

Dokumentansvarig
Teknikförvaltare Styr och regler

Dokumentversion	Datum
4	211217

Projekteringsanvisning

Styr och övervakning

Innehåll

Förord		3
A	Allmänna anvisningar	4
8	Styr och övervakningssystem	5
81	Styr- och övervakningssystem för fastighetsdrift	5
P	Apparater, ledningar mm i rörsystem eller rörledningsnät	8
PK	Pumpar, kompressorer mm	8
Q	Apparater, kanaler, don mm i luftbehandlingssystem	9
S	Apparater, utrustning, kablar mm i el- och telesystem	10
SB	Elkanalisation, förläggingsmateriel mm	10
SC	El- och telekablar mm	10
SF	Datorer, kringutrustning, programvaror mm i installationssystem	11
SG	Systemkomponenter, program mm i bussystem	12
SK	Kopplingsutrustningar och kopplingsapparater	12
SL	Apparater och utrustning för manövrering och automatisk styrning i elsystem	13
U	Apparater för styrning och övervakning	14
UB	Givare	14
UE	Ställdon	15
UF	Styr- och logikenheter	16
Y	Märkning, kontroll, dokumentation mm	18
YG	Märkning och skyltning	18
YH	Kontroll, injustering mm	19
YJ	Teknisk dokumentation	21
YK	Utbildning och information	22
YL	Arbeten efter slutbesiktning	23

Syftet med projekteringsanvisningarna är att alla anställda på Skolfastigheter och externa samarbetspartners arbetar utifrån Skolfastigheters värdegrund. Vår ambition är att de investeringar som görs i fastigheter skapar trygga och hållbara, pedagogiska lärmiljöer samt återspeglas i fastighetens livstidskostnad.

Skolfastigheters projekteringsanvisningar är till för att klargöra de tekniska krav som företaget ställer, utöver myndighetskrav och branschregler i gällande PBL, BBR, AMA och RA, vid om- och nybyggnation samt i förvaltningen. Vi arbetar med ständiga förbättringar ur ett hållbarhetsperspektiv för att minska miljöbelastningen och skapa utvecklande och inspirerande miljöer för våra barn och unga.

Miljö- och fuktkrav är inarbetade i respektive anvisning.

Vi har beslutat att Byggsvarubedömningen (BVB) ska användas som system för produktval. I första hand väljs "Rekommenderat", i andra hand "Accepteras". Vill man använda produkter från kategorin "Undviks" eller sådana som inte är bedömda så är det en avvikelse från anvisningarna och får endast användas/föreskrivas efter Skolfastigheters godkännande. Det sker genom en avvikelserapport i Byggsvarubedömningen.

Åtkomst till BVB fås genom licens eller annat avtalat sätt.

Vid nyproduktion har Skolfastigheter beslutat att alla projekt certifieras enligt Sweden Green Building Councils nivå Miljöbyggnad Silver med energiklass Silver. Vid större ombyggnader ska möjlig energibesparing redovisas och kvalitetssäkras. Skolfastigheters projekteringsanvisningar gäller parallellt med kriterierna för Miljöbyggnad. I de fall Skolfastigheter ställer högre krav än Miljöbyggnad är det Skolfastigheters krav som gäller.

Möjlighet till soleanläggning ska alltid utredas och redovisas vid nyproduktion och takomläggning.

Om projekteringsanvisningarna av någon anledning inte är möjliga att följa, alternativt om bättre lösningar föreslås, ska varje avsteg och förslag dokumenteras skriftligt.

Avsteg ska godkännas av Skolfastigheters projektansvarige efter samråd med den ansvarige för respektive anvisning.

Förslag på förändringar eller tillägg lämnas till anvisningsansvarig på Skolfastigheter.

Där det finns en hänvisning till Svensk Standard (SS eller SS-EN) så ska den gällande utgåvan av standarden användas.

BILAGOR

Enligt Driftkortsförteckning

A Allmänna anvisningar

Denna projekteringsanvisning är en hjälp vid projektering och ska ses och läsas som teknisk standard för Uppsala kommun Skolfastigheter AB. Ska tillämpas vid nybyggnader och ombyggnader av styr & övervakningsinstallationer.

Projekteringsanvisningarna befriar inte projektören från ansvar enligt ABK 09.

Projekteringsanvisningarna befriar inte totalentreprenör från funktionsansvar enligt ABT 06.

REGLER

Denna beskrivning ska ansluta till AMA 19 eller senare.

Projekteringsanvisningarna ansluter till Boverkets Byggregler BBR och BFS. Råd i BBR och BFS ska tillämpas.

Material och arbetsutföranden baseras på AMA inklusive anslutande Råd och anvisningar samt AMA-nytt i senaste utgåva.

Beskrivningen är en bilaga till och kompletterar den objektsanpassade styr och övervakningshandlingen.

Denna beskrivning ska inarbetas och/eller anpassas för respektive projekt och får inte användas obearbetad.

Nedanstående underlag, inkl. kontrollruta, ligger till grund för Egenkontroll och ska redovisas efter avslutad projektering.

För Typdriftkort, se bilaga S81-xx.

För Ramverk programmering och systemintegration, se bilaga.

MOTSTRIDIGA UPPGIFTER

Motstridiga uppgifter mellan dessa projekteringsanvisningar, generella anvisningar och programhandlingar tas upp som enskild punkt på projekteringsmöte. I övrigt anses handlingarna komplettera varandra.

8 Styr och övervakningssystem

Styr- och övervakningsanläggningen är ett hjälpmedel för driftpersonal och förvaltare att utföra sina driftuppgifter och på ett ekonomiskt sätt och med hög driftsäkerhet tillhandahålla rätt förutsättningar att bedriva verksamhet i lokalerna.

Beskrivningen behandlar datoriserade styr – och övervakningssystem utförande inom Uppsala Skolfastigheter.

Beskrivningen behandlar också hur system på processnivå ska anslutas till det befintliga överordnade systemet.

Underordnade system kommunicerar med det överordnade via drivrutiner vilka tillhandahålls beställarens systemintegratör för installation, se vidare UFB.1

Anläggningar ska kommunicera med det överordnade systemet via protokoll ingående i TCP/IP och Ethernet.

81 Styr- och övervakningssystem för fastighetsdrift

GRÄNSDRAGNINGAR

Styr- och övervakningsentreprenaden (SÖE) omfattar

Utöver det som den objektanpassade tekniska beskrivningen redovisar har styr- och övervakningsentreprenören ansvar för överlämnande av kompletta underlag till systemintegratörens arbete så att det utförs i enlighet med projektets tidplan.

Styrutrustningen ska utföras för att nå största möjliga energibesparing utan att uppsatta miljö- och temperaturkrav sänks. Hänsyn ska alltid tas till byggnadens och verksamhetens bästa.

Energioptimeringsfunktioner ska vara utformade med intelligent enkelhet.

I entreprenaden ingår förläggning av styr- och övervakningsledningar inom samt utanför apparatrum.

I entreprenaden ingår förläggning av styr- och övervakningsledningar inom samt utanför apparatrum. Förläggning på av EE monterade kabelstegar, enligt omfattning på kanalisationsritningar, sker efter samordning med EE. För kanalisation inom apparatrum samt till enskilda komponenter ansvaras av SÖE.

Systemintegratörsuppdraget (SI) omfattar

- Överordnad applikation för styr- och övervakningsinstallationer för denna entreprenad.
- Programmering och upprättande av bilder i överordnad applikation för betjärande system samt avprovning med styr- och övervakningsentreprenören.
- Programmering och upprättande av bilder i DHC

SYSTEM OCH FUNKTIONER

Systemintegration

Systemintegration i DHC sker genom beställarens Systemintegratör (SI).

SÖE upprättar variabellistor enligt gällande ramverk och lägger upp på anvisad projektplats varefter SI granskar och godkänner.

Signatur:

Företag:

kommentar:

DHC

Installerade DUC/PLC-system ska anslutas till det överordnade systemet via Ethernetnätverk enligt gällande ramverk.

Signatur:

Företag:

kommentar:

Strömförsörjning

Samtliga system ska ha automatisk återstart vid återkommande nätspänning efter bortfall av nätspänning.

Signatur:

Företag:

kommentar:

Programmerbara styrsystem

Programmerbara styrsystem bestående av DUC/PLC ska installeras.
DUC/PLC som använder Windows som operativsystem undviks.
Systemuppbyggnad och systemfunktioner framgår av objektsanpassade driftkort.

Signatur:

Företag:

kommentar:

Kommunicerbara regulatorer och prefabricerade enheter

Komponenter och enheter ska vara avsedda för valt installationsbussystem. Dessa ska anslutas till DUC/PLC för uppkoppling till DHC

Signatur:

Företag:

kommentar:

Brand

Brandspjäll ska vara kommunicerbara och anslutas till DUC/PLC via kontrollenhet

Signatur:

Företag:

kommentar:

Styrning av luftbehandlingsaggregat utförs med funktion för Fläkt i Drift vid brand.

Signatur:

Företag:

kommentar:

VMA

Manöverbrytare för VMA-funktion monteras och ansluts till DUC/PLC för överstyrning av drift av luftbehandlingsaggregat

Signatur:

Företag:

kommentar:

Driftlarm- och driftpresentationssystem

Driftlarmsystemet ska utföras för två larmprioriteter i fallande prioritetsordning A och B.
Presentation ska ske på operatörsterminal.

Larmgrupp, larmklass, mätning, indikering, förreglingar, styrfunktioner, inställningsvärden och fördröjningar framgår av driftkort i den objektsanpassade beskrivningen.

Signatur:

Företag:

kommentar:

Ledningssystem

I entreprenaden ingår att från i handlingarna angivna krav beräkna erforderliga ledarantal och ledarareor.

I entreprenaden ingår all materiel som erfordras för förläggning, montering mm.
Ledningar anslutna till skilda grupsäkringar eller skilda spänningssystem får ej ligga inom gemensam ledningsmantel.

Signatur:

Företag:

kommentar:

Referenstemperatur Lokaler

I samtliga pedagogiska lokaler ska referenstemperaturgivare monteras. Dessa ska anslutas till DUC/PLC för uppkoppling till DHC

Option/tillval:

Trådlösa-givare (batterilösa) med tillhörande utrustning och programmering för full funktionalitet

Signatur:

Företag:

kommentar:

Loggning av mätvärden

Samtliga givare ska anslutas till DUC/PLC för loggning

- Ventilation (intervall enl. ramverk)
- Värme och Kyla (intervall enl. ramverk)
- Tappvarmvatten (intervall enl. ramverk)

kommentar:

kommentar:

kommentar:

Signatur:

Företag:

kommentar:

Mätning av media

Samtliga mätare levererade av EE samt RE ska anslutas via M-busgateway till mätinsamlingsenhet/DHC. Se bilaga "Mätplan/Verifiering för omfattning.

Alla energimätare ska presenteras i bild, samt värden loggas i det överordnade systemet.

Uppföljning av mätvärden ska ske enligt kravställning Miljöbyggnad och samordnas med EI och VS.

Signatur:

Företag:

kommentar:

Pumpgrop

Pumpgrop för dag-/spillvatten ska anslutas till DUC/PLC för driftövervakning

Signatur:

Företag:

kommentar:

OVK-Läge

OVK-Läge för luftbehandlingssystem ska anslutas till DUC/PLC för driftövervakning

Signatur:

Företag:

kommentar:

Co²-Styrning

Co²-Styrning av luftbehandlingssystem ska anslutas till DUC/PLC för driftövervakning

Signatur:

Företag:

kommentar:

P Apparater, ledningar mm i rörsystem eller rörledningsnät

PK Pumpar, kompressorer mm

PKB

Pumpar

Huvudpumpar ska vara tryckstyrda med utgång för driftindikering.

Övriga pumpar ska ha utgång för driftindikering.

Start/stopp ska ske via DUC/PLC.

Ansluts pumpar även med kommunikationsgränssnitt till DUC/PLC för manöver och övervakning ska detta ske via BACnet.

Q Apparater, kanaler, don mm i luftbehandlingssystem

Luftbehandlingsaggregat levererade med integrerad styrutrustning ska kommunicera via BACnet protokoll för övervakning via DUC/PLC och vidare till överordnat styrsystem DHC.

S Apparater, utrustning, kablar mm i el- och telesystem

Fördelningssystem för lågspänning 230/400V ska utföras som TN-S-system.

Strömbelastade ledningar (motorledningar) ska ha minst 1,5 mm² area.

Styrledningar som betjänar mer än en enskild komponent ska dimensioneras med 25% reservledare, minst två ledare. Reservledare ska anslutas till plint i båda ändar.

Kablar för styrning och övervakning ska förläggas skilda från kablar för strömbelastade ledningar såsom huvud- och gruppleddningar.

Skärmad kabel ska användas om respektive produkt eller system erfordrar detta.

Ledningar och elinstallationsrör ska vara i halogenfritt utförande.

SB Elkanalisation, förläggingsmateriel mm

SBD KABELSTEGAR, KABELRÄNNOR, BÄRSKENOR O D

Kablar för tele och data som förläggs på steg eller ränna tillsammans med kabel för kraft, ska ha avskilt utrymme för respektive kategori. Kanalisationen ska anslutas till potentialutjämningsystem.

SBD.212 Tunga kabelstegar

SBD.213 Lätta kabelstegar

Lätta kabelstegar ska vara dimensionerade för en utbredd last av minst 100 N per 1 m steglängd och 100 mm stegbredd vid 2 m avstånd mellan fästpunkterna.

SBE Dosor

Dosa ska vara försedd med kopplingsplint med anslutningsklämmor.

SBJ KABELGENOMFÖRINGAR

De håltagningar, tätningar och efterlagningar som behöver göras ingår i entreprenaden. Vid genomgång av vägg eller bjälklag ska avståndet mellan ledningar vara oförändrat.

SBL FÄSTDON FÖR APPARATER, EL- OCH TELEKABLAR, LEDARE M M

Utomhus ska rostfria JR-klammer användas. Buntband ska vara UV-beständiga

SBQ KANALISATION AV ELINSTALLATIONS RÖR

SC El- och telekablar mm

Kablar för kraftmatning utförs enligt komponentleverantörens anvisningar och ska anpassas efter för komponentens aktuella effektbehov.

Strömbelastade ledningar såsom huvud- och gruppleddningar skall skiljas från ledningar för styrning och övervakning där fler ledningar förläggs parallellt. Reservparter ska anslutas på plint.

- SCC** **INSTALLATIONSKABLAR**
- SCN** **Kablar för bussystem**
Till installationsbussystemet ska för vald kommunikation avsedd kabel användas.
- SDC.3** **Kopplingsplintar**
Högst två inre och högst en yttre förbindningsledare får anslutas på en och samma sida av kopplingsplint.

Kopplingsplint ska vara utförd med skruvanslutning.
- SEB** **Reläer och reläskydd**
Enhetlighet gäller i mesta möjliga mån vid materialval.
- SEB.1** **Reläer**
Reläer ska vara av instickstyp med lägesindikering.

Reläer ska vara utrustade med testknapp samt vara manövrerbara till fast läge.
- SEC.2** **Säkring för högst 1kv**
Min 20 % reservsäkringsgrupper ska finnas.
- SEC.3** **Dvärgbrytare**
Dvärgbrytare ska vara försedd med signalkontakt.

Summalarm för automatsäkringar ansluts till DUC/PLC i respektive apparatskåp.
- SED** **Jordfelsbrytare**
Jordfelsbrytare ska vara självtestande. Vid fel ska larm utgå till DUC/PLC.

Jordfelsbrytare med tidsfördröjning får inte användas för personskydd.
- SED.1** **Strömkännande jordfelsbrytare**
Avsedd för uttag och belysning inom apparatskåp. Även till uttag för avgasare.
- SEF.2** **Elmätare**
Elmätare skall vara försedd med kommunikationsgränssnitt för BACnet, eller M-Bus för fjärravläsning av förbrukning.

SF Datorer, kringutrustning, programvaror mm i installationssystem

Kommunikationsutrustning för kommunikation mellan DUC/PLC och överordnat system, förutom tillhandahållet nätverk, får ej användas.

- SFD** **Datakommunikationsenheter**
- Switch*
Switch fabrikat Westermo typ SDW 550 serien eller likvärdigt till funktion och prestanda, likvärdigheten avgörs av beställare.

Switch ska vara utförd med minst fem portar typ 10BaseT/100BaseTX.

Om nätverksanslutning är utförd som fiber ska erforderligt antal portar istället vara typ 100BaseFX med kontakt typ SC.

Minst en port 10Base/100BaseTX ska vara ledig.
- SFE** **Datorprogramvaror**
Programvara ska levereras i sådan omfattning att föreskriven funktion i anläggningen kan uppnås.

Beställaren har äganderätten till samtliga program.

Lagring av programfiler hos Beställaren ska utföras och ska ske enligt gällande överenskommelse mellan Beställaren och representant för SI.

Uppdatering av datorprogramvara under garantitiden ingår i SÖE.

Dokumentation av programvara framgår i Y kapitlet.

SG Systemkomponenter, program mm i bussystem

Komponenter och enheter ska vara avsedda för valt installationsbussystem.

Apparater från olika installationsbusstillverkare ska kunna kommunicera med varandra.

Busskablar ska utföras enligt komponentleverantörens anvisningar.

SGJ Tillbehör i bussystem

Alla tillbehör för anslutning av komponenter och utrustning av kommunikationsbussystemet ska ingå för full funktionalitet.

SJC Transformatorer

SJC.22 Skyddstransformator

Transformatorer ska avsäkras tvåpoligt på nedsidan.

Dimensionering ska ske så att en effektreserv = 50% erhålls.

Vid långa manöverledningarna ska entreprenören kontrollera att utlösningvillkor för säkringar är uppfyllda.

SJF.41 Frekvensomriktare för motordrift

Apparat och installation ska uppfylla gällande EMC-krav.

Frekvensomriktare monteras på stativ i anslutning till betjänade objekt, ej direkt på, till exempel ventilationsaggregat.

Frekvensomriktare kan vara hopbyggd med motor.

Omvandlaren begränsar utgående frekvens till min 25 Hz till max 70 Hz. Normalt arbetsområde ska vara 50-70 Hz.

Frekvensomriktare ska anslutas till DUC/PLC via BACnet för drift-/larmövervakning.

SK Kopplingsutrustningar och kopplingsapparater

SKB Kopplingsutrustningar

Kopplingsutrustningar ska vara förtillverkade eller sammanbyggda av förtillverkade enheter.

De ska vara ytbehandlade på sådant sätt som är lämpligt för angivna miljöbetingelser.

SKB.51 Apparatskåp

- Apparatskåp förses med operatörspanel. Placeras i dörrfront överkant 1700 mm öfg.
- Golvskåp förses med golvsöcket min 50mm
- Anslutning av utgående kablar ska ske uppåt
- Komponenter inne i skåpet får inte placeras lägre än 400 mm från golv.
- Huvudbrytare ska utföras som effektbrytare eller lastfrånskiljare.
- Brytaren dimensioneras efter inkommande huvudledning och dess avsäkring.
- Överspänningskydd.
- Belysning i apparatskåp ska utföras med LED belysning min 300 lux med tändning via mikrobrytare på dörr. Belysning och uttag i apparatskåp inkopplas före huvudbrytare.
- Ledningar mellan fack och dörr ska skyddas med plastspiral.

- Belastningsobjekt avsäkras med dvärgbrytare.
- Transformator för 24VAC.
- Temperatur i apparatskåp ska ej överstiga +35 °C.
- Apparatskåp ska bestyckas med DUC/PLC enligt UFB.1 och tillhörande I/O-moduler enligt UFB.5 i erforderlig omfattning.
- Apparatskåp ska levereras med switch enligt TGB.4.
- Patchkabel för anslutning till fastighetens nätverk.
- Anläggningen ska vara utförd för 5-ledarsystem (L1, L2, L3, N och PE).
- Apparatskåp ska vara fabriksstillverkat eller sammanbyggt av fabriksstillverkade delar. Minst 25% reservutrymme ska finnas.
- Kopplingsplintar tillhörande olika spänningssystem ska genom läge eller avskärmning vara skilda från varandra. Minst 10% reservplintar levereras. Noll- och skyddsledarskenor ska ha minst 20% klämmor i reserv
- Ledning mellan central, apparater och kopplingsplintar ska dras i ledningskanaler. Fri längd utanför kanal får vara högst 150 mm. Ledningskanaler ska vara utförda av plast.
- Gruppförteckning ska monteras på insida av apparatskåp.
- Fack för funktionsbeskrivningar, kretsscheman samt övriga för anläggningen erforderliga ritningar ska monteras på insida av dörr.
- Apparater, såsom reläer, mätstyrdon o d, ska monteras i rader på montageskena,
- 35 mm DIN EN 50 022, mellan horisontella ledningskanaler.
- Datorundercentraler ska monteras på montageplåt eller på skena.
- Dörrar ska endast kunna öppnas med låsvred och låscylinder. Nyckel ska fästas i kedja som fästs i apparatskåp. Apparatskåpsdörr ska kunna öppnas helt utan att nyckel behöver tas ur.
- Samtliga apparater ska, där så är möjligt, monteras på montageskena 35 mm DIN EN 50 022.
- Apparater i dörrar ska placeras mellan 1000 och 1900 mm över färdigt golv.
- Fällbar hylla för laptop placeras på insida dörr.

Leverans

Tillverkning av apparatskåp får ej påbörjas innan beställarens representant beretts tillfälle att yttra sig över handlingar för apparatskåpen.

Beställaren ska ha två veckors granskningstid.

SKF Elkopplare i kopplingsutrustning mm

SKF.32 Lastbrytare och lastfrånskiljare för högst 1 kV

Huvudbrytare ska vara låsbara.

SKF.5 Startkopplare, pådrag mm högst 1 kV

SKF.72 Säkerhetsbrytare för högst 1 kV

Direktdrivna fläktar, pumpar etc förses med säkerhetsbrytare utrustad med hjälpkontakt som kopplas i serie med manöverkretsen så att kontaktorn bryts ned vid frånslag av säkerhetsbrytare.

SL Apparater och utrustning för manövrering och automatisk styrning i elsystem

SLD.3 Manöveromkopplare

Manöveromkopplare i front till apparatskåp, apparattavlor mm. ska vara av välkänt/lagerfört fabrikat.

Manöveromkopplare ska vara försedd med lägesmarkering.

U Apparater för styrning och övervakning

Apparater valda av entreprenören ska fungera tillsammans med övriga komponenter i reglerkedjan och så att en väl anpassad funktion tillförsäkras vid apparaternas sammankoppling.

Apparater i styrsystemet ska vara av enhetligt fabrikat.

Apparat ska, vad gäller statiska och dynamiska egenskaper, anpassas till det styrda, reglerade eller övervakade objektets egenskaper.

Elektrisk styrutrustning som monteras utomhus ska ha lägst kapslingsklass IP54.

Inställningsnoggrannhet (vid programmering)

- Börvärde, gränsvärde etc. 1,0 Pa i luftbehandlingssystem,
 1 kPa i vätskesystem,
 0,1°C,
 1 % RF
- Kompenseringskurvor etc. 0,1°C
- Tidsfördröjningar 1 s för tidsområden under 300 s, därefter minuter.

Reglernoggrannhet

Reglernoggrannhet gäller mellan mätvärde och börvärde.

- Rums- och frånlufttemperatur 1°C
- Tillloppstemperatur i kyl- och värmesystem och kyl- och varmvattensystem, tillufttemperatur 0,5°C
- Flöde, tryck 5 % av givares område

Pendelfri reglering ska erhållas efter ett insvängningsförlopp av max 3 perioder, dock ej längre tid än processens död tid x 5, orsakat av en börvärdesförändring med 10 % av givarens börvärde.

Kravet gäller i samtliga driftfall.

UB Givare

Givare

- ska vara utförd så att mätt medium inte skadar den
- ska enkelt kunna demonteras och rengöras
- ska ha mätområde anpassat till respektive aktuell mätpunkt
- avsedd att kalibreras i mätposition ska placeras så att kalibrering kan utföras
- ska placeras så att funktionskontroll kan utföras.

Börvärdesinställning för inställbara givare ska kunna utföras mot skala avseende mätområdet.

UBB

Givare för temperatur

Passiva givare, termistorelement.

Aktiva givare, 0-10V, 0-20mA, 4-20mA.

UBB.1

Givare för temperatur, kanalmonterade

Givare monterad i utvändigt isolerad kanal ska monteras så kopplingsutrymmet kommer utanför isoleringen.

UBB.32

Givare för temperatur, rörmonterade, kontinuerliga elektriska

Temperaturgivare i tappvarmvattensystem ska vara insticksgivare som monteras utan dyrkrör och placeras 0,5 - 1,0m efter växlare.

Till temperaturgivare i kyl- eller värmesystem medlevereras dykrör av koppar eller rostfritt stål, anpassat till rörledningsmaterial och isoleringens tjocklek. Dykrör ska vara fyllt med kontaktpasta.

Givarhuvud ska monteras utanför isoleringen.

Frysvakter

Givare till frysvakt ska vara insticksgivare anpassad till luftvärmare.

- UBC** **Givare för tryck**
Verkliga tryckbörvärden ska inhämtas från sidoentreprenör.
- UBC.12** **Givare för tryck, kanalmonterade, kontinuerliga elektriska**
Givare ska vara försedda med display.
- UBC.32** **Givare för tryck, rörmonterade, kontinuerliga elektriska**
Tryckgivare i VS-krets ska monteras på längst angivna plats i systemet sett från undercentralen.
- UBK** **Givare för koncentration**
Rökdetektor ska ha optisk indikering av utlöst detektor samt funktion för underhålls larm.
- UBL** **Givare för strålning**
- UBL.421** **Givare för strålning, utomhusmonterade, kontinuerliga elektriska - ljusgivare**
Givarens mätområde ska omfatta 5 - 400 lux.
- UBE** **Givare för flöde**

UE Ställdon

Ställdon för kontinuerlig verkan ska vara anpassad till standardsignal 0 - 10V.

- UEB** **Ställdon för spjäll**
Spjällställdon dimensioneras för min 10 Nm/m² spjällarea.

Spjällställdon som monteras i uteluftkanal ska vara dimensionerat för en omgivningstemperatur ner till -20°C.

Brandspjäll ska individuellt anslutas till DUC/PLC för lägesindikering.

I förekommande fall kan kommunikation ske via exempelvis SIOX-modul
- UEC** **Ställdon för ventil**
Ställdon för värme- respektive kylventiler ska vid spänningsbortfall stanna i befintligt läge.

Ställdon för tappvarmvattenventiler ska vara snabba och vid spänningsbortfall gå till stängt läge via fjäder i förekommande fall.

Ställdon för ventil ska ha linjär rörelse samt vara försedda med handmanöverdon och kunna handställas, och kvarstå i önskat läge, utan att fränkoppla spänningsmatning eller ledare för styrsignal.

Ställdon och ventil som levereras separerade ska injusteras och funktionsprovas på plats.
- UEC.14** **Ställdon för ventil, elektriska, kontinuerliga med fjäderåtergång**
Energilöst stängd.

UFB

Programmerbara logiska kontrollenheter

Utrustning ska fungera störningsfritt under följande betingelser

- nätspänning: 230 V +10 till -15 procent.
- frekvens: 50 Hz ±3 Hz.
- omgivningstemperatur mellan +15 och +35 °C
- relativ fuktighet (RF) max 90 procent, ej kondenserande.
- nätfilter ska finnas som eliminerar kortvariga störningar.

Efter spänningsbortfall ska utrustning starta automatiskt och realtid uppdateras. DUC/PLC ska vara utbyggbar med fler I/O moduler.

UFB.1

Programmerbara kontrollenheter, DUC/PLC

DUC/PLC ska strömförsörjas från egen säkring.

Apparatskåp ska anslutas mot datauttag TCP/IP.

Installerade drivrutiner för olika fabrikat finns enligt gällande ramverk

Om aktuell drivrutin saknas för levererad utrustning ska entreprenören stå för införskaffning och kostnad för detta.

Projektet ska testas i extern dator och godkännas av B innan det integreras i DHC.

DUC/PLC ska vara BTL-certifierad.



DUC/PLC ska vara friprogrammerbar och programmeras / konfigureras enligt gällande utgåva av Skolfastigheters Ramverk Systemintegration BACnet.

Möjlighet till förändring och backup av program i DUC/PLC via TCP/IP ska finnas

Då värden skickas mellan DUC/PLC ska larm utlösas vid kommunikationsfel samt att mottagaren behåller senaste värde till kommunikationen återställts.

Tre definierade kravnivåer på systemintegration. Ramverket är uppbyggt för att hantera tre kravnivåer på systemintegration beroende på vilket slutresultat man vill uppnå med ett integrerat system.

De tre nivåerna är: - Bas - Utökad - Full

Bas är den enklaste nivå av integration med huvudfokus på presentation av larm, mätvärden, reglerande börvärden och manövrar, samt möjlighet till inställning av grundbörvärden, grundstyrkurva och tidkanaler.

Utökad ger förutom funktionerna i bas, även möjlighet till inställningsparametrar för styrfunktioner såsom drift- och funktionsgränsvärden.

Full ger förutom funktionerna i bas och utökad, även möjlighet till inställning av larmgränser och fördröjningar samt reglerparametrar.

Nivå Full gäller alltid vid friprogrammerade DUC/PLC samt enhetsaggregat.

Nivå Bas eller Utökad vid värmepumpar mm.

UFB.21

Elektroniska minnen i kontrollenhet

Programminne i datorenhet ska vara av sådant utförande eller försett med sådant säkerhetssystem att lagrade program ej försvinner eller skadas under ett spänningsbortfall på 48 timmar.

UFB.3

Gränssnittsenheter för kommunikation i kontrollenhet

Vid gemensam signal via KNX från närvarogivare för belysningsstyrningar etc. levererad av EL, ska SÖE leverera KNX Gateway med BACnet för uppläsning mot DUC och DHC.

För att samla in alla mätvärden till överordnade system installeras en gateway med följande funktioner:

- Kommunikationsgränssnitt för M-bus och TCP/IP

- Överföring av mätvärden via Skolfastigheters gällande mätinsamlingssystem
- Överföring av realtidsvärden till DUC/PLC via i första hand BACnet alternativt modbus.
- Lokal lagring av värden
- Kvalitetssäkrar mätdata med avisering när fel uppstår
- Konfigurerbar via webbgränssnitt HTML5
- Presentation av mätdata via webbgränssnitt

UFB.5 In- och utenheter för kontrollenheter
I/O-moduler ska levereras i erforderlig mängd och utförande så att funktion enligt flödesscheman erhålls. Levererade I/O-moduler ska ha minst 20% reservplats av respektive in- och utgångstyp. (DU, DI, AU, AI)

UFB.51 Enheter med digitala ingångar
Ingångar ska vara försedda med indikeringsdioder som visar insignalernas status.

UFB.52 Enheter med analoga ingångar
Analog ingångar ska kunna anpassas till Ni1000-, PT100- och PT1000-givare samt till ingångssignal 0-10V, 0-20mA och 4-20mA.

Kortslutning och/eller avbrott i analog givare eller tillhörande ledning ska kunna övervakas.

UFB.53 Enheter med digitala utgångar
Utgångar ska vara försedda med indikeringsdioder som visar utsignalernas status.

Utgångar ska vara försedda med omkopplare Till-Från-Auto för möjlighet till manuell styrning.

UFB.54 Enheter med analoga utgångar
Utgångar ska vara försedda med indikeringsdioder som visar utsignalernas status.

Utgångar ska vara försedda med omkopplare AUT-MAN för möjlighet till manuell styrning.

I läge MAN ska utgångssignalens storlek manuellt kunna ställas in med potentiometer på I/O modulen.

UFB.8 Diverse styr- och logikenheter i programmerbara system

UFB.81 Betjäningenheter

Montering

Betjäningenheter ska vara fast ansluten i apparatskåpets front.

Apparatskåp ska förses med minst alfanumerisk operatörspanel.

Operatörspanel ska ha skydd mot obehörig omställning med användardefinierat lösenord för varje behörighetsnivå.

Operatörspanel ska vara oberoende av det överordnade systemet.

Följande system ska vara påverkbara ifrån betjäningenshet/operatörspanel:

- Omställning av börvärden, gränsvärden, tidsfördröjningar och drifttider.
- Visa värden och status.
- Lista och kvittera larm.
- Manuell styrning och forcering av värden.
- Påverka regulatorparametrar.

YG Märkning och skyltning

Märkning ska utföras ändamålsenlig och enhetlig enligt BIP-koder.

YGB Märkning

YGB.8 Märkning av styr- och övervakningsinstallationer

YGB.81 Märkning av styr- och övervakningsinstallationer för fastighetsdrift

Skyltar och märkning som är utsatt för solljus ska vara UV beständigt.

Samtliga installationer ska märkas.

Märkningen ska innehålla i handlingen angiven beteckning kompletterad med klartext om sådan finns.

Märkning ska placeras synlig så att märktext lätt kan läsas under drift. Där märkobjekt är dolt, till exempel av undertak eller av överisolering, ska märkningen dubbleras eller kompletteras med hänvisningsskylt.

Märkskylt av laminerad plast skruvas fast på apparatskåp.

Märkning av ledningssystem i styr- och övervakningsinstallationer. Ledningar ska märkas med ledningsnummer.

Kommunikationsledningar för installationsbuss samt för data ska märkas med ledningsnummer enligt separat nummerserie.

För motorer ska det skyltas både vid motorn och arbetsbrytaren med likadan skylt.

Ledningsnummer ska införas på ritningsunderlag för denna entreprenad. Högsta ledningsnummer ska anges i den tekniska dokumentationen.

YGC Skyltning

Text- och skyltstorlek ska utföras enligt Skolfastigheters ramverk, och ska upprättas av entreprenören. Samordning ska göras med beställaren och sidoentreprenörer.

Skytlista ska sändas till beställaren i god tid före tillverkning för granskning och godkännande.

Märkning med märkskyltar

Central i apparatskåp ska förses med märkskyltar.

Märkning av gruppförteckning

Motorskydds brytare som ej föregås med grupsäkring ska finnas med i gruppförteckningen med inställt strömvärde.

YGC.8 Skyltning för styr- och övervakningsinstallationer

I apparatrum uppsätts inplastade driftkort bestående av flödesschema, funktionsbeskrivning och orienteringsplan. Där flödesbilder och funktionsbeskrivningar i huvuddator finns tillgängliga ska dessa användas.

YGC.81 Skyltning för styr- och övervakningsinstallationer för fastighetsdrift

Skyltar ska fästas med skruv.

Skyltar för utrustning som betjänar brandfunktioner ska ha vit text på röd botten.

Kontroll av styr- och övervakningssystem

Driftkort ska ligga till grund för injustering och provning.

Samtliga funktioner ska provas från objekt till överordnat system alternativt från överordnat system till objekt.

Kontroll av styr- och övervakningssystemet ska utföras enligt följande (förutom föreskrift i AMA):

Egenprovning

Egenkontroll samt kvalitets- och miljöplan ska under entreprenadtiden fortlöpande redovisas för beställaren.

Egenprovning avser injustering och provning av levererad, monterad och inkopplad utrustning fram till entreprenadgräns.

Kontroll dokumenteras enligt Svensk standard.

Protokoll över provningar samlas under separat flik i pärm för driftinstruktioner.

Saknas provningsprotokoll är detta liktydigt med att föreskriven provning ej är utförd.

Intyg över provningar, myndighetsbesiktningar och andra dokumenterade liknande handlingar ska överlämnas till beställaren senast vid slutbesiktningssammanträdet.

I de fall inflyttning sker etappvis överlämnas provningsprotokoll löpande.

Kontroll, provning och injustering ska utföras med kalibrerade instrument enligt tillverkarens anvisningar.

Protokoll ska dateras med provningsdatum.

Egenfunktionsprovning redovisas i protokoll som innehåller:

- Funktionskontroll avseende funktioner och funktionssamband
- Regulatorers insvängningsförlopp. Dokumenteras genom utskrift
- Kontroll av inställda värden
- Larmfunktioner ska kontrolleras från larmat objekt till felsignalcentral respektive till huvuddators larmlista och förändring i flödesbild.
- Provningsmetoder för frysskydd, rökdetektor etc.
- Inställda regulatorparametrar, gränsvärden tiddon och övrig utrustning med inställningsmöjligheter, mm
- Mätning av märkströmmar som protokollförs

Driftkort ska användas som grund, med anteckningar om ok anmärkningar, datum inställningsparametrar och provningsmetoder mm, på Driftkortet eller på bifogat dokument med hänvisningar till varje givare och varje funktion.

Stabil reglering ska erhållas efter ett insvängningsförlopp av max 3 perioder. Inställbara variablers redovisade värden ska vara från tidpunkt före slutbesiktning.

Provning av variabler från och till operatörspanel, DHC HMI
Samtliga anslutna variabler och funktioner i bild ska av provas.

Variabelvärde i operatörspanel och DHC ska jämföras med lokalt variabelvärde i DUC/PLC.
Vid änderingsbar variabel ska ändring av värde provas.

Mall för provningsprotokoll tillhandahålls av systemintegrator.

Belastningberoende provning ska utföras vid tidpunkt efter slutbesiktning om förutsättningar saknas för provens genomförande före slutbesiktning. (sommar- respektive vinterdriftfallsberoende provning).

Senast tre veckor före slutbesiktning ska driftsättning, egenprovning och installationer mm.

utföras så att anläggningen som helhet är färdig som driftsatt anläggning två veckor innan slutbesiktning.

Kontroller och provningar ska dokumenteras och redovisas vid slutbesiktning.

YHB.81 Kontroll av styr- och övervakningssystem för fastighetsdrift

Samordnad kontroll

Installationerna ska provas så att samtliga system uppnår föreskrivna funktioner och prestanda. Provingen ska omfatta samtliga funktioner som ingår i entreprenaden. Provningsledaren för samordnad funktionsprovning utses i AF-del.

Berörda entreprenörer ska närvara vid provningen.

Provingen får inte utföras förrän varje berörd delentreprenad är egenprovad, driftsatt och injusterad.

Entreprenören ska sammanställa förslag och underlag till provningsledare i god tid (minst 2 v) innan planerad provningsdag.

Utsedd provningsledare ska sedan upprätta provningsprogram och leda samordnade provningen av anläggningen.

Vid provning av funktion där en eller flera underentreprenörer har del i funktionskedjan ska samtliga berörda underentreprenörer medverka och bestyrka provningsprotokollen för fullt färdig totalfunktion.

YHC Injustering

Före slutbesiktning utförs kontroll och injustering vilket verifieras med intyg och protokoll. Dessa ska levereras i två omgångar i samband med anmälan till slutbesiktning.

Innan injustering och kontroll påbörjas för respektive system ska styrentreprenören i god tid redovisa kontrollmetoder samt protokoll för beställarens representant för godkännande.

YHC.8 Injustering av styr- och övervakningssystem

YHC.81 Injustering av styr- och övervakningssystem för fastighetsdrift

Om vissa belastningsberoende funktionskontroller ej kan utföras före slutbesiktning, på grund av yttre omständigheter såsom utomhusklimat, upprättas och redovisas tidplan för dessa kontroller.

Innan kontroll påbörjas ska anläggningen vara driftsatt, vilket bla innebär:

- All materiel ska vara levererad och monterad inkl. alla anslutningar samt märkning och skyltning utförd.
- Samtliga el-anslutna apparater ska vara spänningssatta och kontrollerade avseende rotationsriktning etc.
- Rörsystem ska vara fyllda med avsedd media.
- Vidimerade protokoll över egenkontroller på byggplatsen ska vara överlämnade, till exempel komponent- och materialkontroller, tryck- och täthetskontroller samt säkerhetsbesiktningar.
- Genomföringar ska vara tätade.
- För anläggningsdelar som enligt normer eller myndighetskrav kräver besiktning, kontroll eller egenkontroll ska styrentreprenören ombesörja och bekosta detta.

Frys-skydd provas genom att strypa värmeförseln.

Om utetemperaturen är för hög för att erhålla frys-skyddsutlösning höjs gränsvärdet vid provningen och kompletterande provning utförs vid ett senare tillfälle då lägre utetemperatur föreligger.

Utlösningssprov av motorskydd via tvåfas-drift utförs inte.

Mätning av driftströmmar vid varm motor som protokollförs.

Kontroll av ventil i styr- och övervakningssystem.

Kontroll av ventiler ska utföras enligt följande:

- Ventil styrs via DUC/PLC till stängt läge.
- Kontroll av ventilläckage sker genom temperaturmätning.
- Provningsresultat redovisas i protokoll.

YJ Teknisk dokumentation

YJC

Bygghandlingar

Bygghandlingar ska vara märkta med "BYGGHANDLING".

Entreprenören ska för egna arbeten tillhandahålla håltagningsritningar samt anvisningar för byggnadstekniska åtgärder.

Senast två veckor innan tillverkning påbörjas, ska entreprenören till beställaren tillhandahålla bygghandlingar för granskning.

YJC.8

Bygghandlingar för styr- och övervakningsinstallationer

Entreprenören upprättar erforderliga ritningar och beskrivningar.

Ritningar ska upprättas enligt gällande CAD-manual, del **XX** i Styrdokument för hur Skolfastigheter bygger.

Redovisningsnivå enl. Bygghandlingar 90, ABT06 samt nedanstående handlingar.

Planritningar, scheman och andra liknande dokument ska märkas enligt gällande CAD-manual.

YJC.81

Bygghandlingar för styr- och övervakningsinstallationer för fastighetsdrift

Följande ritningar ska minst upprättas:

- Planritningar för samtliga våningsplan och husdelar i skala 1:50
- Erforderliga sektioner för samordning av installationer
- Driftkort, flödesschema
- Funktionsbeskrivning
- Apparatskåpsritningar (layoutritning, kretsscheman, inre- och yttre förbindningstabeller/ritningar).
- Apparatlista med leverantörs/grossists namn och adress samt
- typbeteckning på produkten
- Signallista över i systemet använda in-/utgångar, tidskretsar,
- gränsvärden och interna minnesceller, kan framgå av kretsschema.
- Parameterlista för frekvensomriktare (i förekommande fall).

YJD

Underlag för relationshandlingar

Det åligger entreprenören att samordna handlingar även för ev. underentreprenörer som anlitas för delar av entreprenaden.

Underlag för relationshandlingar ska finnas tillgängliga på aktuell projektplats **X** veckor innan slutbesiktning.

YJE

Relationshandlingar

YJE.8

Relationshandlingar för styr- och övervakningsinstallationer

YJE.81

Relationshandlingar för styr- och övervakningsinstallationer för fastighetsdrift

Entreprenören ska upprätta relationshandlingar i samma omfattning som bygghandlingar samt enligt Styrdokument för hur Skolfastigheter bygger del **XX**.

Handlingarna ska förses med text RELATIONSHANDLING och datum.

Kompleta relationshandlingar ska överlämnas senast i samband med slutbesiktning. Dessa ska vara granskade och uppdaterade efter granskning.

Relationshandlingar levereras som en digitalversion, laddas upp på projektplats med upplägg enligt YJL.8.

Entreprenören hålla egen kopia i minst 10 år och leverera ytterligare omgångar mot ersättning.

YJF Digital förvaltningsinformation
Alla textdokument t.ex. förteckningar, beskrivningar m.m. ska vara skrivna med MS-Word eller MS-Excel, dessa lämnas som öppna i sin ursprungsform d.v.s. (*.doc, *.xls) i den digitala versionen.

YJK Produktdokumentation

YJK.8 Produktdokumentation för styr- och övervakningsinstallationer

Produktdokumentation ska vara på svenska.

Tillverkares och leverantörers produktdokumentation ska även överlämnas i digitalt format.

Filnamn ska anknyta till dokumentets innehåll.

YJL Drift- och underhållsinstruktioner
Styrentreprenör ska leverera drift- och underhållsinstruktioner enligt de format som BIM/CAD samordnaren i aktuella projektet föreskriver.

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

Drift- och underhållsinstruktion ska vara tydligt uppdelade med innehållsförteckning och fliksystemenligt nedan:

- Adress- och telefonförteckning
- Kontaktinformation entreprenörer och projektörer
- Orienterande uppgifter
- Översiktsplan med gatuadresser i format A3, som visar placering av värmecentral, fläktar, fläktrum, grundvattenpumpar, olje-/fettavskiljare mm.
- Beskrivande uppgifter
- Funktionsbeskrivning, Driftkort, flödesschema
- Förteckningar
- I/O-förteckning
- Signallista över i systemet använda in-/utgångar, tidskretsar, gränsvärden och interna minnesceller. Kan framgå av kretsschema.
- Skyltförteckning
- Programvaror
- Protokoll
- Igångkörning och provningsprotokoll
- Dialoglistor
- Parameterlista för frekvensomriktare (i förekommande fall).
- Material och komponentförteckning med beteckningar enl. Driftkort som anger typ, storlek och artikelnummer samt leverantörsuppgifter
- Typgodkännandebevis, EG-försäkran om överensstämmelse
- Underhålls- /Felsökningsinstruktioner
- Relationsritningar, elschema
- Apparatskåpsritningar (layoutritning, kretsscheman, inre- och yttre förbindningstabeller/ritningar).
- Handhavandeinstruktioner för hyresgäster och brukare
- Fabrikantanvisningar
Broschyrer/produktdokumentation/datablad/användarmanualer med skötselansvisningar och reservdelsspecifikation. Insorteras med underflikar enligt specifikation (flik 6)
- Övrigt

YK Utbildning och information

YKB Utbildning och information till drift- och underhållspersonal

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

Informationen till personalen utföres med, för anläggningen, upprättad drift- och underhållsinstruktion som grund.

Informationen består av två huvuddelar:

Teoretisk genomgång

Denna sker vid anläggningens färdigställande.

Beräknad tidsåtgång: x h

Genomgång på platsen

Denna sker vid anläggningens färdigställande.

Beräknad tidsåtgång: x h

YL Arbeten efter slutbesiktning

Under den löpande garantitiden ska serviceåtgärder vidtas som enligt tillverkaren föreskrivs för enskilda sakvaror, respektive entreprenörs kvalitetssystem samt nedanstående kontrollpunkter.

Protokoll ska redovisas till beställaren av totalentreprenören i samband med garantibesiktning.

YLC Skötsel, underhåll o d

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

Vid servicebesök kontrolleras att funktion hos ingående system inte förändrats.

Utöver nedanstående punkter ska servicebesök som respektive företags kvalitetssystem anger.

Servicebesök Styr- och övervakningsinstallationer ska omfatta bland annat:

- Efterdragning av alla anslutningar i apparatskåp, med ledararea 2,5mm² eller större.
- Regulatorers insvängningsförlopp ska redovisas.
- Trendkurvor för samtliga temperaturgivare i värmesystemet ska redovisas.
- Förbrukningsmätare ska avläsas och ev. loggning i DUC/PLC ska justeras.
- Servicen ska omfatta tillsyn, funktionskontroll samt erforderliga justeringar och reparationer inkluderande reservdelar, förbrukningsmaterial etc.

Servicebesök

Under garantitiden ska fyra (4) servicebesök göras:

- Garantiår 1, 2 besök
- Garantiår 2, 1 besök, besöket ska göras 30 dagar före 2:a årets utgång.
- Garantiår 5, 1 besök, besöket ska göras 30 dagar före 5:e årets utgång.

Tidpunkten för servicebesöken ska bestämmas i samråd med beställaren vid slutbesiktning.

Personal som handhar skötsel av anläggningen ska aviseras minst en vecka före varje besök och ges möjlighet att närvara vid besöken.

Protokoll från servicebesök överlämnas senast en vecka efter besöket till totalentreprenören, beställarens projektledare samt kopia till brukaren driftsansvarige.

Redovisas inga protokoll är detta lika med att inga besök har utförts, det ska då kostnadsregleras med Beställaren.