Tidpunkt med mera se AF-del.

*Entreprenören ska intyga att egenprovning/egenkontroller genomförts genom att fylla i CHK-4236-v.x.x Checklista för egenprovning av SRÖ" Denna checklista ska vara komplett ifylld och lämnas över i original till besiktningsförrättaren i samband med ÖS-besiktning.*

### YHB.8 Kontroll av styr- och övervakningssystem

I entreprenaden ingår att dokumentera och att för hand signera och datera bland annat följande provningar:

- isolationsmätning av i entreprenaden ingående delar.
- kontroll och uppmätning av skyddsjordning.
- uppmätning av driftström i respektive fas för motorer.
- funktionsprovning av samtliga styr-, övervaknings- och elfunktioner. Provning av funktioner ska dokumenteras genom signering av driftkort i status "Bygghandling". Varje inramad rubrik skall signeras och dateras.
- variabelvärde i ÖS ska jämföras med lokalt variabelvärde i DDC.
- ändring av värde kontrolleras för ändringsbar variabel.
- kontroll att samtliga analoga och digitala utgångar kan handstyras. Kontroll av dessa ska utföras på sådant sätt att



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

man kan bekräfta funktionen i ”båda ändar” av funktionskedjan.

- kritiska larm ska av provas från utlöst larmgivare till larmlista i ÖS samt dynamisk visning i processbild.
- tidsstyrningar ska av provas från Flextime i ÖS till objekt.
- analog givare ska av provas från objekt till dynamiskt värde i processbild.
- kontroll och justering av samtliga analoga givare med avseende på avläst värde i ÖS kontra på platsen uppmätt värde (vid mätningarna ska kalibrerat referensinstrument med noggrannhet av minst  $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$ ,  $\pm 3\%$  RH,  $\pm 5\text{ Pa}$  användas). ID på använt referensinstrument anges.
- regulatorers insvängningsförlopp dokumenteras med trendkurvor från ÖS.
- Installationsrapport ”commissioningReport” för M-bus omvandlare CMe3100 ska tas fram i samband med drifttagningen. Inbyggd funktion i CMe3100 ska användas. Se CMe3100 User’s Manual Swedish.

### Vid integration i Citect

Entreprenören ska genomföra egenprovning av projektet i Citect. Viss del av egenprovningen ska utföras med Stadsfastighetsförvaltningens version av Jiteas program JiTool.

Programmet kontrollerar bland annat:

Funktionsbilder:

- Att bildnamn och filnamn stämmer överens.
- Att alla Genies är taggade.
- Att alla Genies som ska ha trendlogg har detta.
- Att alla signaler som har trendloggsmeny har dessa taggar i trenddatabasen.
- Att Genies tagnamn och beskrivningstext stämmer överens.
- Att text på bildväxlingsknappar stämmer överens med bildnamn.
- Att bildlänkar Next och Previous leder till en bild i samma projekt.
- Att bildlänk Parent page är ifylld med rätt info.



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

Databas:

- Att variabeltaggar vars ändelse säger att det ska vara ett larm finns i larmdatabasen.
- Att variabeltaggar vars ändelse säger att det ska vara en trend finns i trenddatabasen.
- Att taggändelse följer Flexfas standard.
- Innehållet i variabeldatabasen.
- Innehållet i larmdatabasen.
- Innehållet i trenddatabasen.

Protokoll från kontrollen ska uppvisas vid besiktning av Citect av entreprenören.

### Vid integration i EBO

Entreprenören ska genomföra egenprovning av projektet i anläggningens AS. Egenprovningen ska vara komplett från signal till bild. Samtliga egenprovningsprotokoll ska finnas klara vid besiktning av ÖS. Integratören ansvarar enbart för att lägga in AS i ES, samt att lägga in länknapp i översiktsskärmen.

## YHC.8

### Injustering av styr- och övervakningssystem

Styrutrustningen injusteras så att stabil funktion upprätthålls och högsta tillåtna avvikelse ej överstiges. Injustering redovisas genom protokoll, vilket ska innehålla injusteringsvärden för P-område, I-tid, D-tid, givareauktoriteter etcetera.

Innan injustering av luftflöden ska samtliga luftflödesmätare kalibreras och nollpunktsjusteras och därefter ska injustering av parametrar i samtliga regulatorer i luftbehandlingsaggregat och luftbehandlings-, värme- samt varmvattensystem göras. Injustering av regulatorer ska göras på ett sådant sätt att självsvängning ej uppstår men även tillräckligt snabbt så onödig tröghet undviks.



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

## YHC.81 Injustering av styr- och övervakningssystem för fastighetsdrift

Då alla mjukvaruinställningar ska göras i HMI av luftinjusteraren ska ett temporärt admin konto med namn LUFT för luftinjusteringsparametrar läggas till.

Inför injusteringen ska SE genomföra en genomgång av luftbehandlingssystemet med luftinjusteraren på plats. Denna genomgång hålls vid ett tillfälle och ska innehålla handhavandet av HMI och hur inställningarna används i regleringen.

Genomgången ska minst innefatta följande:

- Inloggning för åtkomst till sidor som är relevanta vid luftinjustering.
- Navigering mellan sidor.
- Aktivering av funktioner för min- och maxflöden i tvålägesspjäll.
- Inmatning av inställningar för min- och maxflöden för tvålägesspjäll.
- Inmatning av projekterade CAV-flöden och hur dessa används i regleringen.
- Handkörning av tvålägesspjäll.

SE ska vara behjälplig vid frågor från luftinjusteraren rörande handhavande av HMI.

Efter genomförd luftinjustering ska det temporära kontot LUFT tas bort ur HMI av SE.

Se SFE.2 för information om konto i HMI.



Kod	Text	Rev
YJ	<b>TEKNISK DOKUMENTATION</b> Tidpunkter, omfattning och leverans av teknisk dokumentation, se AF-del.	
YJC	<b>BYGGHANDLINGAR</b>	
YJC.8	<b>Bygghandlingar för styr- och övervakningsinstallationer</b> Entreprenören utför de ritningar, övriga handlingar och beräkningar som erfordras för arbetets genomförande, utöver de av beställaren tillhandahållna handlingarna. Granskningstid, se AF-del.  En omgång av samtliga handlingar som lämnas till annan entreprenör ska även tillställas beställarens representant. Bygghandlingar upprättade av entreprenören ska vara färdigställda efter uppgjord tidplan. Entreprenören ska snarast efter beställning överlämna och inhämta erforderlig information till/från sidoentreprenörer av sådana uppgifter som kan påverka bygghandlingarna. Entreprenören ska upprätta följande handlingar: <ul style="list-style-type: none"><li>• Dokumentlista.</li><li>• Apparatskåpsritningar med apparater positionsmärkta.</li><li>• Inre och yttre förbindelsescheman - då ledningar passerar flera kopplingspunkter ska dessa framgå i förbindningstabell.</li><li>• Kretsschema (AS), outnyttjad kontaktfunktion redovisas (högsta nollnummer för interna ledningar i apparatskåp redovisas).</li><li>• Nätsschema i ÖS över i styrsystemet ingående delar, såsom kommunikationsnät, styrsystemets enheter och apparatskåp inklusive placering i situationsplan där anslutningar mellan dessa framgår.</li><li>• Driftkort med flödesschema utvisande styrkomponenternas principiella placering med systemvis tillhörande funktionsbeskrivningar, inställningsvärden, larm med larmgrupp och fördröjningar och gränser. Stadsfastighetsförvaltningens exempeldriftkort med tillhörande SVG-fil ska användas som mall och projektanpassas.</li><li>• Apparatlista omfattande alla i entreprenaden ingående styr- och övervakningsdon samt apparater med angivande av fabrikat, typbeteckning och tekniska data.</li></ul>	





Kod	Text	Rev
-----	------	-----

- Skyltlista (skyltlista och skyltschema).
- Kabellista.
- Grundprogramvara och projektspecifik programvara.

I respektive apparatskåp ska ovanstående handlingar finnas under byggtiden.

En lista med samtliga taggar i DDC ska skickas till beställarens ansvarige för driftcentralen, för godkännande innan slutbesiktning.

## **YJE.8      Relationshandlingar för styr- och övervakningsinstallationer**

Entreprenören ska upprätta följande handlingar:

- Samtliga handlingar enligt YJC.8 uppdaterade till relationshandling.
- Protokoll över utförda provningar och mätningar enligt YHB.8 och YHC.8.
- Planritningar på vilka det förts in apparatskåp och komponenters placeringar inkl. deras beteckningar.
- Kopia av aktuell programvara ska förvaras hos entreprenören i minst 10 år.
- Dokumentet gäller nybyggnad, i de fall det är ombyggnad ska även befintlig dokumentation inarbetas i relationshandlingarna.

Planritningar ska vara utformade i DWG-format enligt CAD-kravspecifikationen. Flödesschema i driftkort ska utföras i SVG-format. SVG-filen ska levereras som relationshandling.

Apparatskåpsritningar ska levereras i originalformat, t.ex Elprocad, Fastcad eller motsvarande, samt som pdf med sökbar text.

Driftkort ska vara utformade i docx-format (MS Word) med flödesbilder i JPG-format. Driftkorten ska även levereras som kopia i pdf-format. Övriga DU-handlingar ska levereras i pdf-format.



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

### *Relationshandlingar - programmerbara dator- och styrsystem*

Dataprogram ska dokumenteras enligt följande:

- 1. Projektspecifikt program. Detta program avser de rutiner och funktioner som är specifika för denna anläggning. Denna programdel ska levereras i leverantörens standardspråk (högnivåspråk) för dator, ÖS, DDC:er, HMI:er, kommunikationsenheter, terminalutrustningar och liknande.
- 2. Erforderliga manualer inkluderas. Program ska vara försedda med kommentarer till programlösning, förklaringar, ingående programmodulers betydelse samt variablers innehåll.
- 3. Funktionsbilder (grafiska bilder) levereras enligt punkt 1 ovan.

### *CE-märkning*

Deklaration av överensstämmelse för levererat material samt för utförd elinstallation ska levereras som underlag till CE-märkning av sammansatta maskinanläggningar enligt AF-del AFC/D.185

Samtliga handlingar ska levereras digitalt enligt RA-1796 Teknisk dokumentation.

### *Leverans av relationshandlingar i apparatskåp*

En utskriven omgång relationshandlingar med omfattning enligt YJC.8 ska placeras i samtliga apparatskåp, utförda i A4-format och insatta i en plastmapp typ offertmapp med transparent framsida. Detta omfattar dock ej grundprogramvara och projektspecifik programvara.

## **YJG**

### **KONTROLLDOKUMENT**

Kontrollplan för egenkontroll ska upprättas före entreprenadarbetena påbörjas.

Dokumentation från egenkontroll ska uppdateras kontinuerligt vartefter bygget framskrider.

Förutom entreprenörens egenkontroll enligt kontrollplan ska bland annat protokoll från samordnad funktionskontroll kontrolleras och dokumenteras.



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

## **YJL DRIFT- OCH UNDERHÅLLSINSTRUKTIONER**

### **YJL.8 Drift- och underhållsinstruktioner för styr- och övervakningsinstallationer**

Driftsinstruktioner levereras av entreprenören och ska utöver AMA-text innehålla:

- Relationshandlingar enligt YJE.8
- Datablad, broschyrer, instruktioner o. dyl. över utrustningar, apparater och komponenter med undantag av E-nummermärkt katalogfört elinstallationsmaterial.
- Adress- och telefonförteckning för påkallande av service.
- Av beställaren upprättade ritningar och beskrivningar.
- Funktionsbeskrivningar över anläggnings eller utrustnings verkningsätt, uppgifter om tekniska data samt erforderliga ritningar och scheman för redovisning av funktionssamband.
- Manualer för dator, DDC och periferienheter.
- Manualer över använt programmeringsspråk.
- Driftinstruktioner enligt RA-3903
- DU-dokumentationen för alla uppkopplade komponenter (exempelvis via Modbus) skall finnas registreade och en markering vilka register som används.

Planritningar, kretscheman och driftkort (schema samt funktionstext) ska förutom ovanstående tillhandahållas på läsbar datamedia och vara utformade i DWG-format enligt CAD-kravspecifikationen.

Apparatskåpsritningar ska levereras i originalformat, t.ex Elprocad, Fastcad eller motsvarande.

Funktionstexter ska vara utformade i Microsoft Office-kompatibelt format. Övriga DU-handlingar ska levereras i PDF-format där text är sökbar, inskannade DU-handlingar i PDF accepteras ej.



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

## YK UTBILDNING OCH INFORMATION

### YKB.8 Utbildning och information till drift- och underhållspersonal för styr- och övervakningsinstallationer

Entreprenören informerar beställarens drift- och underhållspersonal. Informationen ska utföras med den tekniska dokumentationen som grund. Genomgång på plats med drifttekniker ska ske mellan samordnad funktionskontroll och slutbesiktning. Tidpunkt för genomgång efter överenskommelse med beställaren.

Beräknad tidsåtgång: 4 timmar.

Informationen ska bl. a. innehålla:

- anläggningens funktion och utförande.
- skötsel av ingående komponenter.
- placering av:
  - måtenheter.
  - givare med mera.



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

**YL ARBETEN EFTER SLUTBESIKTNING**

**YLC.8 Skötsel, underhåll o d av styr- och övervakningsinstallationer**

I entreprenaden ingår service av anläggningen under garantitiden.

Antal servicebesök och dess omfattning ska överensstämma med tillverkarens föreskrifter.

Minst två servicebesök per år jämnt fördelade över året ska utföras.

Sista servicebesöket ska ske senast en månad före garantitidens utgång.

Service ska utföras av kompetent servicepersonal.

Beställarens ansvarige drifttekniker ska skriftligen aviseras via epost på adressen [drift.energiinnemiljo@stadsfast.goteborg.se](mailto:drift.energiinnemiljo@stadsfast.goteborg.se) för överenskommelse om tidpunkt två arbetsveckor (tio arbetsdagar) före varje servicebesök och beredas tillfälle att närvara vid servicebesöken.

Under garantitiden ska entreprenören göra servicebesök omfattande tillsyn, funktionskontroll och förebyggande underhåll.

Garantiservicebesöken ska bl. a. omfatta service av hårdvara:

- service och kontroll av funktioner, datorenheter, kablar, kontaktdon, givare med mera.
- kontroll av ställdon med överföringsmekanik.
- kontroll att ändlägen uppnås.
- erforderliga justeringar och reparationer inklusive eventuellt förbrukningsmaterial ingår.
- efterdragning.

Garantiservicebesöken omfattar även service av mjukvara, analys och åtgärder av driftavdelningens eventuellt bokförda störningar samt justering av processberoende parametrar såsom:

- fördröjningar mellan uppstartningssekvenser.
- inbördes förändringar av uppstartningssekvenser.
- justering av gränsvärden för mätvärden, larmgränser, larmblockeringar.
- uppdatering av huvuddator och programvaror under garantitiden.



Kod	Text	Rev
-----	------	-----

Skriftlig rapport från varje servicebesök med uppgift om utförda arbeten med attest av ansvarig drifttekniker ska skickas till beställaren på epost till [drift.energiinnemiljo@stadsfast.goteborg.se](mailto:drift.energiinnemiljo@stadsfast.goteborg.se) inom två arbetsveckor efter respektive servicebesök.

Entreprenören ska uppvisa attesterade serviceprotokoll vid garantibesiktningen. Detta utgör grund för godkännande.

Av servicerapport ska klart framgå:

- Datum för servicebesöket.
- Namn på den som har utfört servicebesöket i klartext samt signering.
- Kontaktuppgift till person som utfört servicebesöket.
- Företag som personen representerar.
- Allt som kontrollerats, även sådant som kontrollerats och befunnits vara utan anmärkning.