

Teknisk anvisning: Styr- och övervakning

Versionshistorik

Ansvarig för denna tekniska anvisning: Specialist styr och övervakning.

Version	Upprättad	Ändringar avser
2.0	2017-06-23	
2.1	2021-01-01	

Synpunkter och förbättringsförslag på denna mall ska lämnas till:
funktion.fsk.teknikspecialisterna@stockholm.se

Innehållsförteckning

Teknisk anvisning: Styr- och övervakning	1
Versionshistorik	1
Inledning	4
Projekteringsförutsättningar	4
Förklaringar	5
Förkortningar	5
Processflöde klargörande av projektspecifika förutsättningar	6
Miljöbetingelser	7
Överordnat system (ÖS)	8
Systemintegration (SI).....	8
Systemlayout.....	9
Fastighetskontorets driftlarms mottagare.....	10
Licenser	11
Fabrikspåbörjad styr.....	11
Apparater, utrustning, kablar m.m. i el- och telesystem.....	11
Elkanalisation, förläggingsmaterial m.m.	11
Jordfelsbrytare.....	11
Energimätare	12
Switch	12
Frekvensomriktare.....	12
Apparatskåp	12
Säkerhetsbrytare	14
Manöveromkopplare	14
Tillämpningsprogramvaror	15
Ändring av utgångstillstånd	15
Ändring av ingångstillstånd	15
Mätvärdesgränser	15
Mätvärdeshantering	15
Regulatorparametrar	16
Reglerfunktioner	16
Ändring av börvärde	16
Trendloggning	16

Förberedelse för överstyrning som exempelvis via artificiell intelligens.....	17
Tidkanaler	18
Larm	19
Driftfel	19
Följdlarmsblockering	19
Givarfel	19
Drifttidsmätning	20
Apparater för styrning och övervakning	20
DDC	20
Givare	21
Ställdon	21
Enheter med digitala utgångar	22
Enheter med analoga utgångar.....	22
Operatörspanel (OP).....	22
Klocka.....	23
Märkning, kontroll, dokumentation m.m.....	24
Kontroll och injustering	24
Injustering av styr- och övervakningssystem	24
Kontroll av styr- och övervakningssystem.....	24
Program för egenkontroll.....	25
Samordnad kontroll	26
Bygghandlingar för styr- och övervakningsinstallationer	26
Relationshandlingar för styr - och övervakningsinstallationer.....	26
Driftgenomgång.....	27

Inledning

Denna tekniska anvisning redovisar övergripande krav på funktionalitet och projektgenomförande i fastighetskontorets, Stockholms stad, bestånd. De tekniska anvisningarna ska ligga till grund för projektering i samtliga projekt vid om- till- och nybyggnation.

Samtliga avsteg ska godkännas skriftligen av fastighetskontoret genom avstegsblankett.

De tekniska anvisningarna är uppbyggd av en övergripande del som gäller samtliga teknikområden samt teknisk anvisning för respektive teknikområde. För att se vilka dokument som ingår i Fastighetskontorets tekniska anvisningar hänvisas till dokumentet ”Tekniska anvisningar, övergripande”.

Projekteringsförutsättningar

Anvisningarna tydliggör tekniska krav som ska följas av konsult, projektör, entreprenör och kontorets egen organisation. Tekniska anvisningar ska vid ombyggnation och nybyggnation samt i förvaltningsskedet användas som ett komplement till myndighetskrav och branschregler.

I de fall anvisningarna ställer högre krav än gällande lagar och föreskrifter ska anvisningarna följas.

De tekniska anvisningarna ska inarbetas i objektsanpassad teknisk beskrivning. Dokumentet ”Märkning och identifiering av objekt i den byggda miljön” skall bifogas de objektsbundna handlingarna.

Projektering ska utföras proaktivt med utgång från dessa Tekniska anvisningar.

Förslag till ändringar välkomnas i fastighetskontorets strävan att följa utvecklingen i branschen, samtliga avsteg ska dock godkännas skriftligen av fastighetskontoret genom avstegsblanketten.

Se även övergripande tekniska anvisningar samt projektverifikatinstruktion.

För styr- och övervakning gäller även dessa dokument:

- Projektverifikat Styr och övervakning
- Konstruktionshandbok – Schneider StruxureWare
- Ramverk systemintegration – Schneider Modbus
- Ramverk systemintegration – Schneider BACnet

- Konstruktionshandbok – Trend iQvision

Förklaringar

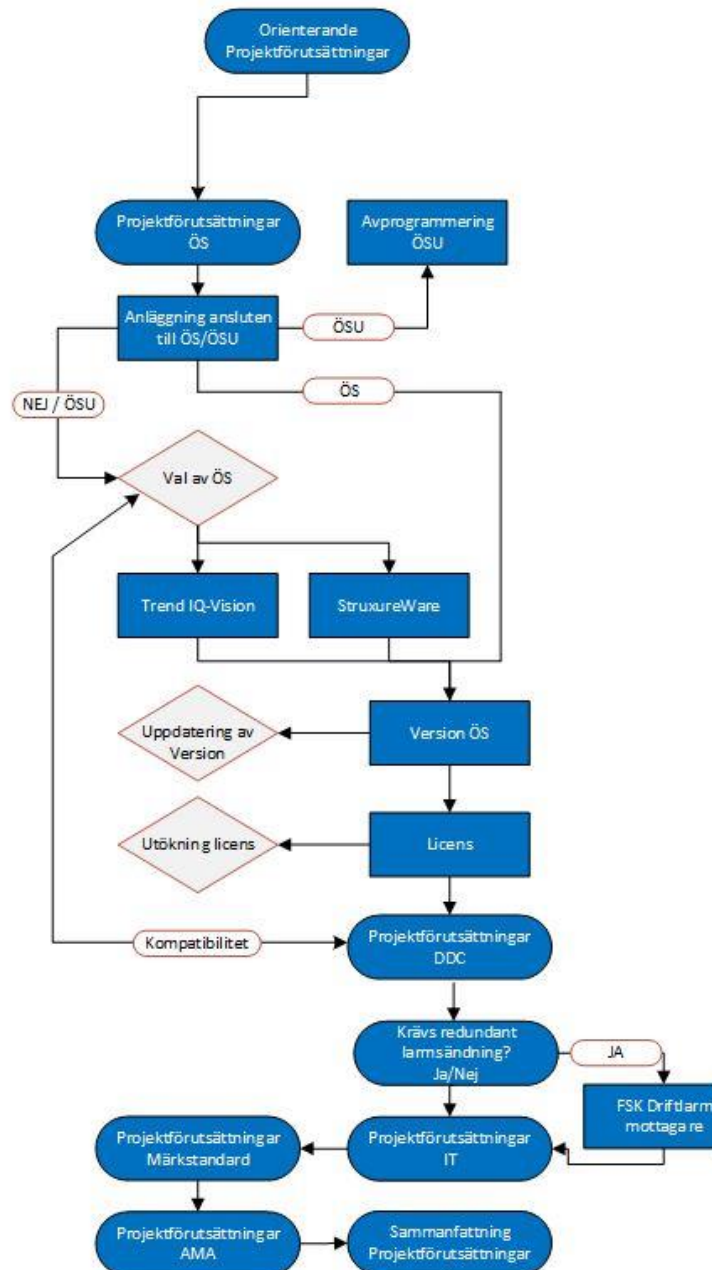
Förkortningar

Följande förkortningar kan förekomma:

DI	Digital ingång på DDC
AI	Analog ingång på DDC
DU	Digital utgång på DDC
AU	Analog utgång på DDC
I/O	Input/Output, analoga och digitala in- och utgångsmoduler
DDC	Programmerbar och adresserbar utrustning försedd med analoga och digitala in- och utgångsmoduler (I/O) med möjlighet att kommunicera över ett datanätverk. Jämställs i denna handling med DUC (Data Under Central) och PLC (Programmable Logic Controller).
OP	Operatörspanel
ÖS	Överordnat system
ÖSU	Överordnat system som utgår
AS	Apparatskåp, som innehåller internt monterade komponenter, såsom kraftaggregat, reläer, säkringar etc.
FSK	Fastighetskontoret
SÖE	Styr- och övervakningsentreprenör
SI	System integratör

Processflöde klargörande av projektspecifika förutsättningar

Vid varje projekt ska nedan flödesschema följas.
Se även projektverifikat – instruktion/exempel.



- *Orienterande Projektförutsättningar*. Klargörs i verifikat och beskrivs i objektsanpassad teknisk beskrivning.
- *Projektförutsättningar ÖS*. Klargörs i verifikat och beskrivs i objektsanpassad teknisk beskrivning. I detta beaktas om, och i så fall vilket befintligt ÖS anläggningen redan anslutits mot enligt *Val av ÖS* samt versions och licenshantering enligt *Version ÖS* samt *Licens*. Överordnat och underordnat system ska vara kompatibla.
- *Anläggning ansluten till ÖS/ÖSU*. Hänsyn tas till befintligt system, val av teknisk lösning dokumenteras i verifikat samt beskrivs i objektsanpassad teknisk beskrivning.
- *Avprogrammering ÖSU* innebär att eventuella avgående delar i överordnat system skall ingå i projektet att avprogrammera.
- *Fastighetskontoret Driftlarm mottagare*. Klargörs och fastslås i verifikat. Beskrivs i objektsanpassad teknisk beskrivning där det blir aktuellt.
- *Projektförutsättningar DDC*. Beaktas för val av teknisk lösning klagörs i verifikat samt beskrivs i objektsanpassad teknisk beskrivning. ÖS och DDC ska vara kompatibla.
- *Krävs redundant larmsändning?* Klargörs och fastslås i verifikat. Beskrivs i objektsanpassad teknisk beskrivning där det blir aktuellt.
- *Projektförutsättningar IT*. Beaktas för val av teknisk lösning klagörs i verifikat samt beskrivs i objektsanpassad teknisk beskrivning.
- *Projektförutsättningar Märkstandard*. Dokumentet ”Märkning och identifiering av objekt i den byggda miljön” skall bifogas de objektsbundna handlingarna. Eventuella avsteg från bilagan ska godkännas på avstegsblankett, dokumenteras i projektverifikat och beskrivas i objektsbundna handlingar.
- *Projektförutsättningar AMA*. Fastslås i verifikat. Den objektsanpassade tekniska beskrivningen skall upprättas med AMA-koder.

Miljöbetingelser

Varor och material ska vara av PVC- och halogenfritt utförande, samt vara rekommenderade/accepterade i BVB (Byggvarubedömningen).

Föreskrivna produkter ska vara CE-märkta, vid sammansatta anläggningar så utförs CE-märkningen enligt AF-delen.

Produkter ska inte innehålla eller vara framställda med freonerna CFC eller HCFC.

Bromerade flamskyddsmedel ska undvikas.

Ljudtätning runt infällda dosor i ljudklassade väggar utförs med latex fog.

Ljuskällor ska vara av typ LED.

Överordnat system (ÖS)

För att uppnå en i fastighetskontorets bestånd enhetlig standard för styr- och övervakningssystem för fastighetsdrift att nyttjas nedan angivna plattformar:

- Trend IQ-Vision, placerad i centrala Stockholm
- Schneider StruxureWare, placerad i centrala Stockholm

Ovan är utan inbördes ordning.

Installerade DDC-system samt OP ska anslutas till något av de befintligt överordnade systemen via standard Ethernet nätverk.

Systemintegration (SI)

Anslutning av underordnade system till ÖS.

DDC-system samt OP kommunicerar med ÖS via drivrutiner alternativt OPC-server.

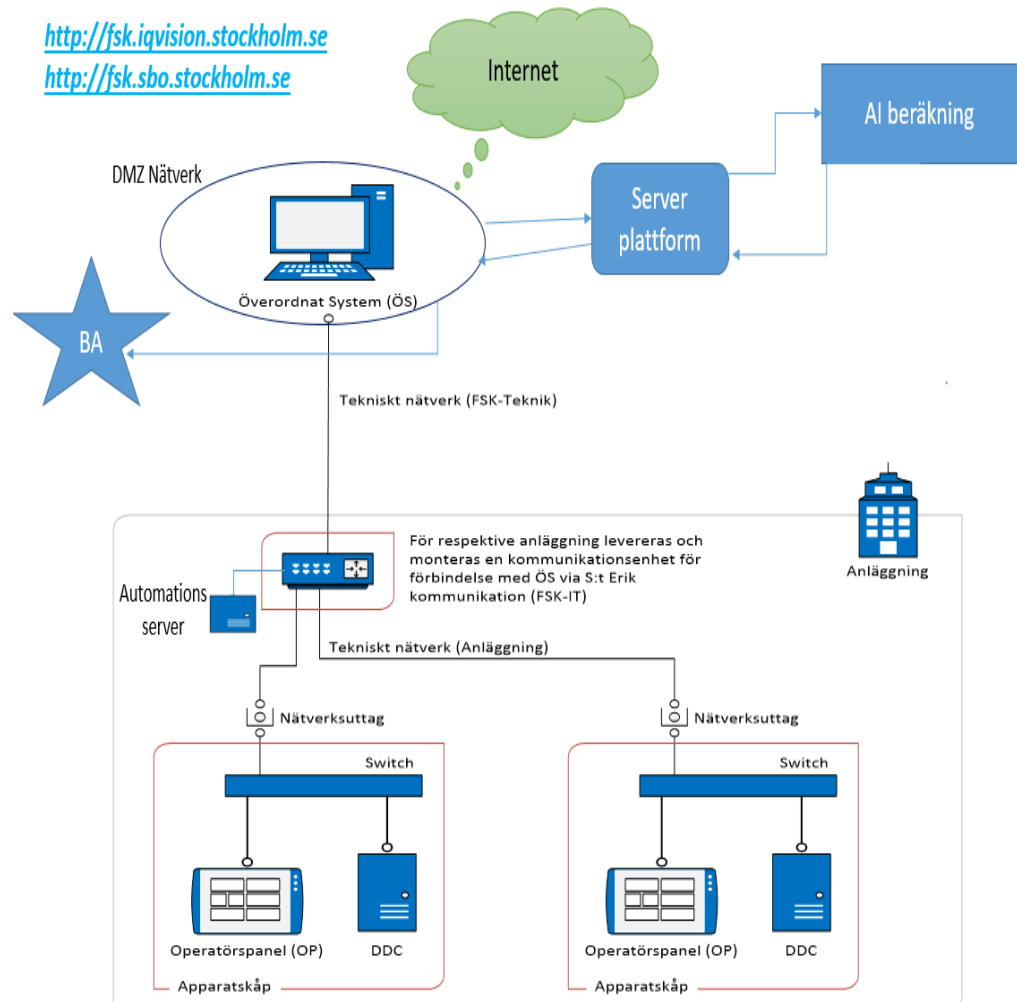
IP-adresser inhämtas från fastighetskontoret.

Om uppkoppling saknas för respektive anläggning ska kommunikationsenhet beställas av S:t Erik kommunikation (fastighetskontoret).

Systemintegration hos fastighetskontoret sker via ramavtalade systemintegratörer (SI).

Systemlayout

Nätverksuttag skall finnas vid respektive apparatskåp.

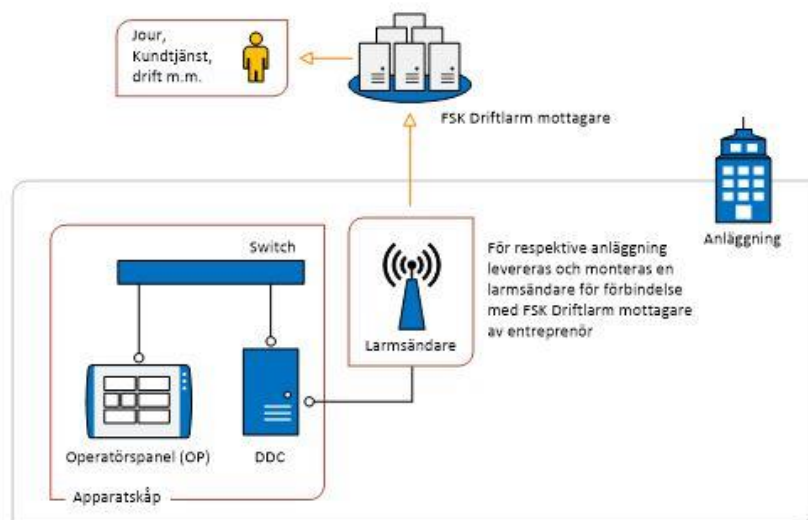


Fastighetskontorets driftlarms mottagare

Anläggningar med krav på redundant larmsändring (exempelvis ammoniaklarm kylanläggningar) ska anslutas till fastighetskontorets driftlarms mottagare.

Gällande tekniska förutsättningar inhämtas från fastighetskontoret i de fall larmsändare blir aktuellt.

SIM-kort levereras av beställare (fastighetskontoret).



Godkända Automations Servrar

Nedanstående fabrikat och typer är godkända, listan är utan inbördes ordning.

- Honeywell HAWK
- Schneider Electric Schneider StruxureWare AS-P
- Trend TONN
- Tridium JACE

Godkända Lokala system (DDC), platsbyggd styr

Nedanstående fabrikat och typer är godkända, listan är utan inbördes ordning.

- Regin (Compact)
- Schneider Electric (AS-P)
- Siemens (Desigo PXC100)
- Saia (PCD)
- Trend (IQ4)

På grund av teknikutveckling ska beställaren meddelas om nyare typer av ovan DDC:er tillgängliga.

Licenser

Erforderliga licenser som fastighetskontoret behöver för att själv programmera DDC, OP samt alla i entreprenaden förekommande fältbussar i anläggningen, alternativt anlita extern programmerare som nyttjar programmeringsverktygen ska levereras utställda på fastighetskontoret som organisation (inte någon enskild person inom fastighetskontoret) och får inte vara tidsbegränsade. Inga löpande årskostnader accepteras.

Fabrikspåbörjad styr

Luftbehandlingssystem med fabrikspåbörjad styr
Fastighetskontoret vill ha all styr platsbyggd enligt dessa anvisningar. Luftbehandlingssystem med fabrikspåbörjad styr kan accepteras och beslutas via avstegsblanketten.

Apparater, utrustning, kablar m.m. i el- och telesystem

El- och telekablar m.m.

Samtliga kablar i entreprenaden skall uppfylla de krav respektive utrustnings/komponents leverantör anger i sina anvisningar. Rekommendationer i anvisningar gäller som skall krav. Där anvisning saknas skall skärmade kablar användas.

Monteras på skakande maskinfundament ansluts med anslutningskabel (flexibel) med avbäring. Motorer och apparater samt strömställare och vakter.

Kabel ska fästas minst på varannan stegpinne vid förläggning på horisontell kabelstege samt på båda sidor om böjar och där den lämnar kabelstege för att förläggas på annat underlag.

Notera särskilt krav för kablage till frekvensomriktare enligt SJF.41.

Elkanalisation, förläggingsmaterial m.m.

Kanalisation får ej förhindra passage/servicemöjligheter eller leda vibrationer från maskiner (luftbehandlingsaggregat/pumpar etc.) till byggnadens stomme.

Jordfelsbrytare

Eluttag och belysning i apparatskåp ansluts över jordfelsbrytare. Jordfelsbrytare ska vara utförd för utlösningström 30 mA klass A. Med självåterställning och autotest.

Larm ansluts till DDC.

Energimätare

I apparatskåp installeras en elmätare för mätning av elenergi som används genom huvudledningen. Elmätare ska anslutas till DDC via busslinga typ M-bus, Modbus alternativt BACnet.

Switch

Switch för montage på DIN-skena. Switch ska vara utförd med minst fem portar och minst en port ska vara ledig.

Frekvensomriktare

Frekvensomriktare bör placeras så nära motorn som möjligt, dock inte i aggregatutrymme, för att minimera övertonsströmmar och att andra utrustningar störs. Om frekvensomriktare placeras i aggregatutrymme ska display för frekvensomriktare placeras utanför aggregatutrymme för betjäning.

Säkerhetsbrytare ska ingå i summalarmer från frekvensomriktaren. Via kommunikation ska enbart värden läsas, styrning/reglering får inte ske via kommunikation.

Separat 24V manöver av styrkort i frekvensomriktare.

Separat digital ingång för brandstyrning s.k. fire mode ska finnas, varvid förinställt branddriftfall intas och ordinarie skyddsfunktioner förbikopplas.

Frekvensomriktare ska vara försedd med display för avläsning av mätvärde, feldiagnostik m.m.

Samtliga ingående larm i frekvensomriktare ska vara möjliga att återställa från distans via separat digital ingång eller via kommunikation (Modbus alternativt BACnet).

Motorleverantörens uppgifter om min, max varvtal och frekvens som ska ställas samt dokumenteras i driftsinstruktioner för respektive frekvensomformare.

Apparatskåp

Skyddsform min. IP54.

Apparatskåp utförs med automatsäkringar.

Skåp disponeras, så att alla apparater är lättillgängliga för service och utbyte.

Skåp ska vara försett med fastskruvad ficka för förvaring av ritningar och instruktioner.

Ledningar införs genom för ledningen anpassat tätningsdon (gäller även ledningar ingående i annan entreprenad) och ansluts via plint i apparatskåp. Ledningar till apparatskåpsdörr dras i spiralslang och fästes i både dörr och apparatskåp. Ledningar får endast utsättas för vridning.

Outnyttjad öppning täcks med fläns eller propp.

Apparatskåpet ska sitta fast i golv eller vägg. AS i lätta väggar (gips eller motsvarande) förses med golvstativ.

Apparater som reläer, kontaktormotorskydd, kontaktorer etc. monteras i rader på montageplåt eller montageskena (DIN-skena) mellan horisontella ledningskanaler.

Inom apparatskåpet får inte förekomma ”stickproppsmatad” utrustning.

Utrustning inom apparatskåp får inte ligga lös, inte heller enbart vara fäst med tejp eller kardborreband.

Minst 30 % reservutrymme ska finnas, dock utrymme för minst två kontaktormotorskydd och två reläer.

Apparatskåp ska förses med 2-vägs uttag (detta uttag får inte användas för fasta installationer) samt invändiga LED-belysningar (ett i varje fack) som ger min 300 lux ljusstyrka inom respektive betjänat fack där det förekommer manöverobjekt eller information att läsa. Tändning och släckning via dörrlägen.

Om dörrmonterade, starkströmsanslutna komponenter finns ska dörr med skyddsledare förbindas med skyddsskena i apparatskåp.

Skåpdörr ska kunna öppnas 150° och spärras i öppet läge med hasp.

Dörr till gruppcentralutrymme och apparatutrymmet låses med handtag som ska vara förberett för montage av standard låscylinder typ ASSA eller BEST.

OP placeras med skärmens mitt 1700 mm över färdigt golv.

Varje aggregat eller funktionsmässigt sammanhängande aggregatgrupp ska förses med egen manöversäkring.

Erforderlig strömförsörjningsutrustning ska monteras i apparatskåp. Utrustning ska bestå av huvudbrytare, kontaktorer, motorskydds brytare och automatsäkringar samt transformatorer.

Säkerhetsbrytare

Säkerhetsbrytare ska finnas för alla motorer.

Fläktar, pumpar etc. förses med säkerhetsbrytare med hjälpkontakt som kopplas i serie med manöverkretsen så tillhörande kontaktor eller relä bryts ned vid frånslagen säkerhetsbrytare.

Manöveromkopplare

Manöveromkopplare och hårdvaruomkopplare (vid manövrering från AUTO till 0 och därefter till AUTO) skall förutom nedannämnda funktioner även både återställa samtliga återgångna larm och återstarta luftbehandlingssystem.

Manöveromkopplare utgörs av serviceomkopplare, en per luftbehandlingssystem, i ÖS enligt följande:

- 0 innebär systemet avstängt.
- AUTO innebär styrning via DDC-program.

Serviceomkopplare ska vara åtkomlig från översiktspanel från respektive betjänande apparatskåp i operatörspanel och ÖS. Serviceomkopplare ska inte kunna återställa och återstarta luftbehandlingssystem från överordnat system om hårdvaruomkopplare i apparatskåp är inställd i läge 0.

Apparatskåp ska förses med hårdvaruomkopplare, en per luftbehandlingssystem, enligt följande:

- 0 innebär systemet avstängt.
- AUTO innebär styrning via DDC-program.

Manöveromkopplares täckplåt ska vara försedd med hållare för textremsa och ska märkas med system- och objektillhörighet. Strömställares lägen ska märkas.

Tillämpningsprogramvaror

Den som utför en installation i styr- och övervakningssystem överlämnar efter utfört uppdrag till fastighetskontoret all projektspecifik programvara samt dokumentation i öppna format som blir fastighetskontorets egendom. Om programblock såväl egenutvecklade som utvecklade av annan part används ska dessa levereras olåsta.

Härigenom säkerställs att styrsystemet alltid kan byggas ut, förändras och underhållas med obegränsad och konkurrensutsatt tillgänglighet.

Ändring av utgångstillstånd

Utgångstillstånd för analoga utgångar ska kunna ändras med virtuella omkopplare (HAND-AUTO) och inställning av utgångens värde 0-100 %.

Utgångstillstånd för digitala utgångar ska kunna ändras med virtuella omkopplare (FRÅN, TILL, AUTO).

I gränssnitt ska tydligt framgå vilka objekt som är handställda.

Ändring av utgångstillstånd skall vara behörighetsstyrd.

Ändring av ingångstillstånd

Ingångstillstånd för analoga ingångar ska kunna ändras med virtuella omkopplare (HAND-AUTO) och inställning av ingångens värde °C, Pa, kPa etc.

Ingångstillstånd för digitala ingångar ska kunna ändras med virtuella omkopplare (FRÅN, TILL, AUTO).

I gränssnitt ska tydligt framgå vilka objekt som är handställda.

Ändring av ingångstillstånd skall vara behörighetsstyrd.

Mätvärdesgränser

Kontroll och ändring av mätvärdesgränser, filtreringsgrad, tid mellan mätning etc. för analog ingång.

Inställbara mätvärdesgränser ska vara övre- och undre gränsvärden kopplade till börvärde samt flytande gränsvärden.

Mätvärdeshantering

Mätvärden från analoga givare samt värden som är resultat av beräkning ska visas på OP samt ÖS.

Alla analoga mätvärden ska kunna förses med gränsvärden för automatiskt larm eller styrning av processen.

Gränsvärdet ska kunna ändras efter tidsprogram så att till exempel en rumsgivare kan ha ett gränsvärde för dagtid och ett annat för nattetid.

Glidande gränsvärde ska också kunna tillämpas så att till exempel gränsvärde för rumstemperatur varierar med utetemperaturen.

För inlästa mätvärden ska följande delfunktioner utföras:

- Presentation ska ske i aktuella SI-enheter
- Filtrering (datareduktion)
- Rimlighetskontroll
- Gränsvärdestest

Regulatorparametrar

Kontroll och ändring ska kunna ske av de olika regulatorernas P, I och D funktion (förstärkningsgrad, sommar/vinterkompensering, tidkonstanter) dödzon vid sekvensreglering. Utsignalens ändring per tidsenhet ska kunna begränsas. Dödzon på utsignalen ska kunna ställas.

Reglerfunktioner

Följande reglerparametrar ska redovisas i klartext och i tabeller:

- Regulatornummer
- Typ av regulator
- Ärvärde
- Börvärde
- Förstärkningsfaktorer
- Tidkonstanter
- Max. utsignal
- Min. utsignal (dödzon)

Ändring av börvärde

Ändring av börvärde för regulator via OP samt ÖS.

Trendloggning

Värden ska lagras i överordnat system.

Samtliga värden så väl digitala, som analoga in- och utgångar även beräknade och fasta börvärden ska loggas med 10 minuters intervall eller snabbare om inget tätare intervall anges projektspecifikt. Undantaget är VV regleringar som ska logga samtliga analoga, digitala även beräknade och fasta börvärden med 10 sekunders intervall eller snabbare.

Historik och trender ska lagras i ÖS i minst 3 år.

Förberedelse för överstyrning som exempelvis via artificiell intelligens

För varje digital utgång programmeras variabler i DDC för möjlig överstyrning.

Variablerna ska kunna ställas enligt följande:

-1% = Inte överstyrd

0 = FRÅN via överstyrning.

1 = TILL via överstyrning.

För varje analog utgång programmeras variabler i DDC för möjlig överstyrning.

Variablerna ska kunna ställas enligt följande:

-1% = Inte överstyrd

0-100% = överstyrd utsignal.

För varje börvärde (både fasta och beräknade) programmeras variabler i DDC för möjlig överstyrning via ÖS.

Variablerna ska kunna ställas enligt följande:

-1Pa = Inte överstyrd

XX Pa = överstyrt tryckbörvärde

- 1°C = Inte överstyrd

XX °C = överstyrt temperaturbörvärde

o.s.v. för varje förekommande ingenjörstorlek (ex fukt, koldioxid och dylikt)

Alla överstyrningar programmeras före säkerhetskedjor, så att exempelvis frysskydd och brandfunktioner är överordnade överstyrda värden.

För varje analog variabel som överstyrs programmeras en rimlighetskontroll i DDC som leder till att om överstyrning vill sätta ett orimligt värde så ignoreras det orimliga värdet och överstyrningen avbryts varpå lokalt börvärde i DDC gäller istället. Indikering om att överstyrning avbrutits som följd av orimligt värde sker på DDC nivå. Exempelvis kan ett framledningstemperatur börvärde i en radiatorkrets tillåtas avvika max $\pm 10K$ från grundkurvan, och om överstyrning vill sätta mera eller mindre än så avbryts överstyrning.

För varje överstyrt analogt värde skapas en så kallad Watch dog, kommunikationsövervakning, för att säkerställa att överstyrda

värden är gällande. I händelse av kommunikationsavbrott kommer överstyrt värde ej uppdateras, och då förbli samma till dess att kommunikationen åter fungerar. För detta kan en det överstyrande systemet krav ställas att ändra värden kontinuerligt. Ex: om en överstyrning vill sätta ett börvärde till 43,7°C kan det skriva 43,7°C, 43,8°C, 43,7°C, 43,6°C, 43,7°C, dvs göra mindre obetydliga förändringar för att visa att kommunikationen fungerar. Förblir värdet oförändrat i inställbar tid avbryts överstyrningen varvid lokalt börvärde i DDC gäller i stället. Indikering om att överstyrning avbrutits som följd av kommunikationsfel med överstyrande system värde sker på DDC nivå.

Tidkanaler

Tidkanaler skall ha ställbara gränser för till- och frånslag, minst 2 stycken till- och frånslag per dygn.

Skilda tider kommer att användas för vardag, lördag, söndag och helgdagar.

Tidsupplösningen skall ej vara längre än 1 minut.

Skottårsomställning skall vara inprogrammerad.

Omställning mellan sommar-/vintertid.

Svenska helgdagar skall programmeras till 2040, med möjlighet till ändring av helgdagar. Fördelning av objekt på respektive tidkanaler skall kunna ändras.

Utöver veckodag måndag-söndag skall minst 3 stycken special dagar (typ storhelg) kunna läggas in.

Larm

Larm ska indelas enligt följande:

- Larmklass A eller prioritet 1 och 2: Akuta larm som personlarm, brandlarm eller t.ex. dyr skada (vatten) inom byggnad som kräver omedelbar åtgärd
- Larmklass B eller prioritet 3: Driftfel som kan åtgärdas under ordinarie arbetstid
- Larmklass C prioritet 4: Larm som hjälper fastighetskontoret att förebygga energislukare eller påminnelser om underhåll som avvikelserlarm, filterbyten, överskridna drifttider etc.

Larm presenteras i OP samt ÖS med datum, tidpunkt, larpunktens beteckning samt förtydligande hjälptext i omvänd kronologisk ordning med senaste larmet överst.

Larm ska återställas och automatiskt försvinna från larmlista när larmvillkor inte längre föreligger.

Driftfel

Driftfel fläktar och pumpar ska omfatta när utsänd manöver och indikering från luftflödesgivare eller tryckgivare inte överensstämmer, när utsända manöver och kontaktorns läge inte överensstämmer samt larm från motorskydd.

Driftfelslarm från fläktar och pumpar med frekvensomriktare ska innehålla arbetsbrytare samt fellarm frekvensomriktare.

Följdlarmsblockering

Följdlarm ska undvikas på alla nivåer. Exempel på situationer då följdalarm ska blockeras:

- Vid spänningsbortfall.
- Då en vakt av många i ett system löser ut och föranleder systemstopp. Övriga vakter ska då icke larma.
- När överlastskydd har löst ut ska konfliktlarm blockeras på grund av statusbortfall.
- Regleravvikelse vid givarfel.
- Högtemperaturlarm i luftbehandlingssystem som följd av att betjänande kylsystem har driftfel.

Endast larm av högre prioritet ska presenteras.

Givarfel

- Vid givarfel på frysvaktsgivare ska frysvakt lösa ut.

- Vid givarfel på reglerande tryck-/flödesgivare ska tillhörande reglerutsignaler ställas på fast varvtal givarfel som ska vara inställbart för respektive objekt.
- Vid givarfel temperaturgivare ska tillhörande reglerutsignal låsas.
- Givarfel på 0-10V givare där det inte går att få lägre spänning än 0V om givaren går sönder eller kabeln går av ska programmeras att avge givarfel om mätvärdet är orimligt. Exempel: en pump som påverkar en differenstryckgivare är i drift, men trycket inte överskrider ett larmgränsvärde avges givarfel.

Drifftidsmätning

Samtliga motorer (även kompressorer i värmepumpar) i anläggningen ska förses med drifftidsmätning samt larmgräns som ska kunna väljas från ÖS med ett operatörskommando. När larmgräns för drifftidsmätning överstigs (serviceintervall) aktiveras larm för aktuellt objekt.

Apparater för styrning och övervakning

Anläggningen utförs med komponenter som är anpassade för varandra samt av enhetligt fabrikat.

Styrutrustningars funktion P, PI eller PID väljs med hänsyn till i den objektsbundna delens angivna krav, funktioner och tillåtna avvikelser.

Styrutrustningar ska vara försedda med erforderliga transformatorer.

Styrutrustningar ska i möjligaste mån placeras eller utföras på ett sådant sätt att åverkan kan undvikas.

DDC

DDC-system ska vara kompatibla med befintligt överordnat system, både vad gäller att visa aktuella driftvärden som att ställa om driftparametrar. Operatör ska från överordnat system manuellt och/eller med hjälp av tidsprogram kunna manövrera hela processer eller en enstaka komponent. Via OP samt ÖS ska samtliga motordrifter, börvärden, tidkanaler, larminställningar, start/stopp funktioner m.m. som är anslutna till DDC i apparatskåp kunna avläsas och styras. Detta ska gå att utföra i den aktuella driftbilden i OP samt ÖS.

DDC programmeras att hantera samtliga förekommande funktioner anslutna till DDC i objektsanpassade beskrivningar och

objektsanpassade driftkort till fullt fungerande anläggning. De olika systemens program ska ligga och verka i respektive DDC.

DDC placeras i apparatskåp vid respektive anläggningsdel.

DDC ska dimensioneras med minst 30 % reservkapacitet avseende I/O samt CPU. I apparatskåp ska så få DDC som möjligt installeras.

Samtliga fördefinierade lösenord DDC/OP ska ändras i samråd med beställare.

Följande ska fungera från och till överordnat system:

- Läsa och skriva digital status.
- Läsa och skriva analoga värden.
- Läsa och skriva regulatorinställningar (BV, PID, gränser, larmgränser etc.).
- Läsa och skriva datum samt tid.
- Larmhantering.
- Datainsamling.
- Kommunikationsövervakning.
- Läsa och återställa drifttider.

Givare

Givare som ska placeras vid isolering ska monteras på distans och vara av sådan längd att givaren får tillräckligt instick i kanalen resp. rörledning och givarhuvud är placerat utanför isoleringen så att minsta möjliga skada sker på isoleringen.

Utegivare placeras på norr fasad min. 3,0 m över färdig mark.

Givare för kontinuerlig verkan som inte är passiva typ Pt100 eller Pt1000 ska vara anpassade till standardsignal 0 - 10 V eller 4 - 20mA.

Givare placerade i lokaler där bollsporter eller med liknande aktiviteter ska vandalsäkras.

Kanalmonterade temperaturgivare direkt efter VVX och andra placeringar där risk för temperaturskiktning föreligger ska vara av medelvärdestyp och täcka hela kanalen. Min.4 mätpunkter. Kanalmonterade givare för fukt i ventilationskanal ska ha skydd mot nedsmutsning och skydd mot hög lufthastighet.

Ställdon

Samtliga elektriska ställdon 24 V, växelström, med anpassad standardsignal 0-10V.

Ställdon för styrventil ska vara försedd med handmanöverdon med möjlighet att utan verktyg ställa ventilen i valfritt läge, varvid ställdonet kvarstannar i läget utan att behöva koppla ur spänningsförsörjningen. Termoställdon behöver inte ha handmanöverdon.

Vid strömavbrott ska styrventiler för värme stanna aktuellt läge och styrventiler för blandning av varmvatten ska stänga.

Vid stoppad fläkt ska styrventiler för luftvärmare om annat inte särskilt anges fortsätta att reglera och styrventiler för luftkylare ska stänga.

Magnetventiler för fläktluftvärmare ska öppna vid strömavbrott.

Magnetventiler ska vara mjukstängande.

Enheter med digitala utgångar

Digitala utgångar ska vara försedda med hårdvaruomkopplare med möjlighet till manuell styrning med lägen ”ON-OFF-AUT”, ”TILL-FRÅN-AUT” alternativt via extern reläplatta. Tillämpningen av detta krav ska per projekt definieras.

Enheter med analoga utgångar

Varje utgång ska ha möjlighet till manuell hårdvarustyrning AUT-MAN. I läge MAN ska utgångssignalens storlek manuellt kunna ställas in. Manuell styrning av anslutna objekt sker via omställare på analog utgångsenhet.

Operatörspanel (OP)

OP ska vara monterad i apparatskåpsfront. OP ska läsa (inom samtliga apparatskåp) och skriva variabler i DDC (inom samma apparatskåp).

Bakgrundsbelyst grafisk färgdisplay LCD eller TFT, min yta 15”, med pekfunktion.

Kapslingsklass min IP54 front och min IP20 baksida.
OP nyttjas som klient till överordnat system.

Vid kommunikationsbortfall nyttjas OP som klient till automationsservern.

Vid reservgränssnitt ska bilder utformas med layout och färgval som stämmer överens med bilder i det överordnade systemet.

Både ordinarie ÖS och lokala OP ska vara korsvis åtkomliga mellan apparatskåpen i hela byggnaden.

Klocka

ÖS sätter tid i DDC samt OP 1 gång/dygn alternativt att klocka i DDC samt OP tids synkroniseras via tjänst.

Märkning, kontroll, dokumentation m.m.

Se bilaga teknisk anvisning Märkning och identifiering.

Hela entreprenadens styrinstallationer inklusive fabrikspåbörjad styr ska märkas, provas och dokumenteras enhetligt enligt nedan krav. Entreprenör ska medverka vid belastningsberoende kontroll (Sommar/Vinter).

Kontroll och injustering

Alla kontroller, mätningar och injusteringar skall utföras till en komplett driftfärdig anläggning.

All justering och provning ska vara slutförd i god tid före slutbesiktning.

Injustering av styr- och övervakningssystem

Pendelfri reglering ska erhållas efter ett insvägningsförlopp av max 2 perioder, dock ej längre tid än processens dödtid x 5, orsakat av en börvärdesförändring med 10 % av givarens börvärde.

Injustering får inte genomföras innan samtliga komponenter som kan påverka injusteringen är installerad.

Injustering redovisas genom protokoll.

Kontroll av styr- och övervakningssystem

I entreprenaden ingår följande kontroller:

- Isolationsmätning av i entreprenaden ingående delar.
- Kontroll och uppmätning av skydds jordning.
- Uppmätning av driftström i respektive fas för motorer. Motorer med frekvensomriktare (både inbyggda och externa) mäts upp vid maximalt varvtal.
- Funktionskontroll av samtliga styr-, övervaknings- och el funktioner. Vid funktionskontroll skall hela kedjan kontrolleras från program i DDC till respektive komponent vid ett och samma tillfälle.
- Larm skall avprovras från utlöst larmgivare till dynamisk visning i processbild i ÖS samt HMI.
- Tidsstyrningar skall avprovras från ÖS samt HMI till objekt.
- Mätgivare skall avprovras från objekt till dynamiskt värde i processbild i ÖS samt HMI.
- Reglerutrustningars insvägningsförlopp. Dokumentation skall ske via trendrapport i ÖS.

Trendrapporterna skall vara försedda med kommentarer, såsom start- och stopptid, ev. nattuppvärmning, nattkyllning eller dyligt.

Trendrapporterna skall omfatta samtliga mätvärden från givare (temperatur, tryck o.s.v.) samt manövrar och statusindikeringar, (start, stopp, driftindikeringar och dyligt) samt interna variabler (t.ex. kylåtervinning, händelsestyrning etc.).

- Kontroll och justering av samtliga analoga givare med avseende på avläst värde i ÖS kontra på platsen uppmätt värde. Vid mätningarna skall instrument med noggrannhet av minst $\pm 0,21^{\circ}\text{C}$, $\pm 1,1\%$ RH och ± 5 Pa vid $+20^{\circ}\text{C}$ omgivningstemperatur användas.
- Belastningsberoende kontroll (Sommar/Vinter).
- Att dynamiska bilder ÖS samt HMI är rätt ritade, att dess dynamiska fält samt alla övriga funktioner (knappar, larmhantering, historik, trendloggning etc.) är rätt skall kontrolleras och styrkas med exempelvis skärmdumpar vari allt vidimeras på liknande sätt som avbokade driftkort med funktionstexter.

Efter genomförd kontroll upprättar entreprenören protokoll i vilket skall framgå:

- objekt som kontrollerats.
- kontrollmetod.
- erhållna värden.
- använda mätinstrument med dess ID samt kalibreringsintyg.
- vem som utfört kontrollerna (förnamn, efternamn, företag, datum).

Program för egenkontroll

Program för egenkontroll av ingående funktioner beskrivna i samtliga driftkort skall funktion kontrolleras.

Funktionskontroll skall utföras på plats vid berörda system/objekt där samtliga ingående enheter även kontrolleras okulärt vid funktionskontroll enligt berörd kontrollsiffra. Exempel, vid funktionskontroll av kontrollsiffra nummer 5 enligt nedan exempel utförs funktionskontroll att beskrivet funktionskrav uppfylls samtidigt utförs okulär kontroll att spjäll stänger helt respektive öppnar helt enligt beskrivet funktionskrav.

Program för egenkontroll skall kontrolleras enligt följande:

- Program för egenkontroll – Funktionskontroll skall upprättas per driftkort.

- Samtliga ingående funktioner skall markeras per funktionsavsnitt med tillhörande kontrollsiffra.
- Funktionsavsnitt Inställningsvärden, Mätningar, Larm samt Indikeringar delas respektive funktionsavsnitt i grupper om max 5 kontrollpunkter per funktionsavsnitt med tillhörande kontrollsiffra.

Samordnad kontroll

Hela anläggningen ska funktion kontrolleras gemensamt för samtliga entreprenader.

Kontrollen ska utföras enligt separat kontrollprogram.

Beställaren ansvarar för den samordnande kontrollen samt utser ansvarig kontroll ledare.

Entreprenören ska delta i samordnad kontroll av funktionssamband i installationssystem samt kontroll av prestanda.

Bygghandlingar för styr- och övervakningsinstallationer

Dokumentation ska utföras i enlighet med fastighetskontorets tekniska anvisningar för dokumentation BIM/CAD.

Projektör styr och övervakning ska upprätta följande handlingar:

- Handlingsförteckning
- Flödesschema utvisande styrkomponenternas principiella placering med till hörande funktionsbeskrivning (Driftkort)
- Systemlayout över i systemet ingående delar inklusive situationsplan
- Dokumentlista
- Kretsschema, outnyttjad kontaktfunktion redovisas. Högsta använda 0-nummer redovisas
- Apparatlista omfattande alla i entreprenaden ingående styr- och övervakningsdon och apparater med angivande av fabrikat, typbeteckning och tekniska data
- Apparatkåpsritningar med apparater pos.-märkta
- Skyltlista
- Yttre förbindningsschema
- Underlag för egenprovningar
- Underlag för servicereporter

Relationshandlingar för styr - och övervakningsinstallationer

Se bilaga Dokumentation – Drift och underhållsinstruktioner samt relationshandlingar.

Driftgenomgång

SÖE ska informera och utbilda beställarens drift och teknikförvaltare om funktionssätt samt drift och underhåll av i entreprenaden ingående utrustning vid installationens färdigställande. Information ska ges såväl vid en teoretisk genomgång som vid genomgång på plats.

Vid genomgången ska föreskriven teknisk dokumentation föreligga.

Bland annat ska utbildningen innefatta:

- Genomgång av hur de enskilda komponenterna styrs och regleras. Inställningsvärden för givare samt eventuella tidsstyrningar och förreglingar.
- Genomgång av driftstrategier beträffande t.ex. växling mellan dubblerade komponenter samt optimering av inställningsvärden.
- Hur inställningar i systemet påverkar olika funktioner i det egna och de ”samkörda” systemen t.ex. återvinningsfunktioner.
- Hur systemet ”samkörs” med andra system.
- Hur anläggningen ska köras ur ett energi strategiskt perspektiv.

Utbildningen sker vid anläggningens färdigställande.