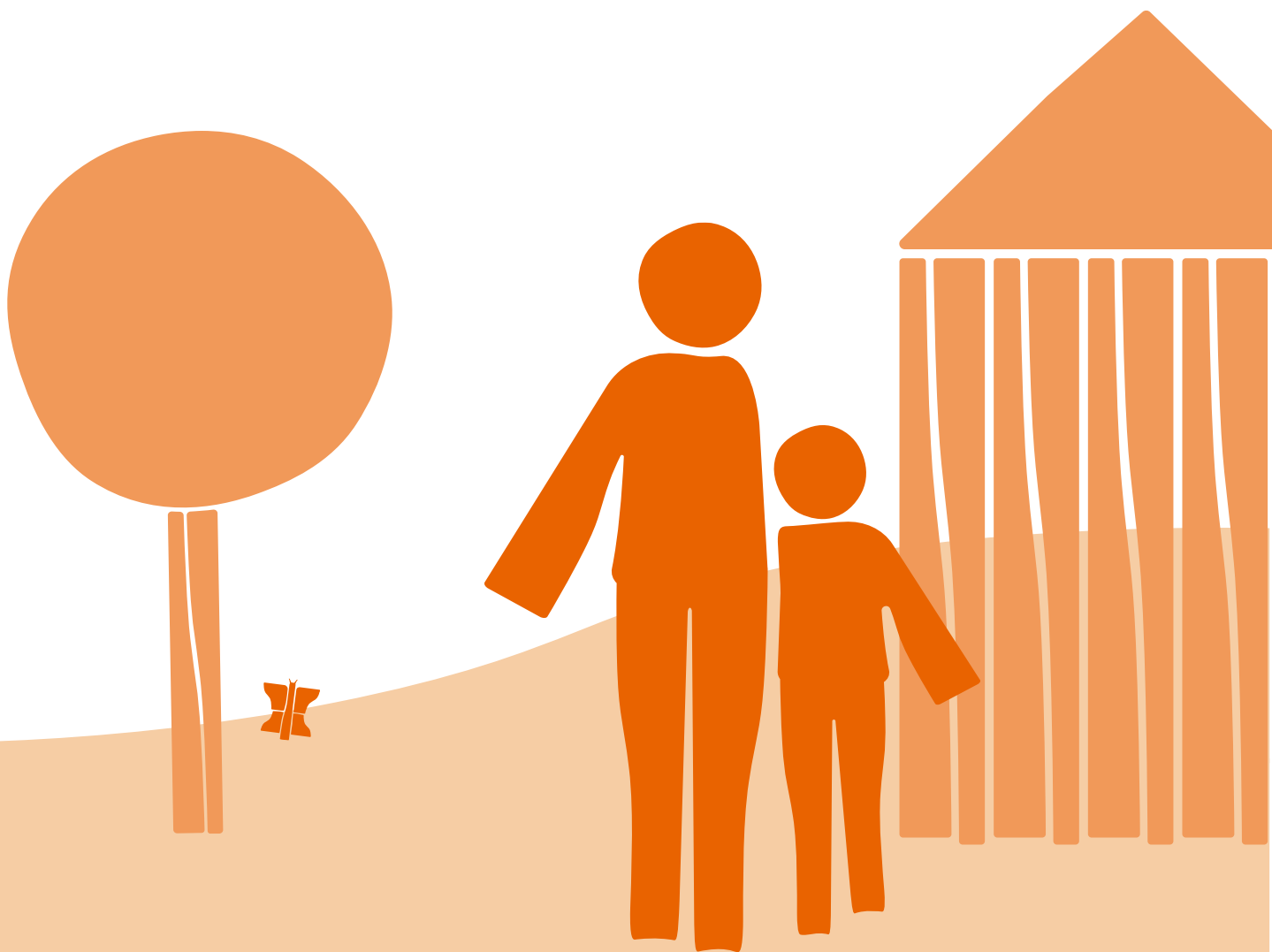


FUTURUM FASTIGHETER I ÖREBRO AB

Projekteringsanvisningar Fastighetsautomation



Dokumentsammanfattning

Dokumentnamn	Projekteringsanvisningar Teknisk beskrivning fastighetsautomation
Dokumenttyp	Projekteringsanvisning
Dokumentansvarig	Mikael Karlsson
Dokumentinformation	
Dokumentet gäller för	Projektörer och entreprenörer som arbetar på uppdrag av Futurum
Upprättad av	Mikael Karlsson
Antagen av	
Antagen datum	
Version	
Senast reviderad	2025-12-01
Giltig till och med	
Diarienummer	
Annan information	

Innehållsförteckning

Dokumentsammanfattning.....	2
Inledning	1
Syfte	1
Mål	1
Avsteg från anvisningarna	1
Granskning.....	2
Handlingar	2
Allmänna anvisningar styr & övervakning.....	2
Allmänt.....	2
I anbud ska anges.....	3
Begreppsförklaringar	3
Utförandeanvisningar.....	4
Allmänna Krav	4
Omfattning	4
Särskilda samordningskrav	4
Rubriker enl. AMA EL 2025	5

Inledning

Följande anvisningar innehåller de förtydliganden och tillägg utöver gällande myndighetskrav, allmänna bestämmelser, AMA, PBL, BBR och eurokoder som ska beaktas i alla Futurums bygg- och anläggningsarbeten.

Anvisningarna gäller som styrande dokument i både projektering och produktion.

Framkommer behov av underhållsåtgärder på befintlig anläggning/installationer ska detta meddelas projektledaren för eventuella åtgärder.

Syfte

Syftet med dessa anvisningar är att ge projektörer och entreprenörer som arbetar på uppdrag av Futurum vägledning i byggtekniska val, och på så sätt säkerställa att Futurums fastigheter håller en enhetlig standard.

Mål

Futurums mål är att skapa miljöer värdiga våra barn.

Futurums byggnader ska:

- Vara fria från riskkonstruktioner och skadlig fukt.
- Vara robusta och hållbara konstruktioner.
- Bestå av material utan negativ hälsopåverkan.
- Vara flexibla med möjlighet till framtida anpassning.
- Ha låga underhållskostnader och små underhållsbehov.
- Ha en låg klimatpåverkan (CO₂e).

Avsteg från anvisningarna

Vid motstridigheter mellan Futurums projekteringsanvisningar, branschstandarder och rekommendationer ska Futurum underrättas och ges tillfälle att besluta om åtgärd.

- Avsteg från anvisningarna måste skriftligen godkännas av Futurums utsedda projektledare för alla faser i projektet.
- Avsteg ska dokumenteras enligt Futurums avstegsblankett, avsteget ska laddas upp på aktuell projektportal under fliken "Avsteg".
- I mindre projekt ska avstegsförfrågan skickas för godkännande till Futurums beställarrepresentant via mejl.

Granskning

Samtliga handlingar ska granskas av Futurum enligt upprättade rutiner.

- I större/medelstora projekt ska granskningshandlingar läggas in på aktuell projektportal, under flik "granskning".
- Granskning ska ske i Bluebeam studio enl. senaste versionen av BEAst-standard.
- I mindre projekt ska handlingar skickas för granskning och godkännande till Futurums beställarrepresentant via mejl.

Handlingar

- Relations och DU-handlingar ska överlämnas till Futurum efter avslutat uppdrag.
- DU-handlingar ska upprättas enl. Futurums DU-instruktioner.
- Finns befintliga handlingar (tillhandahålls av Futurum) ingår det i uppdraget att uppdatera dessa till gällande ny status.
- Vid projektering ska det i projekterad beskrivning anges vilken upplaga av styrande och vägledande dokument som AMA, projekteringsanvisningar, BBR mm som använts i handlingen.

Allmänna anvisningar styr & övervakning

Allmänt

- Denna handling är en övergripande teknisk beskrivning och gäller i tillämpliga delar för respektive projekt inom Futurum fastigheters (FF) fastighetsbestånd.
- Handlingen utgör bilaga till Projektspecifik beskrivning samt beskrivningar för dokumentation och märkning.
- Leveranser och utföranden enligt denna handling och dess bilagor, avser styr- och övervakningsentreprenad.
- Styr- och regleranläggningen ska vara datoriserad, och ska bestå av ett DUC/PLC-system. Lokalt HMI ska inte levereras.
- Samtliga DUC/PLCér ska anslutas till av beställaren tillhandahållet kommunikationsnätverk TCP/IP. Styrsystem ska utgöras av för beställaren känt fabrikat, vilka är kompatibla med beställarens överordnade system (ÖS). Till varje DUC/PLC ska programvara samt programmering av styrsystemets funktioner överlämnas utan licenskostnader för Futurum. Programvaror ska överlämnas så samtliga förändringar i systemet kan utföras. Lokala switchar eller lokala nät mellan systemen är inte tillåtet.
- Anläggningen ska fungera autonomt utan kontakt med ÖS.

- Anläggningen kommer att anslutas mot ÖS enl. projektspecifik beskrivning.
- Till denna beskrivning finns bilagor som innehåller typdriftkort och en gränsdragningslista.

I anbud ska anges

För att uppnå optimal prestanda för kommunikation mellan aktuellt ÖS och DUC/PLC-fabrikat, ska i anbud presenteras:

- DUC/PLC-fabrikat, kommunikationsmetod (drivrutin etc.). Omfattning/antal av DUC/PLC-enheter samt antal apparatskåp.
- Fullständig redovisning av tänkt anläggning för projektet. Detta med avseende på kommunikationsupplägg, nätverkskonfiguration, typ av TCP/IP-gateway, övriga erforderliga kommunikationsenheter.
- Synpunkt på version av aktuellt ÖS med avseende på valt DUC/PLC-system.
- Då applikationsprogram måste placeras i ÖS (endast undantagsfall) och fungera i och ifrån ÖS
- Tydliga avvikelser/förtydliganden avseende funktion/prestanda/materialval, gentemot i dessa angivna krav. Generella avvikelser från beskrivningar godtas ej.
- Där anbudsgivare vill byta ut föreskriven komponent, material eller fabrikat mot likvärdigt respektive motsvarande. Likvärdigheten avgör beställaren.

Begreppsförklaringar

ÖS	Överordnat System. I denna handling beteckningen för det i projektet valda SCADA-systemet.
SCADA	Supervisory Control And Data Aquisition, system innehållande erf. applikationsprogramvara för övervakning, historiska databaser, realtids databaser, tagdatabaser, program för bildbygge, larmrouting, trender, kommunikation samt dynamiskt grafiskt användargränssnitt.
DUC	Dataundercentral, nationellt begrepp för en DUC med CPU, in- och utgångsenheter (I/O), minne, integrerad eller separat display samt manöverdon (tangent testator).
PLC	Programmable Logic Controller, industriell motsvarighet till DUC, processor med in- och utgångsenheter med integrerad eller separat display och manöverdon (tangent tastatur). Kan i förekommande fall jämföras med DUC. Man kan i många fall även välja annat fabrikat av display/operatörspanel till vald PLC.
Drivrutin	Driver, tolk, protokollsöversättare mellan olika "språk" eller "dialekter" (varianter), detta för att upprätta ett likformigt informationsutbyte. Drivrutinens kapacitet/prestanda varierar, beroende på applikation och användarkrav. För samtliga DUC/PLC-fabrikat gäller att det ska finnas stöd för kommunikation via TCP/IP för drivrutinen.

AS	Apparatskåp
Enhetsaggregat	Ventilationsaggregat med fabriksmonterad integrerad styr- och reglerutrustning (DUC/PLC). Ex. Swegon Gold.

Utförandeanvisningar

Allmänna Krav

För entreprenaden gäller att upprättad dokumentation och programmeringsarbeten ska utföras med en öppen struktur och kommenterade taggar med förklarande text och enhet till rätt funktion. All reglering inklusive funktioner för optimering ska ligga i DUC/PLC-system placerad i apparatskåp. Allt programmeringsarbete ska vara anpassat för kommunikation mot ÖS.

Anslutningslösning måste anpassas och godkännas av nätverksansvarig på FF.

Befintliga delsystems funktioner ska bibehållas, samt kompletteras i erforderlig omfattning enl. projektspecifik beskrivning.

Omfattning

Enligt projektspecifik beskrivning.

Särskilda samordningskrav

Det åligger SÖE att hos beställarens anläggningsansvarige inhämta uppgifter om bl a byggnadens utformning med avseende på väggar, tak, innertak, undertak etc. VVS-utrustnings utförande med avseende på fabrikat, dimensioner m m, för att rätta komponenter och infästningsanordningar ska kunna levereras och monteras.

För att samordning på arbetsplatsen ska kunna ske i god tid före arbetets påbörjande, ska SÖE tillsammans med beställaren även bevaka att monterad utrustning inte kolliderar med övriga installationer eller inredning, och att placering inte blir olämplig med hänsyn till åtkomlighet och funktion.

Rubriker enl. AMA EL 2025

8 Styr- och övervakningssystem

För projektspecifika arbeten och prestationer vilka ingår i denna entreprenad, se även ev. bilagor samt projektspecifik teknisk beskrivning. För entreprenaden gäller även:

- Elinstallationsreglerna, 436 40 00,SS 437 01 40 för anslutning av lågspänningsinstallationer till elnätet.
- Arbetarskyddsstyrelsens anvisningar

I styrentreprenaden (SÖE) ingår:

- Leverans av driftkort, taggdatas och support till systemintegratör
- Överlämna uppgifter om noder (DUC/PLCér etc.) som ska anslutas till beställarens tekniska nätverk och avropa IP-adresser minst 3 månader före drifttagning.
- Märkning, provning och injustering, relationshandlingar och teknisk dokumentation, information och utbildning m.m. enl. Y. Revidering, justering och komplettering av befintlig dokumentation.
- I samråd och gemensamt med entreprenörer injustera tryckgivare och frekvensomformare vid de olika driftfallen för rätt avläsning och reglering.
- Inhämta eleffektuppgifter från sidoentreprenörer och befintliga uppgifter i anläggningen. Dimensionering av kablage för allt inkopplat material.
- Upprättande av bygghandlingar enl. kapitel Y. Vid upprättande av driftkort ska dessa utgå från bilaga typdriftkort med de funktioner som där anges
- Egenkontroll av I/O.
- Anslutning av lindningsvakter, larmkontakter i fläktar och pumpar då dessa är försedda med sådan utrustning.
- Garantiservice och information till driftspersonal.
- Apparatskåp ska vara bestyckat med en plomberbar säkring, för fjärrvärmelieferantörens utrustningar.
- Elmätare vilka levereras i denna entreprenad, ska levereras med gränssnitt M-bus inkl. device-server (TCP/IP-gateway eller motsvarande). Dessa ska då anslutas till beställarens kommunikationsnätverk med Elvaco CMe3100 eller likvärdig. Omfattning enl. projektspecifik beskrivning

Styrentreprenören (SÖE) ska inhämta uppgifter under entreprenadtiden enligt nedan:

- Inhämta data samt inkopplingsanvisningar på levererat material (ex. dimensioneringsuppgifter, anslutningsanvisningar fläktar, pumpar, etc.).
- Inhämta uppgifter för befintliga styr-, regler och övervakningsanläggning
- Inhämta IP adresser från beställaren, minst 3 månader före driftsättning.

Ledningssystem

- Anslutningslösning till beställarens kommunikationsnätverk TCP/IP måste godkännas av nätverksansvarig hos beställaren.

Brandfunktioner ventilation

- I anläggningar där centralt vidarekopplat brandlarm finnes ska detektering av brandgaser i ventilationsaggregat ingå i det centrala brandlarmsystemet. Omfattning av detektering ska ske i samråd SÖE/BRAND.
- SÖE installerar funktion från relä för utlöst centralt brandlarm till DUC/PLC.
- Automatisk återstart ska ske efter återställning i centrala brandlarmsystemet, gäller både DUC/PLCér och s.k. brandspjällscentraler.

Materialval

- Där det vid krav på fabrikant, respektive typ, står angivet "eller likvärdigt" eller "motsvarande", är det beställaren ensam som avgör om likvärdigheten.

Miljöbetingelser

- Allt val av material ska vara anpassat till Sunda Hus.

Utrymmen

- Utrustning uppställs och anordnas så att framtida utbyggnad inom respektive utrymmen i möjligaste mån tillgodoses.

SDC.31 Kopplingsplintar på skena

- Kopplingsplintar ska placeras upptill i apparatskåp. Yttre ledningar ansluts till plint i partföljd och endast en part till varje plint. Våningsplint får ej förekomma. 10st plintar i reserv per spänningsart. Samtliga reservparter ansluts till plint och jordas i ena änden.
- Kopplingsplintar i apparatskåp ska ha provningsmöjlighet och vara utförd för min. 1,5 mm².

- Fritt utrymme från plintens översida för utgående kablar, min 150 mm.
Yttre och inre förbindningar får inte förläggas i samma kabelkanal.

SE Reläer och skydd samt apparater för mätning och övervakning i el- och telesystem

- Kontakter resp. motorskydd ska vara utrustade med erforderligt antal hjälpkontakter för angiven funktion. Larm ifrån motorskydd ska anslutas till DUC/PLC Samtliga erforderliga elkopplare ingår i entreprenaden även om de ej särskilt angivits i förfrågningsunderlaget.

SEB.1 Reläer

- Instickstyp ska användas samt vara utförda med handmanöverdon.

SEB.141 Strömreläer

- Strömövervakningsreläer ska användas för driftindikering av motordrifter som saknar reläutgång och som ej heller är övervakad via tryck- eller flödesvakt.

SEC.3 Dvärgbrytare

- Vid ny installation/apparatskåp:
- Separata manöversäkringar användes för respektive aggregat/system.
- Dvärgbrytare (automatsäkring) ska vara försedd med fristående larmkontakt. Larm ska utgå till DUC/PLC då någon av automatsäkringarna i apparatskåpet löst ut. Säkringar ska avpassas till belastningens art och storlek och anpassas med avseende på rätt karakteristik (B, C och D)
- De motorer som ej förses med motorskyddsbrytare ska larm (driftfel) indikeras via larmkontakt på dvärgbrytare, lägges gemensamt med larmkontakt för belastningsobjekt/system, om inget annat anges.
- För övriga automatsäkringar gäller att larmkontakter för automatsäkringar och motorskyddsbrytare sammankopplas till ett summalarm per system. Larmfördröjning 5 sek - 15 min.
- Max. säkringsstorlek för dvärgbrytare är 63 och >63A används knivsäkring.

SEE Överspänningsavledare o d

SEF.1 Mätinstrument för elektriska storheter

- Då KWh-mätare ska anslutas monteras dessa i apparatskåp, används för mätning av apparatskåpets totala energi- och effektanvändning.
Omfattning enl. projektspecifik beskrivning
- KWh-mätare ska vara bestyckad med M-bus gränssnitt.
- Erforderliga strömtransformatorer ska ingå.
- Av EE levererade mätare ska anslutas av SÖE via M-Bus till ÖS
- Samtliga parametrar ska visualiseras i ÖS. Mätparametrar överförs via M-bus mätare till ÖS.

SFE Datorprogramvaror

- Samtliga värden i logikenhet ska vara avläsbara och inställbara i ÖS.

SFE.1 Systemprogramvaror

- De olika systemens applikationsprogram ska fungera autonomt i respektive styrsystemens enheter.

SFE.2 Tillämpningsprogramvaror

- Följdlarm ska undvikas på alla nivåer.

Automatisk Starttidsfördröjning

- Manöverobjekt som ska startas på samma tid enligt tidprogram (tidkanaler) eller efter spänningsbortfall ska, med hänsyn till belastning på elnätet, starta i sekvens. Tiden justeras vid driftsättning för att minimera belastningen på elnätet

Automatisk Återstart Efter Spänningsbortfall

- Drift- och övervakningsanläggningen ska automatiskt återstarta alla manöverobjekt efter spänningsbortfall.

Tidkanaler

- Förprogrammerad (min 10 år) svensk årskalender med samtliga svenska helger som uppdateras automatiskt varje år. Automatisk sommar- och vinteromställning samt skottårsomställning.
- Veckoschema: måndag, tisdag, onsdag, torsdag, fredag, lördag, söndag, helgdag.
- Tidsupplösningen ska ej vara längre än 1 minut.

- För samtliga system ska undantagstidkanaler finnas. Undantagstidkanaler ska utföras med datum för start och stopp och förregla resp. system under inställt datumintervall.
- Signal från skalskydd överrider tidkanalsfunktion.
- Samtliga tidkanaler i DUC/PLC ska vara åtkomliga från ÖS.

Styrning av tvillingpumpar respektive parpumpar

- Pumparna A och B ska automatiskt kunna alternera efter ett tidprogram att vara huvud- resp. reservpump. Vid skiftning av huvudpump ska alltid båda pumparna vara i drift samtidigt under 5 sekunder tills den nya reservpumpen stoppas.
- Vid fel på vid tillfället vald huvudpump (A eller B) ska reservpumpen automatiskt starta efter en tidsfördröjning på 5 sekunder samtidigt som larm av prioritet B utgår.
- Skulle det bli fel på både huvud- och reservpumpen ska larm av prioritet A utgå. Om huvudpump utgörs av enkelpump ska denna generera A-larm omedelbart.

Frysvaktsfunktion

- Frysvaktsfunktion ska vara utförd i mjukvara och vara försedd med min. begränsning vid drift och varmhållning vid stopp samt manuell återstart och med digital utgång för larm. Inställningsområde: 5 - 15 °C. Vid utlöst larm ska ventilställdon öppna till 100 % och pump ska vara i drift.

Drifftidmätning

- Samtliga motordrifter styrda av DUC/PLC ska försees med drifftidmätning. Drifftidmätning ska vara försedd med nollställbara fält för tid och larmgräns. Inställningsområde 0-99999 tim.

Temperaturlarm

- Temperaturlarmer ska blockeras via utetemperaturen, då inga förutsättningar finns för att upprätthålla börvärdet. Resp. larm blockeras då tillhörande pump eller fläkt ej är i drift. Exempelvis:
 - Högtemperaturlarm ska blockeras vid avstängd komfortkyla
 - Högtemperaturlarm på radiatorgrupp - sommartid
 - Högtemperaturlarm ska blockeras ex. rumsgivare vid utetemperatur lika eller högre än bör/larmvärde - sommartid

Larm

- Larm ska i ÖS presenteras med teknisk adress, förklarande text (ex. tilluftsgivare), datum, tid, klass samt status (kvarstående kvitterat, kvarstående okvitterat, kvarstående blockerat). Aktiva larm ska indikeras med fast (kvitterade) och blinkande (okvitterade) rött sken. Parameter för blockerade larm i DUC/PLC, ska kunna läsas in i ÖS.
- Larm för lågt tryck samt huvudpumpar ska alltid utföras som A-larm.

Larmfördröjningar

- Om inget annat anges ska samtliga larm tidsfördröjs individuellt med 5 sekunder (eller enligt driftkort).

Summalarm

- Individuellt inställbar larmfördröjning (5 sek - 15 min.) då summalarm skapas per system.

Digitala insignaler

- Inläsning av insignaler och kontroll av larmtillstånd. Driftindikering ska ske via fysisk indikering om inget annat anges.

Mätvärden, analoga insignaler

- Alla analoga mätvärden ska kunna föras med gränsvärden för automatiskt larm eller styrning av processen. I entreprenaden ingår att förse reglerande givare med larm. Värde ska presenteras i avsedd storhet.
- För inlästa mätvärden ska följande delfunktioner utföras:
 - Presentation ska ske i aktuella SI-enheter.
 - Filtrering (datareduktion).
 - Rimlighetskontroll
 - Gränsvärdetest.

Mätvärdesområde för givare

- Där givarens spann sätts via programvara ska arbetsområde följa standard för givare (se under UB) samt vara så att beskriven funktion ligger inom ett mindre spann av givarens arbetsområde.

Spjällfunktion

- Spjäll för till- och frånluftsaggregat ska hinna öppna innan resp. fläkt styrs i fullflöde, hänsyn ska tas till spjällets öppningstid.

Energimätning/övervakning

- Analoga och digitala signaler från flödes-, effekt- och energimätare ska anslutas och behandlas så att summerade och/eller medelvärdesbildande värden för timmar erhålls för överföring till ÖS. Omfattning enl. projektspecifik beskrivning.

Ändring av utgångstillstånd

- Forcering av utgångstillstånd till läge HAND-O-AUT. I läge AUT styrs utgångens läge av DUC/PLC.

Förreglingar, reglerfunktioner

- Vid driftsstörning av ÖS, ska styrsystemets enheter fungera autonomt och dess interna kommunikationsutbyte fortsätta att fungera.
- Handkörning av cirkulationspumpar ska ej blockera reglerfunktion.

Driftfel

- Driftfel för fläktar omfattar dels larm, när utsända manöver och driftsvar från fläktvakt ej överensstämmer eller när utsänd manöver och indikering från luftflödesgivare ej överensstämmer.
- Driftfel för pumpar omfattar när önskat driftläge ej överensstämmer med driftsvar. Larmfördröjning ska vara inställbar 5 sek - 30 min.

Regulatorparametrar

- Kontroll och ändring ska kunna ske av de olika regulatorernas P, I och D funktion (förstärkningsgrad, sommar & vinter - kompensering, tidskonstanter) dödzon vid sekvensreglering.
- Följande reglerparametrar ska lagras i tabeller:
 - Typ av regulator
 - Ärvärde
 - Börvärde
 - Förstärkningsfaktorer
 - Tidkonstanter
 - Max. utsignal
 - Min. utsignal
 - Dödzon
 - Larmgränser

- Avser transformatorer för reglerutrustning och manöver. Placeras i apparatskåp och beröringsskyddas. Transformatorer ska vara utförda med automatsäkringar på sekundärsidan samt vara 2-poliga. Transformatorn ska ha en reservkapacitet på minst 20% vid toppeffekt.

SJF.4 Frekvensomriktare

- Frekvensomriktare jämföras med frekvensomformare

SJF.41 Frekvensomriktare för motordrift

- Frekvensomriktare för varvtalsreglering ska vara av fabrikat Vacon eller likvärdig, bestyckad med radiostörningsfilter och övertonsfilter om så krävs för installationen och uppfyllande av EMC-direktivet. Kapslingsklass anpassas till den miljö där omriktaren placeras. Frekvensomriktare ska levereras med manöverpanel (LCP).
- Installation ska utföras i enlighet med fabrikantsanvisningar.
- Ska placeras så nära belastningsobjekt som möjligt. Frekvensomriktare får monteras på aggregatdel som ej har öppningsbara luckor.
Frekvensomriktare ska monteras så att display blir placerad mellan 1600 mm och 1800 mm ö.g. med minmått för "ryggingsavstånd" med 1200 mm.
- Matande ledning till frekvensomformare ska föregås av automatsäkring eller motorskyddsbrytare, kontakter ska ej finnas före frekvensomformare.
- Vid parallellkoppling av motorer ska varje motor vara försedd med separat termiskt motorskyddsrelä eller inbyggt termoskydd i motorn. Fläktars termokontakter ska vara förreglade med frekvensomformare. Entreprenören ska även ta hänsyn till kablarnas totala längd, med avseende på EMC.
- Driftindikering från frekvensomriktare ska presenteras i DUC/PLC. Vid stopp av frekvensomriktare ska detta ske via DU-signal från DUC/PLC samt 0V-signal (AU) till frekvensomriktare.
- Fläktar med termokontakt ska vara förreglade med frekvensomriktare.
- Säkerhetsbrytare ska placeras före frekvensomformare. Varselmärkning ska monteras på/vid frekvensomriktare med avseende på strömförande delar, även efter bruten nätström.
- För uppfyllande av CE-märkning ska anslutande utrustningar och kablage utformas enligt installationsanvisningar för frekvensomriktare. Vid

motorstorlek större än 5,5Kw ska uppkoppling ske med modbus till DUC/PLC

SK **Kopplingsutrustningar och kopplingsapparater** **Allmänt**

- Efter spänningsbortfall ska motorer återstarta automatiskt, med fördröjning mellan belastningsobjekt.

SKB.422 **Beröringsskyddade centraler**

- Centraler (apparatskåp) utförs för TN-S (5-ledarsystem).

SKB.5 **Apparatskåp, apparattavlor m.m.**

- Befintliga apparatskåp kan kompletteras och användas för ny utrustning, om inget annat anges i projektspecifik beskrivning, entreprenören tillåts välja den mest fördelaktiga lösningen. Dock då befintligt apparatskåp återanvänds ska detta då bestyckas för att uppfylla funktion och säkerhet (ex. vis beröringsskydd). Apparatskåp ska förses enligt gällande regler och bestyckas enl. kod SKB.51.
- Apparatskåpens (AS##) kapslingsgrad anpassas till uppställningsplatsens krav, lägst IP43. Apparatskåpen placeras i närheten av betjänande objekt, då inte placering framgår av installationsritningar.
- Huvudledning (matning), ansluts överkant apparatskåp på plint alt. huvudbrytare. Ansluts parallella ledningar eller aluminiumkabel, ska centralen utföras med anslutningslåda med kopplingsplint före huvudströmställare eller fördelningslåda.
- Vid ombyggnad av befintliga anläggningar, ingår matning (även ny matning) av apparatskåp i denna entreprenad samt matning av enhetsaggregat ingående i annan entreprenad, matning anslutes i befintlig elcentral.

SKB.51 **Apparatskåp**

- Med apparatskåp jämföras även apparatlåda, dock ej kopplingsdosor.
- Om rörledningar är placerade ovan apparatskåp ska det finnas ett droppskydd, placerat mellan rörledningar och apparatskåp.
- Apparatskåpen ska innehålla kompletta utrustningar enl. beskriven funktion.

- Skåp ska utformas så att apparater är lätt tillgängliga för service och utbyte bestyckas samt enl. lista nedan.

Nya apparatskåp ska innehålla och utföras enligt följande:

- DUC/PLC
- Fastskruvad dokumentshållare för apparatskåpsschemor och manualer.
- LED belysning och jordat 2-vägsuttag som ej bryts över huvudströmbrytare i AS. Belysning tänds när skåp öppnas med inbyggd rörelsevakt. Varselmärkskylt ska uppsättas om detta. Uttag ska vara bestyckat med en indikering (lysdiod) om att uttaget är spänningssatt. Apparater som ej bryts av huvudbrytare ska strömförsörjas med installationskabel med hölje som ej förläggs i kabelkanaler. Anslutningsplintar ska vara frånskiljbara.
- 4-polig huvudbrytare på inkommande kraftmatning.
- Dörrar av metall skyddsjordas via skyddsjordningsfläta.
- Apparatskåp utföres med automatsäkringar/motorskyddsbrytare. Då apparatskåpens totala märkström överstiger 63A, ska dess apparater, utrustningar och strömskenor grupperas och sektionssäkras om 63A.
- Utrustningar i apparatskåp monteras med inbördes avstånd så att av fabrikanten angiven maximal omgivningstemperatur ej överskrides. Eventuellt kompletteras apparatskåp med fläkt och filter vid behov.
- Erforderliga kontaktorer, motorskyddsbrytare, automatsäkringar, reläer, lastbrytare, transformatorer, kopplingsplintar etc. monteras på montageplåtar.
- Spänningsförande delar förses med petskydd då spänningen är 50V och högre.
- Avstånd mellan motorskyddsbrytare, reläer och dyl. monteras enligt fabrikantanvisningar med avseende på omgivningstemperaturer och liknande.
- Kopplingsplintar monteras på bärskenor med tydlig märkskylt samt vara frånskiljbara.
- Ledningar till AS förses med anpassade tätningsdon. (Gäller även ledningar ingående i annan entreprenad). Outnyttjade öppningar proppas.
- Ledningar till frontmatade apparater drages i spiralslang.
- 30 % reservutrymme jämnt fördelade mellan komponenter ska finnas i AS, gäller även I/O för DUC/PLC.

- Ledningar mellan apparater och kopplingsplintar ska dras i ledningskanaler samt fastsätts med skruv, gäller även apparatskåpsdörr. Fri längd utanför kanal får högst vara 150 mm.
- Märkning utföres visande samhörighet med respektive gruppleddning och anslutningsplint för gruppleddning.
- Dokumentation omfattande: apparatskåpsschemor, driftkort (flödesbild + funktionstext + inställningar) samt ev. övriga erforderliga dokument för underlättande av underhåll för levererad utrustning.
- Väggtuttag för matning av annan teknisk utrustning vilken ingår i denna entreprenad, ersätter ej ovan nämnda uttag och ska ej matas via jordfelsbrytare.
- Golvskåp förses med sockel och uppställs på klossar av gummi. Montage under 450mm från golv får inte förekomma.

Dörrar för nya apparatskåp ska innehålla och utföras enligt följande:

- Serviceomkopplare. Se även kod SLD.3.
- Utrustning vilken ska placeras i apparatskåpsfront, monteras min 1100 mm öfg samt max 1800 mm öfg.

SKF.5 Startkopplare, pådrag m.m för högst 1 kV

- Motorskyddsbrytare ska vara försedd med kontaktfunktion för larmgivning. Minsta storlek för kontaktorer 10 A.

SKF.51 Motorskyddsbrytare

- Det åligger entreprenören att från motorleverantören för befintlig utrustning, inhämta uppgifter för dimensionering av överströms- och överlastskydd.
- Motorer över 0,5 kW ska vara försedda med motorskyddsbrytare.
- För pumpar som är försedda med internt motorskydd och larmkontakt för larmåtergivning ska inte motorskydd i apparatskåp användas, dessa förses då endast med kortslutningsskydd. Larmindikering anslutes direkt till DUC/PLC.
- För pumpar som är försedda med internt motorskydd, men saknar larmkontakt, ska förses med strömövervakningsrelä i apparatskåp, vilket då nyttjas som larmindikering.

SLC.3 Tidströmställare

- Lysdiod ska indikera när forcerad drift gäller. Lysdiod ska sitta på strömställaren. Ska vara av elektronisk typ med lysdiod (typ ELJO TREND eller liknande).
- Tidströmställare ska vara polarvita samt avsedda för infällt montage. Tidströmställare i rum, placeras på 1700 mm ö.g., på dörrens låssida, om inget annat anges.

LB01-TS1	LB01-TS1
Ökad luftmängd ventilation	Övertidsdrift ventilation
AS01	AS01

SLD.3 Manöveromkopplare

- Betjänande objekt ska framgå.
- Nedan gäller även vid ombyggnad av befintliga apparatskåp.
- Samtliga motordrifter ska vara försedda med omkopplare på relämodul/direkt på I/O med följande lägen: "HAND-AUTO-FRÅN".
Omkopplare ska vara kopplade direkt i manöverkrets och ej via mjukvara.

Serviceomkopplare

- För ventilationssystem monteras serviceomkopplare med lägena: "NORMAL/OVK" på apparatskåpsfront. En serviceomkopplare per system.
- I läge NORMAL styrs systemet i normal drift.
- I läge OVK blockeras samtliga begränsningsfunktioner på tryck eller flödesreglering. Läge OVK ska ha återfjädrande funktion. OVK funktionen ska återställa sig till NORMAL drift efter 8 timmar.
- Indikering/larm ska utgå till DUC/PLC, då omkopplare inte står i läge AUTO eller NORMAL

SLF.22 Närvarodetektorer

- Signal från närvarodetektor förses med tillslagsfördröjning om 10min och frånslagsfördröjning med 20 min. om inget annat anges. Tider för från/tillslag ska inte vara inställda i sensorn utan enbart i ÖS.
Rörelsedetektorers placering och linsbestyckning, ska anpassas till dess betjäningsområde.

SNT.16 Signallampor mm

UB

Givare

- Samtliga rörsystem (VP, VS, VV, KB etc.) ska förses med temperaturgivare i både tillopp och returledning.
- Samtliga ventilationssystem förses med temperaturgivare i utelufts-, avlufts-, tillufts-, frånlufts-kanal och frysvaktsgivare. Där så är möjligt placeras även givare mellan värmeåtervinning och luftvärmare. Ventilationsaggregat som försörjer bollhallar ska även förses med rumstemperaturgivare.
- Det åligger entreprenören att mätomvandlare/givare placeras på ett ur regler- och funktionssynpunkt representativt ställe.
- Givare i rum placeras 1700 mm över golv om inget annat anges. Givare utomhus, placeras min 3000 mm över färdig mark på norrfasad. Kablage förses med skyddsror, kapslingsklass för utomhusbruk. Utomhusgivare ska vara utförd med solstrålningsskydd, ex. vis AutomatikProdukters WSS.
- Givare i lokaler med aktiviteter såsom bollsporter och liknande, ska vara försedda med skyddsgaller.
- Mätvärden från givare som ska redovisas som dynamiska mätvärden i DUC/PLC anpassas till aktuell funktion.
- Givarens arbetsområde anpassas till den funktion den ska ha i anläggningen för att få bästa möjlig upplösning. Information om så saknas ska inhämtas från berörd sidoentreprenad.
- Reglerande givare ska monteras i media (varmvatten direkt i media och värme via dykrör), för mätande givare accepteras anläggningstyp om ej annat angivits.
- Samtliga givare ska kalibreras före den samordnade funktionsprovningen, vilket ska vidimeras vid slutbesiktning.

UBB

Givare för temperatur

- Från inställt värde tillåts en stationär avvikelse av max $\pm 0,5$ °C för styrutrustningar för temperaturreglering.
- Aktiva givare ska vara av typen 0-10V.
- Givare ska vara anpassade efter kanalens dimension samt mätnogranhet.
- Passiva mätgivare ska vara av typen PT1000, Ni 1000 LG alt. NTC1,8.
- Givare för tappvarmvatten ska ha en tidskonstant < 8 sekunder.

UBB.31 Givare för temperatur, rörmonterade, stegvisa elektriska

- För frysvaktsgivare gäller att känselkroppen monteras i en av värmebatteriets rörrader. Om så ej är möjligt ska montage ske i kallaste rördelen. Sk. anliggningsgivare får ej användas utan FF's medgivande. Dykrör ska överlämnas till RE som monterar
- Givare för beräkning av verkningsgrad på värmeväxlare ska vara medeltemperaturgivare med flera mätpunkter, anpassad efter kanalens storlek

UBD.12 Givare för fukt, kanalmonterade, kontinuerligt elektriska

- Givare för relativ fuktighet monteras i till och frånluftskanal från omklädningsrum. Så länge fukthalten överstiger inställd gräns ska aggregatet fortsätta i drift oavsett status på tidkanal. Mätintervall 0-100%RH.
- Tryck- och flödesgivare ska levereras med display och erforderliga montagesatser, slangar mm. Tryckgivare rörmonterade i expansionskärl ska övervakas via tryckgivare med display och inte signalmanometer.

UBK.121 Givare för koncentration, kanalmonterade, kontinuerligt elektriska - rökdetektor

- Rökdetektorer monteras då centralt brandlarm saknas. Om centralt brandlarm finns kontrolleras funktion och omfattning i samråd med B.
- Rökdetektorer ska vara försedda med röklarm och servicelarm. Rökdetektorerna ska ha en hårdvaruförreglande funktion.
- Rökdetektorerna avsedda för montage i ventilationskanaler ska vara utrustade med hjälpfläkt om de även ska detektera vid avstängt aggregat. Se krav i brandskyddsdokumentation. Venturirörens längd ska vara anpassade till kanalstorleken och täcka hela kanalens bredd (höjd). Montageplåt ska ingå. Montering av rökdetektorer ska vara utförd innan isolering av ventilationskanaler påbörjas.

UBK.221 Givare för koncentration, rumsmonterade, kontinuerligt elektriska - Rökdetektor

- Rökdetektorer ska vara försedda med röklarm och servicelarm. Rökdetektorerna ska ha en hårdvaruförreglande funktion.

UBL.42 Givare för strålning, utomhusmonterade, kontinuerliga elektriska

- Givare för ljus placeras så (eventuellt avskärmas) att de ej påverkas av utebelysning eller annan fast placerad ljuskälla.

UE Ställdon

- Ställdon förses med väl synlig lägesindikering där spjällets/ventilens läge klart framgår.
- Märkspänning 24 VAC.

UEB Ställdon för spjäll

- Styrsignal 0-10V då modulerande ställdon är aktuella. Återföringssignal 0-10v ska skalas för V_{nom} för spjället
- Monteras normalt direkt på spjällaxel, kompletteras ev. med spjällaxelförlängare vid isolerade kanaler eller befintliga spjällkonsoler. Material och arbete ingår i denna entreprenad. Ställdon ska ha moment min. 5 Nm/m² spjällyta. Samtliga spjäll med fjäderåtergång ska vara dimensionerade för minst 10 000 stängningscykler.
- För ställdon för uteluftsspjäll och plattvärmeväxlare gäller lägsta dimensionerande omgivningstemperatur -20°C.
- Generellt gäller för spjällställdon med rök eller brandgasfunktion, att dessa ska levereras med ändlägesindikering (båda ändlägena). Ställdon ska motioneras och övervakas från DUC/PLC. Motionsintervall utförs enl. tillverkarens anvisningar

UEC Ställdon för ventil

- Styrsignal 0-10V.
- Vid strömavbrott ska ventilställdon för tappvarmvatten stänga mot varm port.
- Ventilställdon förses med handreglage.

UFB Styr- och logikenheter i programmerbara styrsystem **Omfattning**

- Antal system, I/O och dess funktion som ingår i denna entreprenad framgår enligt projektspecifik teknisk beskrivning. DUC/PLC-enheter placeras i apparatskåp vid respektive anläggningsdel, dess antal I/O-enheter och prestanda anpassas till entreprenörens systemuppbyggnad och beskriven funktion.
- DUC/PLC-anläggning ska vara bestyckad med kommunikationsenheter. Programmeringsstruktur och adressering i DUC/PLC, ska vara anpassad för kommunikation mot ÖS. DUC/PLC-anläggning ska levereras med kommunikationsenheter, antal anpassas till antalet installerade DUC/PLC och kommunikationsprestanda mot ÖS.
- Programmering av DUC/PLC utförs till full funktion, samtliga in/utgångar, tidkanaler, börvärden mm. Samtliga variabler ska kunna manövreras från ÖS. Taggar ska utformas med ändelser och vara kommenterade som framgår i typdrifkort.
- Följdlarm ska blockeras, endast den larmpunkt som först aktiveras av en driftstörning ska utgå.
- Samtliga parametrar ska betraktas som variabla och då vara ändringsbara från ÖS, detta omfattas även av timerfunktioner och larmfördröjningar i DUC/PLC-system.

Generella krav

- Utrustningen ska fungera störningsfritt under följande miljöbetingelser:

Nätspänning:	230 V AC $\pm 10\%$
Frekvens	50 ± 3 Hz
Omgivningstemperatur apparatrum:	15-30°C
Omgivningstemperatur (kall) vind:	-15 - +30°C
Relativ fuktighet:	20 - 60%

UFB.1

Datorenheter i programmerbara styrsystem DUC/PLC

- DUC/PLCér ska vara utförda av ett öppet system. Med öppet system menas ett system där man utan krav på speciell certifiering ska kunna utföra programförändringar. Programvaror för att utföra alla typer av

förändringar ska överlämnas till Futurum utan krav på licenser. Kopia på senaste program för DUC/PLC inklusive funktionsbibliotek ska överlämnas upplåsta. Vid utförande med Webport ska

- Samtliga styrda objekt ska förses med indikering i DUC/PLC. Driftindikering ska för befintliga pumpar ske via strömövervakningsrelä.
- För fläktar gäller driftindikering via tryckvakt, strömövervakningsrelä, tryck- eller flödesgivare. Inga driftindikeringar får ske via utsignal från DUC/PLC.
- Samtliga variabler ska vara åtkomliga från ÖS.
- När omkopplare står i fel läge ska larm ges ett larm per DUC/PLC.
- Då pumpar och fläktar lev. med termokontakt (larmkontakt) ska även denna användas som en del av larmindikering, gemensamt med kortslutningsskydd.

Allmänt

- Vid kommunikationsfel mellan DUC/PLCér, ska defaultvärde sättas, för att ej störa funktionen (ex. utetemperaturen). Larm ska då genereras och översändas till ÖS.
- Reglerutrustningars funktion P, PI eller PID väljs med hänsyn till i beskrivningen angivna krav, funktioner och tillåtna avvikelser. Föregling etc. ska utföras i DUC/PLC i möjligaste mån med bibehållna funktioner så att antalet reläer i apparatskåp minimeras.

Prestationskrav DUC/PLC

- För inställt börvärde tillåts:

För temperaturreglering	$\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$
För mätning absolut fukt	$\pm 1\text{ g/Kg}$
För tryckreglering ventilation	$\pm 10\text{ Pa}$
För tryckreglering kyla/värme	$\pm 2\text{ Pa}$

- Insvägningsförlopp max 4 st. "svängningar" och 10 min. efter störning
- Regulatorers prestanda enligt ovan ska vidimeras via protokoll.

UFB.4 Kommunikationsenheter i datorenhet

- Master DUC/PLC ska vara bestyckad med ethernet port. Via denna anslutes DUC/PLC mot TCP/IP, på av beställaren anvisad överlämningspunkt vilken finns invid apparatskåp, om inget annat anges.

Då inte apparatskåp finns placerat på bygghandling, ska entreprenören meddela beställaren om vald placering.

- Eventuellt kommunikationsutbyte mellan DUC/PLCér, ska sedan ske via fältbussystem alt. via beställarens TCP/IP.

YTB Märkning och skyltning av installationer

- Se bilaga märkning

YTC Kontroll och injustering av installationssystem

- Entreprenören utför och bekostar alla kontroller, provningar, mätningar och injusteringar, till driftsfärdig anläggning. Årstidsberoende provning/injustering ska utföras. Om samtliga funktioner inte kan uppnås vid detta tillfälle, ska även en efterkontroll göras och protokollföras.
- Entreprenören upprättar protokoll över samtliga kontroller, provningar och injusteringar, uppdelas per system där samtliga komponenter och funktioner, kalibreringar och placeringar framgår. All egenprovning ska vara slutförd i god tid före den samordnade funktionsprovningen och slutbesiktning.

YTC.1 Kontroll av installationssystem

- Kontroll och provning av injustering utföres efter godkänd driftsatt anläggning av entreprenör och beställarens representant.
- Under entreprenadens slutskede, i god tid före slutbesiktning, ska samordnad funktionsprovning utföras tillsammans med övriga installationsentreprenörer. Dessa provningar har till syfte att säkerställa att hela funktionen från början till slutpunkt, oberoende av entreprenadgränssnitt, verkligen föreligger.
- Samtliga kontroller och provningar ska vara slutförda, vilket är en förutsättning för en godkänd slutbesiktning. SÖE kallar och samordnar samordnad provning.

YTC.18 Kontroll av styr- och övervakningssystem

I entreprenaden ingår följande provningar:

- Funktionsprovning av alla styr-, övervaknings- och elfunktioner
- I/O avprovning från objekt till PLC kod. Utföres tillsammans med EE
- Larmer från komponent till DUC/PLC
- Tidsstyrningar av objekt
- Mätgivare till DUC/PLC
- Reglerutrustningars insvängningsförlopp (efter störning eller vissa driftfall) via loggning på redovisat förlopp, ska vara anpassat till arbetsområdet.
- Kontroll och kalibrering av samtliga mätande givare.

Efter genomförd provning upprättar entreprenören protokoll i vilket ska framgå:

- objekt som provats
- datum, signatur
- provningsmetod
- instrument som använts
- erhållna värden
- utetemperatur

YTC.2 Injustering av installationssystem

- Injustering av samtliga reglerförlopp ska göras vid lämpliga yttre betingelser, vilket innebär att injustering måste ske vid minst två tillfällen, dels vid en dygnsmedeltemperatur $\leq -5^{\circ}$ och dels vid $\geq 15^{\circ}$. Angivna medeltemperaturer ska ha varit oförändrad under minst två dygn. Injusteringarna och avprovade insvängningsförlopp ska protokollföras och redovisas vid garantibesiktning.
- Denna injustering redovisas via plottade trender från ÖS.

YTC.28 Injustering av styr- och övervakningssystem

- Styrutrustning injusteras så att stabil funktion upprätthålls och högsta tillåtna avvikelse ej överstigs.
- Injustering i form av tex. reglerutrustningars insvängningsförlopp, fördröjningar larmvärden börvärden mm. Utförs i takt med montaget av respektive entreprenör. Slutliga protokoll upprättas ej under injusteringsfasen. Färdigställd injustering är förutsättning för Driftsatt anläggning.
- Injustering redovisas genom protokoll, vilket ska innehålla injusteringsvärden för P-område, I-tid, givarauktoriteter etc. för sommar- respektive vinterfall.

Injustering av reglering via frekvensomriktare

- Gällande frekvensomriktare som levereras i denna entreprenad.
- Injustering av tryck- flödesreglering för ventilationssystem, utför gemensamt med VE.
- Injustering av tryckreglering för kyl- och värmesystem, utför gemensamt med RE.
- Tillåtna avvikelser enligt UFB.

YU Teknisk dokumentation mm för installationer

- Av entreprenören levererade handlingar ska levereras på svenska eller engelska.
- Scheman, driftinstruktioner, funktionstexter och ritningar utföres arkivbeständigt.

YUC Bygghandlingar för installationer

- Bygghandlingar ska upprättas enligt omfattningen nedan.

YUC.8 Bygghandlingar för styr- och övervakningsinstallationer

- Följande handlingar upprättas i tillämpliga delar:
 - Befintliga inställningsvärden. (Gäller vid arbeten i bef. anläggningar).
 - Befintlig dokumentation som berörs av denna entreprenad, ska justeras och kompletteras i erforderlig omfattning. Då befintlig dokumentation är bristfällig alt. saknas, ska dock förändringar/kompletteringar dokumenteras.
 - Dokumentlista och skyltlista
 - Komponentlista omfattande alla i entreprenaden ingående styr- och övervakningsdon och apparater med angivande av fabrikat, typbeteckning och tekniska data
 - Apparatskåpsritningar med apparater positionsmärkta, komponentlista apparatskåp, inre- och yttre förbindnings- och huvudledningsscheman där även outnyttjade kontaktfunktioner redovisas. Yttre förbindningar ska redovisa kabeltyp, kabelnr., inkopplingspunkter i yttre kabelända, inre förbindningar ska redovisas med 0-nr och sista 0-nr.
 - Underlag (protokoll) för egenprovning och injustering.
 - Kvalitetssäkringsprogram med kontrollplan och checklistor för samtliga förekommande aktiviteter.
 - Projektspecifik programvara (projektspecifik applikationsprogramvara). Överlämnas endast digitalt.
 - Driftkort med tillhörande flödesbild, där samtliga funktioner framgår. Med funktioner avses även sådant som förreglingar vid uppstart, förreglingar via temperaturvillkor, blockeringar etc. Beställaren ska ej behöva kunna läsa sekvensprogram eller för att kunna förstå funktioner, aktuell datoradress för DUC/PLC ska framgå. Av entreprenören upprättade driftkort ska utgå ifrån bilaga typdriftkort vad gäller utseende, layout och funktioner.

- Förutom ovanstående punkter, ska entreprenören upprätta ritningar, övriga handlingar och beräkningar som han anser erforderliga för arbetets genomförande.
- Bygghandlingar får i tillämpliga delar utgöras av beställaren tillhandahållna arbetsritningar, som försetts med erforderliga kompletteringar. Av projektören upprättade funktionstexter är utformade i MS Word och MS Visio. Dessa kan tillhandahållas av beställaren, för vidare bearbetning av entreprenören.

Leverans

- Samtliga handlingar och uppgifter från entreprenören ska tillställas beställarens representant.
- Bygghandlingar ska tillhandahållas beställaren. Överlämnas tre veckor innan respektive tillverkning eller montering påbörjas. Beställarens ritningsgranskning medför inte någon inskränkning i entreprenörens kontraktsevenliga ansvar. Leveranspunkt för bygghandling ska fastställas i tidplan.

YUD.8 Relationshandlingar för styr- och övervakningsinstallationer

- I denna entreprenad upprättas relationshandlingar, nedan anges den totala omfattningen.
- Samtliga relationshandlingar ska utföras på ljusbeständigt material, originalritningar utformade av entreprenören ska vara på arkivbeständigt papper alternativt datamedia.
- En omgång ska placeras i apparatskåp, denna ska vara nedfotat till A4-format. Innehåll: apparatskåpsschemor, driftkort, börvärden, drifttider, larmlistor.
- Apparatskåpsschemor och installationsritningar ska vara uppritade via CAD (dwg-format), funktionstexter, inställningstabeller, programvara ska även vara upprättade i digitalt format. Samtliga handlingar ska vara i pdf-format. Specifikt upprättade handlingar för entreprenaden ska dessutom vara i ursprungsformat.
- Relationshandlingar (funktionstexter, inställningar, flödesbilder) avser även "enhetsaggregat", som levereras av annan entreprenör.

- Samtliga bygghandlingar uppdaterade till relationshandling samt försedda med märkning Relationshandlingar samt datum.
- Samtliga förbindningsschemor.
- Protokoll över utförda provningar och mätningar
- Dokumentation för befintlig styr- och reglerutrustning som justerats.
- Inställningsvärden i form av injusteringsprotokoll med samtliga ställbara variabler angivna såsom börvärden, drifttider, larmfördröjningar, till-/frånslagsfördröjningar för funktioner, insvägningsförlopp (temperatur som en funktion av tiden) vid en störning samt inställningsvärden på frekvensomformare mm.
- Manualen för handhavandet av DUC/PLC ska dels bestå av en enklare del, dels en mer djupgående samt manualer för levererade mjukvaror. Den senare överlämnas endast digitalt.
- Projektspecifik programvara i DUC/PLC. Samtliga parametrar (tags) ska vara försedda med en förklarande text om dess uppgift.
- Erf. dokumentation för att beställaren ska kunna ansluta och göra arbeten i aktuellt ÖS.
- En omgång original cad-ritade elschemor.
- Samtliga relationshandlingar (driftkort, funktionstexter, inställningar, datablad, installationsritningar, elschemor, felsökningsinstruktioner, protokoll, komponentlistor etc.) överlämnas förutom originalformat, även på pdf-format (Acrobat). Funktionstexter ska vara separata (egna filer) per system, då dessa kommer att integreras i ÖS.
- Installationsritningar, dvs. planer och sektioner utvisande placering av styr- och övervakningsdon, apparatskåp och belastningsobjekt.
- Kopia av aktuell programvara ska förvaras hos entreprenören i minst tio år. SÖE ska alltid ladda upp senaste version av aktuellt program till Futurums DUC portal.

CE-Märkning

- För samtliga komponenter som levereras, gäller EU-direktiven om överensstämmelse samt CE-märkning enligt maskindirektivet, LVD-direktivet och EMC-direktivet samt övriga tillämpliga direktiv som kan omfattas för levererad utrustning.
Försäkran om överensstämmelse ska levereras för samtliga gällande direktiv.
- Samtlig levererad och installerad utrustning ska vara CE-märkt.
Dokumenterad (bilaga 2A) "försäkran om överensstämmelse" alternativt tillverkarintyg vilken är underskriven och daterad. Den ska även innehålla uppgifter om avsedd anläggningsdel, system, apparatskåp samt de tillämpliga direktiv för vilket överensstämmandeförsäkran gäller. I försäkran ska uppgifter framgå om vilka direktiv resp. komponenter är CE-märkt efter.

Leverans

- Protokoll och intyg som enbart har till uppgift att intyga "rätt" funktion och genomförande placeras i separat kvalitetspärm, vilken levereras i ett ex.
- I samband med driftssatt anläggning överlämnas 1 omg. relationshandlingar för granskning av beställaren. Granskad handling överlämnas till entreprenören för eventuella justeringar. Entreprenören åtgärdar felen och överlämnar därefter 1 omg på digitalt media, som är godkända av beställaren vid slutbesiktningen.

YUH.8 Driftinstruktioner för styr- och övervakningsinstallationer

- Se FF bilaga DU instruktioner.

Leverans

- Se YUD.8.

YUP.8

Information till drift- och underhållspersonal för styr- och övervakningsinstallationer

- SÖE ska informera beställarens driftpersonal i teori och praktik om funktionssätt samt drift och underhåll av i entreprenaderna ingående utrustningar och funktioner.
- Omfattning, uppläggning och dokumentation ska planeras i samråd med beställaren och drift- och underhållsansvarig.
- Entreprenören ska dokumentera informationerna med protokoll som tillställs beställaren.
- Informationen ska bestå av teoretisk och praktisk del. Den praktiska delen ska utföras på plats i anläggningen och den teoretiska från ÖS tillsammans med systemintegratören.
- All information och instruktion av personalen ska utföras med den tekniska dokumentationen som grund.
- Informationen ska omfatta:
 - Teoretisk genomgång.
 - Genomgång på platsen.
 - Anläggningens funktion och utförande.
 - Skötsel av styr- och reglerkomponenter, exempel på felsökning samt funktionsprovningar från DUC/PLC.
 - Hantera, konfigurera och funktionsprovning gällande larmhantering.
 - Ändring av tidkanaler, börvärden, samt övriga ändringsbara parametrar.
 - Genomgång av placeringar av kopplingsboxar/kopplingsdosor för installationer.
 - Starta upp alla system efter avbrott
 - Placering av ställdon, givare mm.
 - Skötsel och underhåll av övriga komponenter.