

# Kravspesifikasjon

## Bygningsautomasjonssystem: SD-anlegg i Operaen

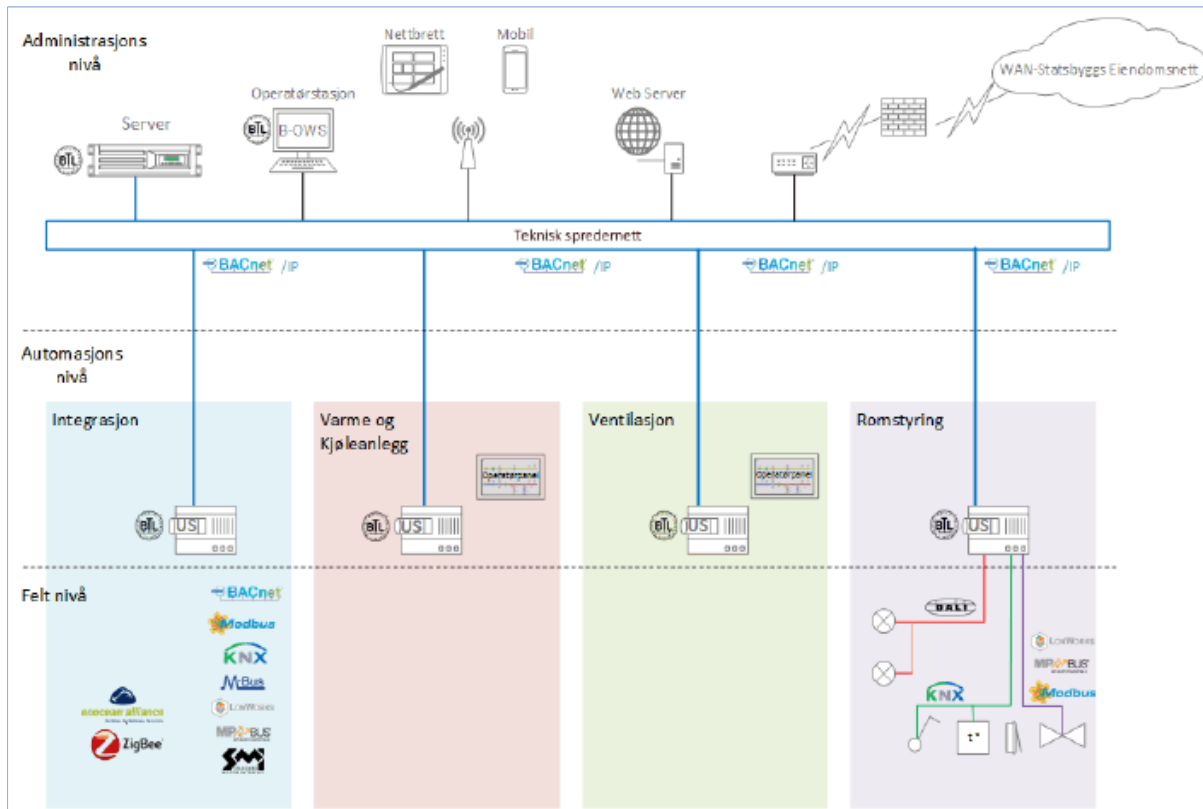
<b>Prosjekt: DNO – Styringsystem – Kravspesifikasjon</b>		PROSJ.NR.:	
<b>SD-anlegg</b>		REVISJON:	1
Utført av: SK	Kontrollert av: GJ	DATO:	26.03.2018

## Innholdsfortegnelse

<i>Bygningsautomasjonssystem (BAS)</i> .....	3
<i>SD-anlegget</i> .....	3
<i>Lisens</i> .....	4
<i>Krav til hardware/software</i> .....	4
<i>Kommunikasjon</i> .....	4
<i>Kommunikasjon med undersentraler</i> .....	4
<i>Adgangssperre</i> .....	4
<i>Operatørlogg</i> .....	5
<i>Systemtid</i> .....	5
<i>Betjening via Intranet</i> .....	5
<i>Smarttelefoner og nettbrett</i> .....	5
<i>Betjening av kalender</i> .....	5
<i>Alarmbehandling</i> .....	5
<i>Trendkurver</i> .....	7
<i>Tekstpresentasjon</i> .....	7
<i>Skjermbilder</i> .....	8
Brukergrensesnitt og visualisering: .....	8
Analoge følere: .....	8
Digitale symboler:.....	8
Generell visualisering og betjening av anlegg og prosessverdier .....	9
<i>Brukeropplæring</i> .....	9
<i>Språk</i> .....	9
<i>Estimert fremdrift for utskifting av SD-anlegg</i> .....	10
<i>Planlegging, koordinering og sikringstiltak</i> .....	10
<i>Systemintegrator og ansvar</i> .....	10
<i>OPC (Object Linking and Embedding for Process Control)</i> .....	11
<i>Dokumentasjon for tiltenkt brukergrensesnitt (HMI)</i> .....	11
<i>Integrasjon av eksisterende romreguleringsanlegg KNX</i> .....	11
<i>Generelle krav</i> .....	12

## Bygningsautomasjonssystem (BAS)

Med Bygningsautomasjonssystem menes kombinasjonen av SD-anlegg og undersentral/lokal automatikk som sammen eller separat løser den ønskede funksjon i det enkelte system. I denne kravspeken er fokus på SD-anlegget.



Figur 1 prinsippkisse av styringssystem.

## SD-anlegget

For prosjektet skal det tilstrebes bruk av fleksible løsninger som tilrettelegger for integrasjon og tilkobling mot fremtidige installasjoner/systemer. Et nytt SD-anlegg skal med andre ord være basert på en fremtidsrettet plattform som muliggjør for både anleggsutvidelser og økt brukerfunksjonalitet.

Det er vesentlig å merke seg at anlegget av sikkerhetsmessige årsaker ikke har tilgang på eksterne nettverk (www). All form for oppfølging, vedlikehold og oppdatering må derfor foregå på selve anlegget eller via VPN.

SD-anlegget skal ha en testet og godkjent BACnet-implementering. BACnet Device Profile B-OWS eller B-AWS legges til grunn.

SD-anlegget skal leveres komplett, med eventuelle administrasjonsprogram og annet integrert i systemet som installeres lokalt. Løsninger som krever fjerntilkobling for administrasjon, oppdateringer etc. godtas ikke.

### Lisens

All programvare for SD-anlegg skal leveres som komplett, inkludert nødvendig lisensiering og oppsett. Ingen programmer eller programpakker skal medføre årlige lisensieringskostnader for oppdragsgiver.

Installert programvare skal være sammensatt på en slik måte at fremtidige utvidelser på anlegget skal være mulig uten behov for ytterligere oppgradering og/eller utvidelser av lisensieringsplattformen.

Alt av nødvendig programvare for håndtering av oppsettet skal være medtatt og inkludert. Dette gjelder også for lisensiering av programmeringsverktøy installert på basestasjon og programmer nødvendig for avlesning av komplett FDV-dokumentasjon.

Antall samtidige brukere med administratorrettigheter skal være minimum 5 personer. Det skal ikke finnes begrensninger i forhold til antall registrerte brukere eller brukere med leserettigheter. Administrasjon av brukere skal kunne utføres av driftspersonell som gis rettigheter til dette.

### Krav til hardware/software

Se Statsbygg PA\_5601, vedlegg 12180-T-564-50-002 og 12180-T-564-50-003.

### Kommunikasjon

SD-anlegget skal ha en testet og godkjent BACnet-implementering. BACnet Device Profile B-OWS eller B-AWS legges til grunn. BACnet-objekter for tidstyring, trendkurver, alarmbehandling etc. skal visualiseres og betjenes via standard funksjoner i SD-anlegget. Protocol Implementation Conformance Statement (PICS) skal vedlegges tilbudet.

### Kommunikasjon med undersentraler

Kommunikasjon med undersentraler skal kunne foregå over TCP/IP med BACnet protokoll. Ved svikt i kommunikasjonen skal dette varsles i systemet som en systemalarm med angivelse av hvilke undersentraler som ikke kommuniserer.

Dersom SD-anlegget slås av eller mister kommunikasjon med undersentral skal alle funksjoner i undersentraler fortsatt virke med de siste parametre gitt fra SD-anlegget.

Etter at SD-anlegget er satt på skal alarmer og historiske data som skulle ha vært overført mens SD-anlegget var av, automatisk overføres til SD-anlegget.

Prosessbilder skal vises med alle variabler i løpet av maks to sekunder.

### Adgangssperre

Systemet skal ha mulighet for å definere ulike brukere med ulike navn, identiteter og kode. De ulike brukerne skal kunne ha ulik adgang til bruken av systemet. Systemet skal ha mulighet for minst 4 forskjellige brukernivå. Hver bruker skal kunne gis tilgang til et eller flere nivåer og dette følger bruker og ikke brukernivå.

De brukere som har høyeste nivå skal på en enkel måte kunne legge inn nye brukere og endre parametre for eksisterende brukere.

Systemet skal kunne settes opp til å kreve lange passord med kombinasjon store/små/tall/bokstaver/symboler, samt kreve at brukere som har skrivetilgang må bytte passord med gitte intervaller.

### Operatørlogg

Systemet skal lagre tidspunkter for av/på logging, hvilken bruker som har logget av/på og hva som er utført av endringer i systemet av den enkelte operatør.

### Systemtid.

Tiden i SD-anlegget og undersentraler skal være synkronisert. Operatør skal enkelt kunne justere tiden.

### Betjening via Intranet

Systemet skal være web-basert i HTML5 lokasjon- og plattformuavhengig, flere samtidige brukere skal kunne betjene anlegget. Systemet skal kunne betjenes fra alle i dag kjente plattformer (Windows, Linux, iOS, Android, IE, Chrome, Firefox, m.fl.) med full funksjonalitet. Hvis det er begrensninger i dette må leverandøren vedlegge en tidsplan for når full funksjonalitet kan oppnås.

### Smarttelefoner og nettbrett

Det skal leveres et brukergrensesnitt som også er tilgjengelig fra smarttelefoner/nettbrett via web-leser/app. Det må opplyses om brukergrensesnittet har begrensninger og eventuelt hvilke, inkludert hvilke operativsystemer som eventuelt ikke støttes. Tjenester og funksjoner leverandøren ikke kan tilby når tilbudet leveres, skal i tilbudet beskrives med en tidsplan for når denne tjenesten/funksjonen vil være tilgjengelig.

### Betjening av kalender

Tids- og kalenderstyring skal i sin helhet betjenes fra sentral driftskontroll, men funksjonene skal ligge lokalt i undersentral. Brukergrensesnittet for betjening/visualisering av kalender- og tidsskjemaer på SD-anlegg skal være identisk for alle tilknyttede kalender- og skjemaer. Tidsstyring skal baseres på BACnet-objektene "Calendar" og "Schedule".

### Alarmbehandling

Alarmer skal følge oppbyggingen til BACnet alarmklasser «notification class».

Alarmene skal kun være synlige for operatører som har brukerrettigheter til alarmene.

Alarmene skal ha en lik struktur for alle.

Alarmlisten for alarmer skal ha en struktur som følger:

- Alarmprioritet
- Dato og klokkeslett for når alarmen kom
- Alarmstatustekst
- Adresse (komponentmerking)
- Komponentbenevnelse
- Alarmtekst (hva er feil)

Alarmer skal lagres i en egen alarmdatabase med aktuelle alarmer og historiske alarmer helt fra systemet ble installert.

Alarmene skal ha 3 prioriteter slik at operatør kan skille på viktigheten av alarm. Systemet skal presentere de ulike alarmprioritetene ulikt slik at operatør ser hvilken alarmprioritet som punktet har.

Følgende er hovedprioriteringer for alarmprioriteter:

1. prioritet. (Alarm)

- Lav turvannstemperatur (varmeforsyningens primærutstyr, kjeler o.l.)
- Utløst frostvern ventilasjonsaggregater
- Høyt nivå i kummer
- Utløst brannalarm
- Utløst innbruddsalarm

2. Prioritet. (Feil)

- RH utenfor alarmgrenser
- Motorvern
- Andre vern

3. Prioritet. (Vedlikehold)

- Avvik i temperaturer

Alarmbehandlingsprogrammet i undersentralen skal angi dette tidspunkt for når alarm ble aktivert.

En alarm som har kommet og utgått før den er kvittert skal indikeres slik at operatør kan se at det har vært en alarm.

Det skal dynamisk vises hvilke alarmer som er kvittert av operatør. Dersom kvittering av alarm er utført i undersentral skal denne kvittering behandles som om den er utført i SD-anlegget. Etter kvittering av alarm og etter at alarmen er utgått forsvinner alarmen fra aktuell alarmliste.

Operatør skal kunne velge å lese liste med aktuelle alarmer eller historiske alarmer. I begge lister skal det finnes søkemuligheter.

Alarmpunkter skal kunne sperres av operatør. For å finne ut hvilke alarmer som er sperret skal søkemulighet finnes for dette slik at det er enkelt å oppheve en sperring.

Alarmpunkter som naturlig vil utløses ved f.eks. oppstart, stopp, spenningsbortfall osv. skal være programmert slik at falske alarmer unngås.

Grenseverdialarmer for analoge målinger skal kunne utføres med faste eller flytende grenseverdier. Ved flytende grenseverdier betyr det at alarmgrensen skal kunne stilles i forhold til en kompensert bølverdi.

Grenseverdier tilhørende målinger som skal følge en kompensert verdi, f.eks. turvannstemperaturen i et varmeanlegg, skal ikke ha faste grenseverdier, men kunne innstilles +/- i forhold til den til enhver tid valgte kompenseringsskurve. Grenseverdiene skal enkelt kunne stilles av operatør.

Operatør skal kunne gjøre et notat til alarm som lagres i den historiske alarmdatabasen.

Operatør skal kunne endre alarmprioritet.

Operatør skal kunne bruke \*frisøk\* for å søke i den historiske alarmdatabasen

Alarmer skal sorteres hierarkisk slik at dersom et system er valgt vises kun alarmene for dette system osv.

Systemet skal kunne sortere etter antall alarmer pr. punkt.

Alarmer skal også kunne sendes på SMS og Epost til bestemte brukere ved behov (typisk for alarmer med 1.prioritet), alarmer med lavere prioritet kan sendes på epost til bestemte brukere.

Statsbygg sin IKT-avdeling besitter SMTP server som kan benyttes for utsendelse av aktuelle alarmer.

### **Trendkurver**

Systemet skal kunne vise prosessdata som kurver på skjerm. Det er ønskelig at energidata også skal kunne vises som kurver, leverandørene bør beskrive om dette er mulig. Kurvene skal kunne skrives ut på fargeskriver og eksporteres som Excel og PDF. Trend skal også være mulig å sette opp som automatisk rapportering.

Det skal være mulig å presentere trendkurver for både historiske verdier og aktuelle verdier. Videre skal det kunne vises trendkurver for både analoge verdier og beregnede verdier.

Operatør skal kunne utføre følgende:

- Valg av hvilke punkter som skal vises samtidig i et trendbilde.
- Valg av tidsoppløsning.
- Valg av verdioppløsning (Y-akse) pr. punkt.
- Valg av farge pr. kurve.

Operatør skal kunne velge en hvilken som helst adresse til en aktuell trendkurve.

Operatør skal kunne starte lagringen for historisk trend for en hvilken som helst adresse.

Det skal finnes en linjal som kan forskyves i trendbildet slik at tallverdier for verdi og tidsakse vises for ulike tidspunkter. Dette gjelder både aktuell og historisk trend. Operatør skal enkelt kunne forstørre avsnitt i trenden for å få mer detaljerte forhold.

Det skal lages et trendbilde med målinger for hvert system.

I trendbildet skal medtas regulerte verdier, målinger i rom, ute, tilluft og fraluftkanaler, returtemperatur, varmebatterier og ev. andre måleverdier som benyttes for kompensering.

For større systembilder som varmepumpeanlegg skal alle relevante målinger være medtatt i trendbildet.

### **Tekstpresentasjon.**

Funksjonsbeskrivelse skal kunne velges fra hvert prosessbilde for aktuelt system, gjelder nyere systemer og der de foreligger.

Notatblokk skal kunne velges fra hvert prosessbilde for aktuelt system. Dette kan være notepad, worddokument o.l. der operatør kan gjøre enkle notater for det aktuelle system.

## Skjermbilder

Det skal leveres minimum et skjermbilde per system med instrumentering i henhold til systemskjemaer.

- Systembilder for romstyringen skal gjenspeile as built plantegninger der hver etasje i det enkelte bygg og hvert rom/sone er vist.
- SystemID, systemnavn og informasjon om hva det betjener
- Komponentenes ID-kode
- Systemets eller komponentens fysiske plassering/romnummer i klartekst
- Driftsstatus på systemet og komponenter (start, stopp, halv, hel, % pådrag etc.)
- Visualisering av alarmer på respektive komponent
- Manuelle overstyringer skal markeres i bildet
- For hvert objekt skal det kunne åpnes et vindu med følgende informasjon:
  - o Alle fysiske inn- og utgangssignaler
  - o Grenseverdier
  - o Settpunkt
  - o Måleområde
  - o Loggeintervall (COV)

### *Brukergrensesnitt og visualisering:*

- Alle systembilder skal inneholde samtlige dynamiske punkter, og byggets systemer skal være representert på minimum ett bilde.
- Store systemer bør fordeles på flere systembilder.
- Hvert system skal, foruten å ha sitt eget systembilde, også vise en sammenheng med og hvordan de er knyttet til andre systemer. Det vil si at i enkelte tilfeller må man også ha egne bilder som kun viser systemsammenhengen.
- Bildene skal være identiske med "as built" dvs. at bildene skal være skjematisk kopi av installasjonen. Alle systembildene skal dynamisk tilpasses skjermbildets størrelse.

### *Analoge følere:*

Alle ER-verdier og status skal være representert i bildet. Ved å markere på ER-verdi skal alle underliggende verdier komme opp, som f.eks.:

- Alarmgrenser
- Sett-punkt
- Beregnede verdier
- Uteluft/sesongavhengige korrigerte verdier
- Følerområde

### *Digitale symboler:*

- Drift aktiv = GRØNN
- Drift inaktiv = GUL
- Feil utløst = RØD
- Feil inaktiv = BLÅ



For enkelte dynamiske punkter vil følerområdet måtte ligge under ER-verdi for at man skal kunne få rask forståelse for funksjonalitet.

### *Generell visualisering og betjening av anlegg og prosessverdier*

- Det skal være enkelt å søke / navigere frem til ønsket bilde eller ønsket objekt for betjening.
- Systemet skal ha hierarkisk struktur for navigering (trestruktur).
- Driftsansvarlig for anlegget (leverandør) skal kunne justere alarmgrenser
- Driftsansvarlig for anlegget (leverandør) skal kunne deaktivere og kvittere alarmer, enkeltvis og/eller samlet.
- Alle analoge verdier skal vises med riktig enhet og et antall desimaler som er tilpasset målenøyaktigheten.
- Systemnummer i henhold til merkesystemet og systemnavn skal angis på alle systembilder.
- Hvis et skjermbilde omfatter flere systemer skal systemgrensene fremgå tydelig.
- Der rør eller kanaler fortsetter på et annet bilde skal det være objekt/link for direkte navigasjon mellom bildene.
- For ventilasjonsaggregater, vekslersentraler, etc. skal det i bildet fremgå hvilke arealer systemet betjener.

Driftsansvarlig for anlegget (leverandør) skal kunne legge inn kommentarer i forbindelse med endringer.

### **Brukeropplæring**

Som en del av leveransen skal tilbyder utarbeide et opplæringsprogram for anleggets driftspersonell. Opplæringen skal være tilpasset faktisk implementering og gjennomføres i fire (4) faser fordelt etter følgende fremdrifts- og aktivitetsplan:

- a) Innføring i ny systemplattform etter godkjenning fra byggherre (godkjenning av systemplattform skal skje i en tidlig fase av prosjektet, før implementering)
- b) Ved idriftsetting av nytt SD-anlegg (utfasing av eksisterende kontrollanlegg)
- c) I forbindelse med overlevering, etter at fullskala tester på samtlige anleggsdeler og systemer er gjennomført og dokumentert
- d) Oppfølging under prøvedrift

For aktivitet a) skal det avsettes et minimum av 4 timer. For aktivitetene b) og c) skal opplæringsaktivitetene ha en varighet på minimum av en (1) dag, tilsvarende åtte (8) timer. For aktivitet d) skal oppmøter under prøvedrift ha minimum varighet på fire (4) timer per gang. Oppmøter i forbindelse med opplæring skal ikke benyttes til annet formål. Nødvendig grunnlagsdokumentasjon (kurs-/opplæringshefter, systemunderlag mm.) skal være forberedt og klargjort for hver av fasene.

### **Språk**

All betjening av systemet som utføres av driftspersonalet skal være på norsk. Brukermanual på norsk skal utarbeides så selvforklarende at ytterligere opplæring av brukere er unødvendig.

### **Estimert fremdrift for utskifting av SD-anlegg**

Før fysisk utskifting og innsetting av nytt SD-anlegg kan gjennomføres, skal det legges opp til en periode for kartlegging og klargjøring av prosessen. I denne perioden skal anlegget gjennomgå og dokumenteres for å sikre at prosess med overføring av systemer fra eksisterende til ny plattform gjøres på en forsvarlig og hensiktsmessig måte. I samme periode skal underlag for nytt oppsett til SD-anlegg gjennomgå og godkjennes. Godkjenning skal foregå i samarbeid med byggherre/byggherrerepresentanter. Implementering av nytt SD-anlegg skal ikke starte før det er enighet om hovedtrekkene i oppsettet.

De deler av anlegget som ikke berøres av utskiftninger/oppgraderinger for automatikkanlegget skal legges over på ny systemplattform straks disse er klargjort for integrasjon. Formålet er å sikre at disse ikke blir berørt dersom eksisterende plattform svikter som følge av endringer på de ulike automatikkanlegg.

### **Planlegging, koordinering og sikringstiltak**

Prosjekt for utskifting av SD-anlegg skal foregå parallelt med utskiftning og oppgradering av lokale automatikkanlegg. Det er av stor betydning at de to prosessene er tilstrekkelig samkjørt og koordinert for å unngå uønsket nedetid på anlegget. De to prosjektene pålegges et gjensidig koordineringsansvar i forhold til planlagt fremdrift, og plikter rutinemessig gjennomføre samspillsmøter for å sikre at tilnærmet normal drift blir ivaretatt under hele implementeringsfasen. Koordineringsmøter skal gjennomføres minimum hver 14. dag, og referatføres. Signerte møtereferater skal oversendes byggherre senest to (2) dager etter gjennomført møte. Byggherre skal innkalles til alle koordineringsmøter.

Før fysisk oppstart og implementering skal det utarbeides en detaljert fremdriftsplan for prosjektet. Denne skal ta utgangspunkt i omforent fremdrift, og i tillegg inneholde en risikoanalyse. Risikoanalysen skal i all hovedsak fokusere på hendelser som kan medføre avvik fra normal drift, samt kartlegge hvilke anleggsdeler som blir berørt ved slike hendelser. Dokumentet skal ferdigstilles og oversendes byggherre senest to (2) uker før oppstart av arbeidene, slik at eventuelle driftsmessige eller planlagte aktiviteter kan ivaretas for berørte arealer.

Leverandør av SD-anlegg er ansvarlig for utarbeidelse og distribusjon av fremdriftsplaner (inkludert betraktninger i forhold til risiko), møtereferater og øvrig prosjektinformasjon som omhandler samspill og koordinering mellom leverandør av automatikk- og SD-anlegg mot byggherre.

### **Systemintegrator og ansvar**

Leverandør av SD-anlegg tillegges rollen som systemintegrator for prosjektet. Systemintegrator får et overordnet ansvar i å koordinere egen leveranse med prosjekt for oppgradering/utskifting av lokale automatikkanlegg. Systemintegrators ansvar vil fortrinnsvis bestå i å påse at all kommunikasjon mot tilkoblede automatikkanlegg/systemer responderer korrekt ut fra forutsetningene samt sette opp å logge og rapportere avvik, feil eller mangler for oversendt data fra lokale systemer mot SD-anlegg.

Integrators ansvarsområde for fysisk implementering er avgrenset til nettverk med tilhørende nettverkskomponenter, SD-anlegg inkludert oppsett, logger, database samt programvare tilhørende

dette systemet. Ansvar for funksjon, oppsett, komponentleveranser og kommunikasjon på lavere nivå, dvs. automasjons- og feltnivå, tillegges leverandør av automatikkanlegg.

En av systemintegrators viktigste oppgaver gjelder ved test og igangkjøring av de ulike anleggsdeler/systemer. Oppgaven består i å påse at alle tilkoblede systemer/enheter logges og visualiseres korrekt i SD-anlegget, i samtid. I prosjektet vil systemintegrator også få et overordnet ansvar i å kontrollere at alle testprotokoller utarbeidet av automatikkleverandør, for de leveranser som ligger i prosjektet, er utfylte og komplette. Slike testprotokoller skal kontrolleres opp mot SD-anlegg og signeres av systemintegrator etter ferdigstilt testgjennomgang.

Systemintegrator har også et koordineringsansvar mot automatikkentreprenøren, og skal sørge for av eventuelle avvik rapporteres og varsles til oppdragsgiver (se også kapittel 0).

### **OPC (Object Linking and Embedding for Process Control)**

Det er en klar innstilling for prosjektet om å unngå enhver teknisk løsning som innebærer bruk av OPC (Object Linking and Embedding for Process Control). Dette gjelder både for sentrale funksjoner og i forbindelse med kommunikasjonsutvekslingen/signalkonvertering for desentraliserte deler av anlegget. Eneste unntak vil være der ingen andre løsninger eksisterer, og kun i forbindelse med tilknytning av eksisterende fasiliteter. Tilbydere som legger opp til bruk av OPC som en del av det sentrale oppsett risikerer bli forkastet fra konkurransen.

### **Dokumentasjon for tiltenkt brukergrensesnitt (HMI)**

Som en del av tilbudet skal det leveres dokumentasjon for det brukergrensesnitt leverandøren normalt sett benytter. Slik dokumentasjonen utgjør vurderingsgrunnlag i evalueringsprosessen og danne grunnlag for videre tilpasninger i prosjektet under implementeringsfasen.

Det skal leveres eksempler på minimum av fem (5) ulike systemoppsett. Følgende systemtyper skal illustreres:

- a) Oppsett for hovedmeny (navigasjons-/oppstartsside)
- b) Ventilasjonsanlegg med roterende varmegjenvinner
- c) Ventilasjonsanlegg basert på kryssveksler
- d) Sentralt kjøleanlegg (typisk basert på DX-kjøling)
- e) Soneregulering (romstyring)

Tilbyder står fritt til å utdype vedlagt dokumentasjon nærmere, f.eks. i form av forklaringer og/eller informasjon om systemfunksjonalitet mm. Det gis også anledning til å vedlegge link til nettside for demonstrasjon av oppsett.

### **Integrasjon av eksisterende romreguleringsanlegg KNX**

Det er i dag et komplett KNX anlegg som betjener alt av romkontroll anlegget i dag, dette skal kun integreres i nytt SD-anlegg. KNX anlegget skal konverteres til BACnet via gateway eller undersentraler, ikke via OPC. Samtlige overnevnte krav gjelder også for integrasjonen av KNX systemene. Alt av programmer og dokumentasjon for KNX anlegget overleveres ved behov og for

omfang se komponentliste vedlegg 12180-T-564-50-001 og romprogram vedlegg 12180-T-564-50-007.

### **Generelle krav**

I tillegg til denne kravspeken må samtlige systemer og komponenter også følge statsbyggs PA\_5601 BAS.