

Projekteringsanvisningar

FASTIGHETSAUTOMATION



Innehåll

1	Allmänt	4
2	Syfte och Mål	5
2.1	Miljökrav	5
2.2	Energikrav	5
3	Förutsättningar och omfattning	6
3.2	Begreppsförklaringar och förkortningar	7
3.3	Gränsdragning mot annan entreprenad	9
3.4	Utredning och Inventerint i tidigt skede, innan påbörjad projektering, tillsammans med SFV:s projektledare och drift:	11
3.5	Projektanpassad rambeskrivning enligt ABT06 ska som minimum innehålla följande information:	12
3.6	Projektanpassad beskrivning för Förfrågningsunderlag/Bygghandling enligt AB04 ska som minimum innehålla följande information:	13
4	Leverans av Handlingar	13
4.1	Filformat	13
4.2	Handlingsförteckning	13
4.3	Projektspecifik beskrivning - Systembeskrivning	13
4.4	Driftkort	14
4.5	Ritning	16
5	Säkerhet och IT	17
6	Funktioner för Fastighetsautomation	18
6.1	Funktioner för brand och säkerhetsfunktioner	18
6.2	Funktioner T.ex. Generella/gemensamma funktioner, Larmer, Styrningar av elsystem m.m.	19
6.3	Funktioner för värmesystem VP/VSxxxx	22
6.4	Funktioner för kall- och varmvattensystem KV/VVxxxx	23
6.5	Funktioner för kylsystem KP/KBxxxx	24
6.6	Funktioner för Värmepumpar VPAxx	24
6.7	Funktioner för övriga rörtekniska installationer	25
6.8	Funktioner för Ventilationssystem LBxxxx FFxxxx	25
6.9	Funktioner för DCV (Demand Controlled Ventilation eller behovsstyrt system)	29

Senaste revidering markeras med vertikal linje i vänstermarginalen

Denna anvisning är reviderad i mindre omfattning och ersätter tidigare version daterad 2024-12-12.

Vissa avsnitt har bytt ordning.

Bilaga 4 är tillkommande för denna version.

Fastighetsautomation: 2026-01-12

Ansvarig specialist: Simon Sternegård

Telefon: 010-478 78 43, E-post: simon.sternegard@sfv.se

Delansvarig: Nicklas Hagberg

Telefon: 010-478 77 25, E-post: nicklas.hagberg@sfv.se

Tillhör Rutin för Projekteringsanvisningar

1 Allmänt

Denna projekteringsanvisning är ett kravdokument som gäller Fastighetsautomations utförande för Statens fastighetsverks (SFV) bestånd.

Denna anvisning är det övergripande dokument för fastighetsautomation som kompletteras med nedanstående instruktion och bilagor:

- Bilaga 1 – Instruktion Allmän teknisk beskrivning (ATB-FA)
- Bilaga 2 – Integration system, Plant SCADA (Citect)
- Bilaga 3 – VAKANT kommande - Integration system, Larmia EVO
- Bilaga 4 – Integration system, Webport SCADA
- Bilaga 5 – VAKANT kommande - Egenkontroll SCADA/HMI

Instruktion och bilagor följer alltid förfrågningsunderlaget med en projektanpassad beskrivning.

Instruktion "Allmän Teknisk Beskrivning" (Bilaga 2) presenteras enligt klassifikationssystemet BSAB 96.

Strukturen återfinns i AMA VVS & Kyl 25 samt AMA El 25, vars disposition bildar mönster för presentationen av de tekniska kraven.

De omfattar även enheter med fabriksmonterade integrerade styrsystem, efterbehandling med busskommunikation m.m.

Projekteringsanvisningarna är i huvudsak funktions- och kvalitetsorienterade och avser inte att styra projektörens arbete i detalj. Projektörerna för ett gällande projekt svarar således fullt ut för den tekniska konstruktionen, dess funktion och kvalitet.

SFV:s granskning av handlingar medför inte någon begränsning av projektörens ansvar.

Projekteringsanvisningarna redovisar det som är specifikt för SFV. Särskilda funktionskrav som SFV ställer på sina system framställs här, förutom vad som regleras i lagar och föreskrifter i svensk och internationell standard samt vad som är normalt enligt branschpraxis.

Om riktlinjerna står i konflikt med i byggbranschens förekommande lagar, krav, råd och anvisningar, andra av SFV eller hyresgästs uttalade krav eller att kostnaderna för utförandet, drift och underhåll blir orimligt höga, är det aktuella projektörens ansvar att upplysa SFV om det.

Projekteringsanvisningarna ska användas som egenkontroll för projektören i projektet. Egen upprättad egenkontroll kan komplettera detta dokument.

SFV:s projektledare sammanställer andra riktlinjer, som också ingår i projekteringen för projektet

2 Syfte och Mål

Följande målsättningar gäller för styr- och övervakningssystemens utförande.

Att SÖ-systemet, utöver normal styrning och övervakning, ska vara ett dagligt verktyg för säkerställande och fortlöpande förbättrande av inneklimat och energieffektivitet. Följande sammanställda krav har till syfte att bidra till att underlätta arbetet med energieffektivisering för drifttekniker och tekniska förvaltningschefer samt att uppnå och upprätthålla en enhetlig utformning av våra system.

- Att styra, reglera och övervaka de tekniska installationssystemen.
- Största möjliga mån ska styrsystem vara friprogrammerbara.
- Att lokala system ska vara väl integrerade med det överordnade systemet med full funktionalitet. Ex. inställningar, trender, larmer och mätdata.
- Att mäta förbrukningar på olika anläggningsdelar och totalt.
(Se projekteringsanvisning Energi och volymmätning)
- Att fungera så att betjänande installationssystem blir energieffektiva och självreglerande.
- Att systemet ska vara modernt och anpassat till byggnaden.
- Kostnadseffektivt.

2.1 Miljökrav

SFV:s miljökrav för bygg- och underhållsprojekt återfinns i projekteringsanvisningarna Miljöstyrning byggprojekt. Projekteringsanvisningen ställer bland annat krav på miljöcertifiering, utfasning av farliga ämnen via Byggvarubedömningen BVB, avfallshantering och återbruk, transporter m.m. Ledningar, installationsrör, dosor och apparater ska vara fria från PVC, halogener, ftalater, bromerade flamskyddsmedel o.d.

2.2 Energikrav

SFV:s energikrav för bygg- och underhållsprojekt återfinns i projekteringsanvisningarna Energistyrning byggprojekt och Livscykelkostnad, LCC. För omfattning och utförande av mätning, se även projekteringsanvisning Energi- och volymmätning.

3 Förutsättningar och omfattning

SFV:s anvisningar ska följas i samtliga projekt där det förekommer någon form av fastighetsautomation.

En projektspecifik beskrivning ska alltid upprättas som användas som underlag för styr- och övervakning, oavsett om arbeten utförs av styr- och övervakningsentreprenör (SÖE) eller annan entreprenör som exempelvis el-, luftbehandlings-, rör-, kyl-, elentreprenör där integrerad styrutrustning förekommer.

Syftet med att göra en projektspecifik beskrivning inklusive inventering är att underlätta för projektör och projektledare att vara överens om utförande.

Vid handlingar enligt AB04 är projektör SFV:s konsult.

Vid handlingar enligt ABT06 är projektör SFV:s konsult för t.ex. rambeskrivning och entreprenör för bland annat bygghandling.

Undersökningsplikten är en viktig del i uppdraget. Befintliga system, relationshandlingar och annan dokumentation ska inventeras på plats. Undersökningsplikten omfattar även lokalisering av projektspecifika systemlösningar, projekteringsförutsättningar samt rådande förutsättning inom organisationen för aktuellt geografiskt område och hyresgäst. Beakta även kommunikation mellan system/apparatskåp och SCADA-system.

I den av projektören upprättade projektanpassade beskrivningen ska det tydligt framgå entreprenadens omfattning. Det vill säga vad som ska utföras. Det kan innebära att texter i instruktion ATB-FA inklusive bilagor inte är aktuella för projektet.

För kommunikation mellan system inom och mellan hus/byggnader används "fastighetsnätverket".

Projektörens egenkontroll (detta dokument och eventuellt kompletterande egenkontroll) läggs på, för projektets, anvisad digital plats för dokumentation.

3.2 Begreppsförklaringar och förkortningar

Fastighetsägare (SFV)

Statens fastighetsverk.

Hyresgäster (HG)

De olika verksamheter som finns inom fastigheterna.

Projektör (P)

Den som ansvarar för och utför projektering av styr och övervakning.

Beställare/Projektägare (PÄ)

Beställare inom projekt. Normalt sett Statens fastighetsverk.

Projektledning (PL-SFV)

Den som ansvarar internt på SFV för projektens genomförande.

Projektledning (PL)

Den som ansvarar (extern projektledare) för projektens genomförande.

Entreprenör (E)

Upphandlad entreprenör av gällande projekt/entreprenad.

- El- och teleentreprenad (EE)
- Rörentreprenör (RE)
- Styr- och Övervaknings entreprenör (SÖE)
- Ventilationsentreprenör (VE)

Systemintegratör (SI)

Systemintegratören utför applikationerna i det överordnade systemet för integration med styr- och övervakningsentreprenaden. Denne installerar och konfigurerar också drivrutiner för nya PLC-fabrikat/typer.

Nät- och driftansvarig (IT)

Nät- och driftansvarig är utsedd av beställaren och har ett övergripande ansvar för IT-nätverket på SFV.

Allmän teknisk beskrivning – Fastighetsautomation (ATB-FA)

Instruktion framtagen för fastighetsautomation med tekniska kvalitetskrav som kompletterar projektspecifik beskrivning i projekt.

SÖ

Styr- och Övervakning

ÖS

Överordnat System (SCADA). Gemensam plattform för ett flertal fastigheter, hus och system på samma ställe.

- SCADA Supervisory Control And Data Acquisition; system innehållande erforderlig applikationsprogramvara för övervakning, trender, kommunikation och grafiskt användargränssnitt.
- Nimbus Larmserver Programvara för larmdistribution.

- Drivrutin Ett systemprogram som tolkar protokoll för att få hårdvara att fungera tillsammans med datorprogram.
- OPC OLE (Active X) for Process Control, används som "generell drivrutin" för PLC system. Kan bestå server- eller/och klientfunktion. Kan nyttjas som drivrutin.
- Variabel-taggar Informationspunkt (läs- och/eller skrivbar) för kommunikation mellan styrsystem och ÖS/SCADA. Kallas även signalutbyte som sammanställs i en "tagglista".

Apparatskåp. (AS)

- In- och utgångar (I/O - DI/DU/AI/AU).
 - Analog in/Analog ut. (AI/AU)
 - Digital in/Digital ut (DI/DU)
- PLC (Programmable Logic Controller) är friprogrammerbar och adresserbar logikenhet försedd med analoga och digitala in- och utgångsmoduler s k I/O-moduler med möjlighet att kommunicera via datanätverk.
- DUC (Data undercentral) är ej friprogrammerbar utan konfigurerbar. Innehåller färdiga enklare funktioner från leverantör.
- IEC 61131-3 Ramverk "programmeringsspråk" för PLC. Innehåller riktlinjer för hur ett PLC ska programmeras på ett standardiserat sätt. OBS! Inga egna låsta script i PLC!
- HMI (Human Machine Interface); användargränssnitt människa/maskin. Olika krav i fastigheterna t ex grafiskt eller textbaserad. Även kallad operatörspanel eller operatörsterminal.
- M-Bus gateway, (insamlings-enhet)
Avser enhet som fungerar som insamlingsenhet för M-Bus mätare. Enheter skickar värden vidare till SCADA system och energiuppföljningssystem via TCP/IP.

Kommunikationsgränssnitt

- RS232/RS485 Seriell kommunikation mellan t.ex. PLC:er och andra enheter.
- TCP/UDP UDP har fasta IP-adresser som IT administrerar medan TCP administreras av routern i nätverket.
- SIOX Tvåtrådsbus för kommunikation av brandspjällsmoduler för styrning och övervakning. Även andra komponenter kan anslutas än brandspjäll.

Kommunikation

- Modbus Vanligaste "öppna" och fabriksberoende protokollet för kommunikation. Används mellan PLC:er, PLC till ÖS, PLC till komponenter m.m. Kan användas i seriell kommunikation (RTU) eller via nätverk (TCP)
- M-Bus Meter-Bus. Europeisk standard för fjärravläsning av mätare via en 2 trådsbus. Används för bland annat el-, energi- och volymmätare i våra fastigheter.
- S-Bus (Saia-bus) Kommunikationsspråk mellan PLC, komponenter och ÖS för fabrikatet Saia.

- Ethercat (Ethernet for Control Automation Technology) Kommunikationsspråk mellan PLC, komponenter och ÖS för fabrikatet Beckhoff.
- BACnet Kommunikationsspråk mellan PLC, komponenter och ÖS för fabrikat som t.ex. Siemens.

Fastighetsnätverk

Ethernet för kommunikation av SFV:s tekniska utrustningar, inom och mellan byggnader.

3.3 Gränsdragning mot annan entreprenad

Om inget annat framgår i projektanpassad gränsdragningslista är denna gällande.

Samordning Styr och El (EE):

- EE Levererar, förlägger och kopplar in huvudledningar till apparatskåp. SÖE levererar effektuppgifter till EE.
- EE Levererar och monterar matning till belysning och separat 230V uttag i apparatskåp.
- Samordning placering och antal nätverksuttag som finns i nära anslutning till apparatskåp och annan utrustning som kräver nätverk. EE levererar och monterar normalt nätverket.
- EE Levererar och monterar huvudkanalisation för SÖE utanför tekniska utrymmen.
- EE Levererar och monterar tomrör och dosor avsedda för infällt montage.
- EE Levererar, monterar och inkopplar ledning och styrenhet vid SÖ apparatskåp för brandsignaler från brandlarmsanläggning. SÖE ansluter brandsignaler från styrenhet till SÖ apparatskåp.
- Rökdetektorer placerade i luftbehandlingsaggregat ingår i EE/Brand. Saknas centralt brandlarm levereras detektorer av SÖE.
- EE Levererar och monterar normalt matning av kylmaskiner och värmepumpar >16A.
- EE Levererar och monterar matning av verksamhetsspecifik utrustning.
- EE Levererar och monterar matning av externa elmätare (M-bus) (ej installerade i SÖ Apparatskåp).

Samordning Styr och Rör (RE):

- RE levererar effektuppgifter och inkopplingsuppgifter av komponenter som ska anslutas till SÖ-apparatskåp.
- RE monterar dykrör och rörmuffar levererade och överlämnade av SÖE.
- RE monterar tryckgivare levererade och överlämnade av SÖE.
- RE levererar och monterar pumpar med motorer och eventuellt styrmoduler (överlämnas till SÖE om ej monterad vid leverans).
- RE levererar och monterar ventiler. SÖE levererar ställdon.
- RE levererar och monterar förtillverkade shuntgrupper med ventiler.
- RE driftsätter pumpar med inbyggd frekvensomriktare.
- RE levererar och monterar fläktluftvärmare och kylare.
- RE levererar (förutom Energileverantörens) och monterar värmemängdsmätare inklusive temperaturgivare och integreringsverk utförda för kommunikation M-bus, 2400 baudrate.
- RE levererar och monterar volymmätare (förutom Vattenleverantörens) i rörledning utförda för kommunikation M-bus, 2400 baudrate.
- RE överlämnar tryckbörvärden i vätskesystem.

Samordning Styr och Ventilation (VE)

- VE levererar effektuppgifter och inkopplingsuppgifter till SÖ av komponenter som ska anslutas till SÖ-apparatskåp.
- VE levererar och monterar fläktar inklusive motorer och eventuell styrenhet för värmeåtervinning.
- VE beställer EC-motorer bestyckade med kommunikationsgränssnitt Modbus och parameterlista som överlämnas till SÖE.
- VE levererar och monterar brandspjäll/brandgasspjäll med ställdon och termokontakt.
- VE levererar och monterar spjäll, motorhyllor och länkarmar för motoriserade spjäll. SÖE levererar ställdon.
- VE Överlämnar tryckbörvärden i kanalsystem.

Samordning Styr och Systemintegratör (SI)

- För utrustning som ska kopplas upp, levererar SÖE väl kommenterade "tagglistor" till SI.
- För utrustning med prefabricerad styr och andra komponenter som kopplas upp direkt till SCADA-systemet ska tagglistor överlämnas.

Samordning Styr och Beställare (SFV)

- Antal IP-adresser aviseras i entreprenaden till SFV:s projektledare som beställer adresser av SFV:s IT-avdelning.

3.4 Utredning och Inventering i tidigt skede, innan påbörjad projektering, tillsammans med SFV:s projektledare och drift:

Vid ombyggnation eller renovering ska en inventering utföras. Syftet är att identifiera samtliga installationer från respektive apparatskåp. Dokumentera alla installationer, funktioner, inställningsvärden, placering, typ av komponenter, m.m.

Vid leverans av den nya projekterade handlingen ska en kopia med befintligt relationsunderlag finnas tillgängligt för orientering.

Utredningar / Frågor	Kontrollerat Signatur/Datum	Ej Aktuell
Samordna och fastställ mätplan och uppkoppling av mätpunkter. Utred och inventera eventuella befintliga mätare och M-bus gateways. Se projekteringsanvisning Energi- och volymmätning.		
Utred och säkerställ beteckningar/systemnamn vid ROT-arbete. Samordna med andra discipliner. Aktuellt med namnbyte?		
Inventera omfattning och status/ålder på befintlig styr- och övervakningsinstallationer.		
Säkerställ möjlighet för uppkoppling av system/anläggning. Fastställ vilket av SFV godkända SCADA-system PLC ska kopplas upp till. Utred om tidigare integrationer finns för fastigheten/byggnaden.		
Finns nätverk utbyggt för fastighetsnätverk? Behövs kompletteringar?		
Utred omfattning HMI:er i projektet. Se SFD.81 i Allmän teknisk beskrivning.		
Utred om känsliga funktion/objekt ska kunna styras/manövreras med fysiska omkopplare vid fel på PLC.		
Utred omfattning system/utrustning som tillhör hyresgästen om det ska anslutas till "våra" apparatskåp eller inte. Beakta uppkoppling av utrustning och vem som ansvarar för drift, service och underhåll.		
Ska det upprättas eller uppdateras installationsritningar i 2D eller 3D?		

3.5 Projektanpassad rambeskrivning enligt ABT06 ska som minimum innehålla följande information:

Inarbetat	Kontrollerat Signatur/Datum	Ej Aktuell
Handlingsförteckning		
Upprätta placeringsritning med max-mått BxHxD för apparatskåp. Säkerställ utrymme för service och utbyggnad.		
Upprätta systemöversikt. Används som underlag vid länkning i SCADA-system. (Orienterande ritning, situationsplan, med placering av apparatskåp med betjänande system)		
<u>Systembeskrivnings innehåll enligt nedan:</u>		
Orientering och omfattning av entreprenaden och objektet.		
Aktuella styrande dokument. T.ex. Projekteringsanvisningar och hyresgästens anvisningar/krav.		
Omfattning av demontering och rivning i befintlig anläggning.		
Kända kompletteringar eller avsteg av BSAB-koder, information eller krav, från Allmän teknisk beskrivning eller bilagor. Avsteg ska dokumenteras med avstegsblankett och godkännas.		
Gränsdragning mot annat installationssystem eller annan entreprenad. Projektör ansvarar för samordning med t ex mark, vatten, brand, kyla, värme, luft, el, nätverksanslutning till Fastighetsnätverk, hyresgäst eller hiss samt säkerställer överlämningspunkter och dess gränsdragningar.		
Ingående kända system anges med huvudsaklig teknisk data och krav, så att handlingen blir kalkylerbar och mätbar.		
Klargör gränsdragning för uppkoppling av SCADA-system. För vissa system finns ramavtalad integratör. Ska SFV handla upp (Sidoentreprenad) eller ska SÖE handla upp dessa som UE?		

3.6 Projektanpassad beskrivning för Förfrågningsunderlag/Bygghandling enligt AB04 ska som minimum innehålla följande information:

Inarbetat	Kontrollerat Signatur/Datum	Ej Aktuell
Ingående punkter angivet i tidigare avsnitt 3.4 för ABT06.		
Fullständiga driftkort för alla system/komponenter med flödesbild enligt rubrik nedan. Gäller även för system/komponenter med styrfunktioner som inte kopplas till PLC, som har informationsvärde för driftpersonal.		
Mättdriftkort ska upprättas. (Se projekteringsanvisning Energi- och Volym-mätning)		
Driftkorten littereras enligt FÖRVALTNINGSENHET/FÖRVALTNINGSDEL_SYSTEM och varje system är ett eget dokument. T.ex AB350040_VV1101		
Planritningar upprättas enligt CAD/BIM-riktlinje.		
Eventuella PM-texter markeras med gult och tillkommande i fetstil och avgående genomstruket .		
Genomgång med SFV:s förvaltning/drift vilka larm som ska ha kategori A.		

4 Leverans av Handlingar

Handling ska utformas och innehålla information enligt nedan.

4.1 Filformat

Handlingars original ska vara utförda och överlämnas i filtyper enligt YJC i projekteringsanvisning "Installationer – Märkning Kontroll & Dokumentation".

4.2 Handlingsförteckning

Handlingsförteckning enligt SFV:s mall ska upprättas där samtliga dokument/filer är listade med status, filnamn/ritningsnummer, skala och datum.

4.3 Projektspecifik beskrivning - Systembeskrivning

Projektspecifik beskrivning upprättas som komplement till "Allmän teknisk beskrivning" som ligger som underlag till projektörens handlingar.

Projekteringsanvisning Beteckningar system och komponent arbetas in i tillämpliga delar. Orientering, övergripande uppbyggnad, omfattning (aktuella system) och projektspecifika krav och funktioner beskrivs.

Omfattning ska vara uppdelad per apparatskåp med dess ingående system.

Tillkommande eller avgående funktionskrav från projekteringsanvisning (denna handling) står beskrivet som kan vara aktuella på grund av projektets omfattning/komplexitet.

Detaljerade funktioner ska beskrivas i projektanpassade driftkort vid AB04 eller i Projektspecifik beskrivning vid ABT06.

Se även checklista under 4.4.

4.4 Driftkort

För tekniska krav på funktioner för respektive systemtyp, se punkt 6.
Alla installationer/system ska vara dokumenterade med egna driftkort.

Driftkort ska enbart redovisa ett system.

Driftkort ska upprättas för apparatskåpets utrustning där PLC, HMI, Överspänningsskytt, utlöst dvärgbrytare och generella funktioner m.m. beskrivs. Referensgivare utan specifik tillhörighet av system presenteras på driftkort för apparatskåp.

Driftkort ska även upprättas för system med prefabricerad styr som till exempel lufthandlingsaggregat, värmepumpar m.m.

Driftkort ska innehålla:

- Driftbild i liggande format och i färg enligt Bilaga 2 Integration system Plant SCADA. Funktionstext på liggande A4
 - Allmänt
 - Information om system, betjäningsområde, placering, systemtemperatur och tillhörande apparatskåp.
För PLC:er och annan IP-utrustning presenteras fabrikat, modell och IP-adress.
För t.ex. värmepumpar och ventilationsaggregat med prefab styr presenteras även serienummer/ord.nummer.
 - Styrning
 - Redovisande manöver och förreglingar.
 - Brand- och brandgasfunktioner inkl. motionering.
 - Regleringar
 - Beskrivning av funktionssamband mellan t.ex givare och vilka motordrifter eller ställdon som påverkas.

- Särskilda funktioner under egna rubriker såsom:
Temperaturreglering, Frysvaktsfunktion, och liknande.
- Beräkning
 - Utvisande formler för de eventuella beräkningar som ska användas som t.ex. SFP för fläktar, COP för värmepumpar pumpar, verkningsgrad (både till och frånluft) för VVX, flödesmätning m.m.

- Larmer
 - Samtliga larmer med dess larmgränser och larmfördröjning med förklarande larmtext och larmklass.
 - Kommunikationslarm till mätare och annan utrustning som PLC kommunicerar med.
- Indikering
 - Utvisande Objekt samt typ (av indikering)
- Mätning
 - Där "samtliga givare" ska anges. Även värmemängdsmätare, volymmätare samt elmätare.
- Inställningsvärden
 - Samtliga inställningsmöjligheter ska redovisas som tidkanaler, börvärden, kurvor, gränser m.m.
- Komponentförteckning
 - Fullständigt komponentnamn
 - BSAB-kod
 - Placering
 - Gränsdragning – Leverans, Montering, El-inkoppling, Funktionsansvar, Skyltning.
 - Anmärkning – Eldata, Mätområde m.m.

Flödesbild ritas alltid med systemens tillopp alternativt tilluft från vänster till höger. I de fall ombyggnad eller komplettering av befintliga installationer ska utföras ska detta framgå av beskrivning. Entreprenör upprättar relationsunderlag till projektören innehållande inställningsvärden och uppdateringar av funktioner efter idrifttagning.

4.5 Ritning

Installationsritningar för styr- och övervakning ska upprättas och innehålla:

- Placering apparatskåp.
- Placering av samtliga installerade komponenter. T.ex. Mätare.
- Kabel och kabeltyper.
- Komponentdata i 3D modell.

Ritningar ska vara upprättade i enlighet med SFV:s CAD-manual.

Entreprenör upprättar relationsunderlag till projektören innehållande justeringar på placering eller kabeldragning m.m.

5 Säkerhet och IT

All aktiv utrustning levereras av SFV IT.

Ingen aktiv utrustning ska monteras i apparatskåp/centraler eller liknande.

All nätverkskommunikation ska ske via SFV nätverk via nätverksuttag i nära anslutning till apparatskåp eller annan utrustning. SÖE levererar och ansluter patchkabel (CAT 6) mellan uttag och apparatskåp/utrustning.

Se BSAB-kod SF, Datorer, kringutrustning, programvaror mm i installationssystem, i Allmän teknisk beskrivning - Fastighetsautomation.

Undantag för utrustning med enbart RTU kommunikation som t.ex. rumsregulatorer.

6 Funktioner för Fastighetsautomation

Nedan anges funktionskrav som alltid ska finnas och tillämpas i projektanpassad beskrivning/driftkort om det är applicerbart i projektet.

6.1 Funktioner för brand och säkerhetsfunktioner

Inarbetat	Kontrollerat Signatur/Datum	Ej Aktuell
Alla apparatskåp med styrning av ventilation förbereds med ingång för centralt brandlarm. Beskriv vad som ska hända vid brand. Se brandskyddsdokumentationen.		
Brandfunktioner ska alltid ha högsta prioritet vid regleringar och styrningar/blockeringar. T.ex. att frysvaktsfunktion för ett luftbehandlingsaggregat inte stoppar fläktar om aggregatet är satt i driftläge/brandfall "fläktar i drift".		
Brandsignaler från centralt brandlarm via adressenhet installerad av EE vid AS. Inga rökdetektorer installeras av SÖ vid nyinstallationer om möjligt.		
Beakta brandcellsgränser och genomföringar av dessa.		
Samtliga brandsignaler ska utföras med brytande funktion. Dvs normalläge är sluten kontakt.		
Tidkanal och övervakning av brandspjällslagen ska ske via PLC eller brandspjällsbuss (t.ex. SIOX). Matning/strömförsörjning av brandspjäll ska ske från AS. Grupper av spjäll per slinga för summalarm bör understiga 6st. Motionering sker vardagar mellan 07:00-09:00. Start av motionering ska vara möjlig från SCADA system.		
Komponenter intar brandsäkert läge vid systemfel i PLC, kommunikationsfel eller om styrsignal försvinner inom 40sek t.ex. vid kabelbrott. Återgång inom 40sek vid normalläge.		
Gränslägesindikering och eventuella summalarm från tak/rökluckor ska anslutas till PLC.		
Eventuella säkerhetsbrytare, för drifter med brandfunktion t.ex. brandgasfläktar, ska signalkontakter anslutas till PLC som ger larm vid frånslagen brytare efter inställd tid.		
Larm för utebliven motionering av brandgasfläkt ska skickas om fläkt ej varit i drift. Intervall enligt tillverkarens anvisning eller minst 1 gång per år i minst 10minuter.		

6.2 Funktioner T.ex. Generella/gemensamma funktioner, Larm, Styrningar av elsystem m.m.

Inarbetat	Kontrollerat Signatur/Datum	Ej Aktuell
El-, Energi- och volymmätare ska integreras <u>direkt</u> till valt SCADA system via M-bus Gateway. Gateway ska även kunna kommunicera med energiuppföljningssystem och ev. PLC om funktion finns eller önskemål för avläsning i HMI. Se projekteringsanvisning för Energi- och Volymmätning.		
Apparatskåpets front förses med serviceomkopplare AUTO-0 för samtliga system som t.ex. luftbehandlingsaggregat, värmepumpar, kylmaskiner shuntgrupper m.m. Larm vid serviceomkopplare ej i AUTO 30min.		
Apparatskåp ska vara utrustade med funktion för att kontrollera larmkedja (A-larm). Via knapp eller i HMI aktiveras funktion som larmar från PLC till SCADA och som skickas ut som SMS-larm. Funktion är aktivt tills det kvitteras.		
Samtliga externa larm som ansluts till PLC ska vara utförande N.C.		
Efter strömavbrott eller utlöst centralt brandlarm ska system återstarta, i sekvens, för respektive hus. Se även över inställningar för drifttider av Luftbehandling att dessa inte startar samtidigt.		
Larm för givarfel på samtliga givare anslutna till PLC via I/O. 0-10V givare programmeras att avge givarfel om mätvärdet är orimligt. Vid givarfel på reglerande givare ställs, om möjligt, reglerutsignal på inställbart värde för pump/fläktmotor/frekvensomriktare.		
Vid givarfel ska ersättningsvärde sättas i PLC. Givarfel på reglerande givare ges default värde - 20°C. Givarfel på frysvaktsgivare ges default värde - 20°C. Givarfel för reglerande varmvattengivare ges default värde +100°C. Övriga givar ges default värde +20°C. OBS! Beakta ersättningsvärde vid kritisk reglering för t.ex. inomhusklimat för museer. Annat värde ska specifikt beskrivas i driftkort.		
Reglerande givare ska förses med avvikelser och vara inställbara. Exempel enligt nedan: Värme och varmvattensystem: $\pm 3^{\circ}\text{C}/30\text{min}$ Temperaturreglering Luftbehandling $\pm 3^{\circ}\text{C}/30\text{min}$ Tryckreglering Luftbehandling $\pm 10\text{Pa}/30\text{min}$ & $< -50\text{Pa}/30\text{sek}$		

Flödesreglering Luftbehandling $\pm 50\text{l/s}/30\text{min}$ Tryckreglering Pumpstyrning $\pm 10\text{Pa}/30\text{min}$		
Utegivare för system med utetemperaturkompensering m m installeras per byggnad. Gemensam utetemperaturgivare ska användas som styrande givare för samtliga hus för samma fastighet med bästa placering. Vid kommunikationsavbrott/givarfel används husets egna givare tills kommunikationen återkommit. Om utegivare saknas för apparatskåp kan uteluftsgivare för tillhörande ventilationsaggregat användas.		
Hus ska minst innehålla 3st referens mätare per värmesystem för mätning av temperatur och eventuellt fukt. Beräkning av medeltemperatur med valda givare ska vara möjlig. Givare kan vara trådad eller trådlös och kopplas då upp via M-bus gateway (trådlös wM-bus).		
Teknikutrymme ska temperaturövervakas. Vissa fall kan funktövervakning vara aktuell. Samordna med projektägare.		
Hög- och Låg-larm för referensgivare enligt ovan (temp och fukt) ska finnas. Inställningsvärde och fördröjningstid ska vara inställbar.		
Styrning/Blockering av värmekablar på tak och stuprör från PLC. Inställningsvärden (Temperatur, Nederbörd), larmer och driftindikering ska finnas.		
Centrala tidkanaler ska användas om möjligt för t.ex. utebelysning. Inställning för tid och lux sker i en PLC per fastighet som övriga PLC:er läser ifrån. Vid kommunikationsfel tänds och släcks belysning via lokalt astrour i respektive PLC.		
Samordning av larmer från t.ex.: Elcentraler (JFB, överspänningsskydd), Nödljusaggregat Utrymningsskyltar och hissar.		
Centralenheter för nödljus eller utrymningsskyltar kopplas upp till aktuellt SCADA-system för övervakning.		
Samordning av mätning. Se upprättad mätplan.		
Samordning placering apparatskåp.		
I första hand ska avbrottsfri kraft (UPS) undvikas. Om behovet finns för kommunikationsutrustning (switchar, PLC, I/O-moduler) och HMI i apparatskåp p g a larmhantering eller loggning av känslig utrustning/installation ska detta godkännas av beställare och dess specialist. Säkerställ förregling av larm vid fasbrottsfel och uppstart i sekvens när kraften återkommer om UPS installeras.		
Respektive våningsplan och del förses med referensgivare på representativ plats för referensmätning. Överväg wM-bus om det är svårigheter med kabelväg. SFV:s driftpersonal/projektledare ska godkänna dess placering.		

Minimum är temperatur men kan kompletteras med Fukt eller CO ₂		
Trådlösa enheter ska larma vid låg/ingen signalstyrka.		
Samtliga larm tidsfördröjs individuellt förutom givarfelsiuslarm som kan vara gemensam.		
Summalarm för utlöst dvärgbrytare och eventuella motorskydd ansluts till PLC i respektive apparatskåp		
Mjuk- och hårdvarumässig vippra/omkopplare ej i läge "AUTO" genererar larm till PLC efter 30 minuter. Text om betjänande objekt monteras i anslutning till omkopplare.		
Följdfelsiuslarm ska blockeras samt larm vid avstängt system/funktion.		
Styrda objekt (pumpar, fläktar, etc.) förses med larmpunkt "driftfel" och driftindikering/driftsvar. Om det ej är möjligt via reläutgång/kommunikation anordnas det via tryckgivare, tryckvakt, flödesgivare eller strömrelä. Vid strömrelä används indikering för driftindikering och avvikelaselarm kontra manöver vid utebliven manöver programmeras. Larm från frekvensomformare och motorskyddsbrytare ska även ingå i larmpunkt.		
Reglerande givare förses med enskilda larmpunkter och avvikelaselarm.		
Vid ny- om- eller tillbyggnad ska styrkomponenter utanför teknikrum anges på planritning, om det finns planritningar i projektet. Hänvisning till annan disciplins ritningar godtas med korrekt titrering.		
Kommunikationsfel upprättas för komponenter anslutna direkt till TCP/IP i PLC eller SCADA.		
Kraftmatningar för transformatorer, fläktar, pumpar m.m. ska direktanslutas från apparatskåp. Ej via vägguttag/stickpropp för rumsregleringar och annan styrrelaterad utrustning.		
Vid parpump/dubbelpump startar den pump som har lägst drifttid först. Pump alterneras en gång i veckan vid kontinuerlig drift på inställd tid och dag.		
Cirkulationspump motioneras 1ggr i veckan på inställd dag och tid. Motionering av pumpar ska ske i sekvens och inte på samma klockslag i byggnaden. Beakta inställning i projektering.		

6.3 Funktioner för värmesystem VP/VSxxxx

Inarbetat	Kontrollerat Signatur/Datum	Ej Aktuell
Värmesystem ska bestyckas med temperaturgivare på tilllopp- och returledning. Vid flera parallella värmeväxlare ska returgivare monteras från respektive undersystem. (mätvärden från värmemängdsmätare godtas, ej för reglerande funktioner)		
Värmesystem ska bestyckas med tryckgivare för mätning och övervakning av systemtrycket. Larm för lågt tryck (inställbar fast gräns) och om trycket sjunker mer än t.ex. 10kPa under en timme (inställbart)		
Cirkulationspump för värmesystem startar då lägsta uppmätta referensgivare understiger inställd temperatur för start och utetemperaturen understiger inställd temperatur i inställd tid. Pump stoppar då utetemperaturen överstiger inställd utetemperatur i inställt tid eller att framledningstemperaturen understiger rumsmedeltemperaturen för betjäningsområdet.		
Ventilställdon är helt stängt då cirkulationspumpen ej är i drift.		
Cirkulationspump i matande värmesystem (som VP) har två "driftval" 1 – Pump starta då något underliggande system kallar på värme och stoppar efter inställd eftergångstid. 2 – Pump startar då utetemperaturen understiger inställd temperatur, i inställd tid, och stoppar då utetemperaturen överstiger inställd temperatur i inställd tid. Vid kommunikationsfel med underliggande system aktiveras driftval 2 automatiskt. Funktion kan väljas via HMI/SCADA.		
Framledningstemperaturen regleras efter en utetemperaturkompenserad kurva med 7 brytpunkter (plus min- och max-temperatur)		
Framledningstemperaturen för radiatorsystem/golvvärme kan börvärdesförskjutas efter inställd 5-punktskurva med hjälp av valda referensgivare i aktuellt betjäningsområde. Väljs flera givare bildas ett medelvärde. Vid givarfel ska dessa automatiskt utgå ifrån börvärdesförskjutningen. $Y = \text{Medeltemperatur inne}, X = \text{Förskjutning } \pm xC^{\circ}$		
Matande värmesystem kompletteras med "Ventiloptimering" Framledning regleras efter inställd		

grundbörvärdeskurva (7 brytpunkter plus min- och max-temperatur). När ventil med högst utsignal avviker från inställda min- och maxinställningar för önskad ventilöppning (70-90% öppen) förskjuter PLC börvärdet med inställt antal grader, i inställt antal steg, med inställd tidsintervall inom inställd min- och maxbegränsning för kurvan. Vid kommunikationsfel avaktiveras "ventiloptimeringen". Funktion kan aktiveras/inaktiveras via HMI/SCADA.		
Effektbegräsning/Effekttak: VS system kompletteras med funktion. Funktion är valbar att aktivera. Kurva (minst 5-punkter) för effekttak ställs in med minskande börvärdesförskjutning vid ökande effektuttag på inkommande mätare för VP, värme primär. Varmvatten förskjuts ej. Larm utgår om effektuttaget överstigit inställt max effektuttag, funktion varit aktiv i inställd tid (grundinställning 60min) eller att inomhustemperaturen understiger inställd temperatur. Funktion avaktiveras då effektuttaget understiger kurvinställning eller att inomhustemperaturen understiger inställd temperatur.		

6.4 Funktioner för kall- och varmvattensystem

KV/VVxxxx

Inarbetat	Kontrollerat Signatur/Datum	Ej Aktuell
Ventilställdon för varmvatten ska förses med fjäderstängning.		
Temperaturgivare i tilloppet för varmvatten ska vara våta givare utan dykrör		
VVC-temperaturen övervakas och ger larm <50°C/30min En givare per VVC-stråk.		
VVC-pumpar med varvtalsstyrning, regleras varvtalet att hålla 51°C i VVC retur.		
Varmvattenberedare förses med temperaturgivare med inställbar larmgräns.		
Temperaturlarm på inkommande kallvatten ≥ 24°C/30min och <2°C/30min		

6.5 Funktioner för kylsystem KP/KBxxxx

Inarbetat	Kontrollerat Signatur/Datum	Ej Aktuell
Kylsystem ska bestyckas med temperaturgivare på tillopp- och returledning. Vid flera parallella värmeväxlare ska returgivare monteras från respektive undersystem. (mätvärden från värmemängdsmätare godtas, ej för reglerande funktioner)		
Kylsystem ska bestyckas med tryckgivare för mätning och övervakning av systemtrycket. Larm för lågt tryck (fast inställd gräns) och om trycket sjunker mer än t.ex. 10kPa under en timme (inställbart)		
Cirkulationspump för kylsystem startar då lägsta uppmätta referensgivare (om det finns) överstiger inställd temperatur för start och utetemperaturen överstiger inställd temperatur i inställd tid. Pump stoppar då utetemperaturen understiger inställd utetemperatur i inställt tid.		
Ventilställdon är helt stängt då cirkulationspumpen ej är i drift.		
Cirkulationspump i matande kylsystem (som KP) har två "driftval" 1 – Pump startar då något underliggande system kallar på kyla och stoppar efter inställd eftergångstid. 2 – Pump startar då utetemperaturen överstiger inställd temperatur, i inställd tid, och stoppar då utetemperaturen understiger inställd temperatur i inställd tid. Vid kommunikationsfel med underliggande system aktiveras driftval 2 automatiskt. Funktion kan väljas via HMI/SCADA.		
Shunt och dess cirkulationspump för kylbafflar ska ej vara i drift när betjänande luftbehandlingsaggregat är stoppat.		
Beräkning COP värde ska utföras för kylmaskiner.		

6.6 Funktioner för Värmepumpar VPApp

Inarbetat	Kontrollerat Signatur/Datum	Ej Aktuell
Säkerställ kommunikation mellan värmepump, PLC och SCADA.		
Beräkning COP värde ska utföras för värmepumpar.		
<u>Prefabricerad styr</u> Värmepump kopplas upp direkt mot SCADA-		

system. Samtliga pumpar, kompressorer, temperatur-, tryck-, flödesgivare m.m. presenteras. Inställningsvärden som ev. tidkanaler, temperatur- och tryck/flöde m.m. ska vara inställbara i SCADA-system. <u>I driftkort för Prefabricerad styr ska det framgå:</u> - Fabrikat, modell och serienummer. - IP-adress		
--	--	--

6.7 Funktioner för övriga rörtekniska installationer

Inarbetat	Kontrollerat Signatur/Datum	Ej Aktuell
Pumpar motioneras på inställd dag, i inställd tid, i sekvens, efter inställbar stilleståndstid.		
Pumpgrupps förses med nivågivare 4-20mA för start/stopp. Nivåvipa (NC) för höglarm som även startar nöddrift (tidsinställd drift). Om pumpgrupps/brunn köps med prefabricerad styr ska den kopplas upp via Modbus.		
Ridåvärmare kopplas till PLC för blockering via utetemperatur och uppkoppling till SCADA.		

6.8 Funktioner för Ventilationssystem LBxxxx FFxxxx

Inarbetat	Kontrollerat Signatur/Datum	Ej Aktuell
Luftbehandlingsaggregat bestyckas med 3 till- och frånslagstider.		
Aggregat med mycket korta drifttider, ställs en till- och frånslagstid in för utvärdringsfunktion morgonen efter (ca 1h drift/dygn).		
<u>Blockering/Förregling:</u> Stängt ute- och avluftspjäll eller driftfel på till- och frånluftsfläkten förreglar driften av luftbehandlingsaggregatet. Driftfel på cirkulationspump för värmebatteri vid värmebehov förreglar luftbehandlingsaggregatet. Utlöst frysvakt förreglar luftbehandlingsaggregatet.		
<u>Bestyckning givare:</u> Givare som ska finnas för luftbehandlingsaggregat.		

Temperaturgivare: Uteluft, "Verkningsgradsgivare" (mellan VVX och värmebatteri), Frysvaktsgivare i värmebatteri, Tilluft, Frånluft samt Avluft. Tryck- och flödesgivare i både till- och frånluftskanal samt tryckgivare med inställbara larmgränser för luftfilter.		
<u>Strömbortfall</u> Beskriv vad som händer med spjäll och ventiler vid strömbortfall.		
<u>Verkningsgradsberäkning</u> ska utföras då värmeväxlaren är i 100% återvinning. Beräkning ska göras för Tilluftsverkningsgrad samt Frånluftsverkningsgrad. Aktuellt flöde ska ingå i formeln. Larm för låg verkningsgrad vid värmebehov ska finnas och vara inställbar.		
<u>Beräkning SFP:</u> För fläktar bestyckade med frekvensomformare och flödesgivare (Q-dysa) visas beräknat SFP-tal momentant. Vid EC/PM utreds möjligheten till kommunikation för mätvärden.		
<u>Reglering temperatur:</u> Tilluftstemperaturen regleras efter en utetemperaturkompenserad kurva med 5 brytpunkter (plus min- och max-temperatur)		
<u>Cirkulationspump</u> för luftbehandlingssystem startar då utemperaturen understiger inställd temperatur i inställd tid eller att ventilställdonet är >5% öppet och stoppar efter inställt eftergångstid.		
<u>Frysvaktsfunktion:</u> Utförs i mjukvara med minbegränsning (8°C) vid drift. Utlöst frysvakt eller givarfel stoppar aggregatet samt öppnar värmeventil till 100%.		
<u>Kallstartsfunktion:</u> Då temperaturen understiger inställt värde för kallstart (<10°C) öppnar värmeventilen efter en inställbar 2-punkts kurva under uppstarten. 10°C=15%, -20°C=100% (justeras in på plats)		
<u>Varmhållningsfunktion</u> Temperaturgivare i värmebatteri konstanthåller temperaturen till 17°C då utemperaturen understiger inställd kallstartgräns (<10°C)		

<u>Statisk värmeåtervinning:</u> Då värmesystem för radiatorer för samma betjäningsområde är i drift (värmeventil är >5% öppen) sätts utsignalen för VVX till 100% återvinning. Indikering ska presenteras i driftbild och funktion ska vara möjlig att avaktiveras. (Med fördel förses shuntgrupp för radiatorer med funktion börvärdesförskjutning med hjälp av referensgivare.)		
<u>Kylåtervinning:</u> Luftbehandlingsaggregat med VVX förses med kylåtervinning. Larm låg verkningsgrad blockeras vid kylåtervinning.		
<u>Nattkyla:</u> Tidkanal för nattkyla har högre prioritet än tidkanal för normaldrift. Referensgivare för nattkyla placeras i frånluftskanal, om inte rumstemperaturgivare finns i systemets betjäningsområde. Vid Nattkyla är aggregatet i drift som vid normal drift men temperaturregleringen upprätthålls endast via VVX. Temperaturavvikelselarm blockeras vid nattkyla. Startvillkor (samtliga villkor uppfyllda) • Utetemperaturen överstiger inställd startgräns • Temperaturen i rum överstiger inställt värde. • Tidkanal för nattkyla är till. Stoppvillkor (ett villkor uppfyllt) • Utetemperaturen understiger inställd stopptemperatur • Frånluftstemperaturen understiger inställd stopptemperatur. • Tidkanal för nattkyla är från.		
<u>Reglering tryck eller flöde, Även fristående hjälpfläktar</u> <u>(t.ex. frånluftsflykt istället för LBxx):</u> Till- och frånluftstrycket/flöde regleras efter en utetemperaturkompenserad kurva med 5 brytpunkter (plus min- och max-temperatur) Ventilationssystem utan heltäckande DCV system ska separata kurvinställningar finnas för dagkurva och nattkurva som växlar efter inställda tider.		

Vid behov av forceringsfunktion utan DCV eller flödesspjäll som öppnar, kompletteras tryck eller flödes reglering med egen kurva/offset utöver dag- och nattnkurva för normal drift.		
<u>Optimering tryck:</u> Då ventilationssystemet har flödes- eller tryckhållningsspjäll på samtliga avstick kompletteras systemet med "spjälloptimering" Trycket regleras efter inställd grundbörvärdeskurva (5 brytpunkter plus min- och max-tryck). När det spjäll med högst utsignal avviker från inställda min- och maxinställningar för önskad spjällöppning (70-90% öppen) förskjuter PLC börvärdet med inställt antal Pa, i inställt antal steg, med inställd tidsintervall inom inställd min- och maxbegränsning för kurvan. Vid kommunikationsfel avaktiveras "spjälloptimeringen". Funktion man aktiveras/inaktiveras via HMI/SCADA.		
<u>Elvärmebatteri</u> ska förreglas av luftflödet. Styrning och larm kopplas till PLC.		
<u>"OVK-Knapp – Vid system med flertal forcerande ytor/DCV-system</u> Vid behov ska ventilationssystem manuellt kunna sättas i "OVK-läge för att säkerställa projekterade flöden i systemet. Samordna med VVS projektör om hela systemet kan sättas i forcerat flöde eller om det måste sektioneras i delar/plan på grund av kapacitet på aggregat. Knapp kan vara fysisk (återfjädrande) eller i HMI. Funktion återgår till normal drift efter 4 timmar eller att knapp påverkas igen. Väljare ska finnas för att sätta system i Min- eller Max-flöden då OVK-knappen påverkas.		
<u>Prefabricerad styr</u> Ventilationsaggregat kopplas upp direkt mot SCADA-system. Samtliga fläktar, temperatur-, tryck-, flödesgivare samt värmeåtervinning presenteras. Inställningsvärden som tidkanaler, temperatur- och tryck/flödeskurvor m.m. ska vara inställbara i SCADA-system. <u>I driftkort för Prefabricerad styr ska det framgå:</u>		

- Fabrikat, modell och serienummer. - IP-adress - Tryck- eller flödesreglering - Till- eller frånluftsreglering (temperatur) Nattkyla aktiverad		
<u>Fristående fläktar (t.ex. frånluftsfläkt)</u> Fristående fläktar förses med tidkanal med 1st till- och fränslagstid		

6.9 Funktioner för DCV (Demand Controlled Ventilation eller behovsstyrt system)

Inarbetat	Kontrollerat Signatur/Datum	Ej Aktuell
Det får endast monteras en rumsregulator för respektive rum för att undvika att värme och kyla jobbar mot varandra.		
Rumsregulatorer ska bestyckas med kommunikationsgränssnittet Modbus. Utred i projekt om dessa även ska kopplas upp. Egna uppkopplingar till molntjänster via WIFI eller liknande får ej förekomma.		
Om hyresavtalet ej säger annat och aggregatet är bestyckat med kyla: Max börvärde 5°C under utetemperatur och som lägst 22°C i tilluft vid kylbehov och normal drift.		
För rum med forcering/variabelt luftflöde ska funktion blockeras om tilluften är varmare än rumstemperaturen. Forcering vid hög CO ₂ nivå har högre prioritet än temperatur.		
Rum med variabelt luftflöde/forcering och/eller kyla ska rummets radiatorer eller golvvärme vara med i regleringen.		
Rum med variabelt luftflöde (flödes spjäll) ska rumsflödes kunna ställas in med Frånvaro-, närvaro- och forceringsflöde som växlar med hjälp av närvarodetektor, temp- och CO ₂ givare.		
Ventilställdon för radiatorer, kylbafflar och andra ventiler styrda av rumsregulatorer/PLC ska motioneras en gång i veckan om matande system ej är i drift.		