

## **Molde kommune**

# **Prosjekteringsanvisning for automatiseringsanlegg**

Revisjon: 4  
13.11.2023

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Generelt</b> .....	<b>3</b>
1.1	Orientering om overordnet sky-basert byggautomasjon styring (OSBA) .....	3
1.2	Prosjektering .....	3
1.3	Entrepriseform.....	3
1.4	Revisjoner .....	3
<b>2</b>	<b>Koordinering og kvalitetssikring</b> .....	<b>4</b>
2.1	Koordineringsansvar prosjektering .....	4
2.2	Konkurransesgrunnlag .....	4
2.3	Koordinering automasjon.....	4
2.4	FDVU dokumentasjon brukt i kvalitetssikringen. ....	4
2.5	Grensesnitt mellom fag.....	5
2.6	Opplæring.....	5
2.7	Driftsstøtte første driftsåar .....	5
<b>3</b>	<b>Adresseringssystem/merkesystem</b> .....	<b>5</b>
3.1	Merking og symboler .....	5
<b>4</b>	<b>Instrumentering og funksjoner</b> .....	<b>6</b>
4.1	Funksjoner.....	6
4.2	Instrumentering .....	6
4.3	Systemskjema og funksjonsbeskrivelse, underlag for programmering av OSBA.....	7
<b>5</b>	<b>Hovedkomponenter</b> .....	<b>7</b>
5.1	Krav til fordelinger.....	7
5.2	Krav til undersentraler .....	8
5.3	Programvare/programmering.....	8
5.4	Periferiutstyr .....	9
5.5	Montasje.....	9
5.6	Overordnet system (OSBA) .....	9
5.7	Automatiseringsanlegg i Molde kommunes datanett.....	9
<b>6</b>	<b>Energi- og forbruksovervåkning</b> .....	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>Kort sammendrag viktige krav</b> .....	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>Vedlegg</b> .....	<b>10</b>

## 1 Generelt

### 1.1 Orientering om overordnet sky-basert byggautomasjon styring (OSBA)

Molde eiendom bruker Piscada/GK Cloud som overordnet styringssystem. Hvert bygg har sin datakonsentrator som styrer kommunikasjon mot sky. Protokoll mellom datakonsentrator og utstyr på bygg er standard BACnet. Molde eiendom er fri til å bruke de leverandører/rådgivere de vil til punktprogrammering og utarbeidelse av grafikk i OSBA.

Alle nybygg og rehabiliterte bygg skal utstyres med BACnet-undersentraler og tilkobles Molde kommunes tekniske VLAN.

Automatiseringsanlegg er under stadig utvikling, men ny teknologi kan ikke introduseres i Molde kommunes bygg uten vurdering og godkjenning fra Molde eiendom.

Se vedlegg 4, topologi automatiseringsanlegg.

### 1.2 Prosjektering

Alle ansvarlig prosjekterende og ansvarlig utførende skal sette seg inn i bruken av automatiseringsanlegget slik at Molde eiendom får størst mulig nytteverdi av sine installasjoner.

Leveranser som normalt ligger under automasjonsentreprisen:

- Undersentraler, romstyringsenheter, reguleringsventiler og følere.
- Sterk og svakstrømsfordelinger for bygningsteknisk drift.
- Frekvensomformere, shuntgrupper, motor-styrte avstengningsventiler.
- Montasje av komponentene over (utenom i rørnett).
- Leveranse av undermålere for strøm og varmeenergi.
- Kabling av kommunikasjon, styrekabler og tilførsler for automatikkutrustningen.
- Skjema, programvare/programmering, dokumentasjon, opplæring.

Automasjonsentreprisen skal inneholde alt utstyr og arbeid som skal til for å oppnå ønskede automatiseringsfunksjoner inkl. kabling og tilkobling.

### 1.3 Entrepriseform

Automasjonsentreprisen skal behandles som selvstendig entreprise og ikke som en underentreprise til en annen entreprise. Alternativt kan automasjon inngå i en teknisk gruppe som leverer et samordnet tilbud og løsning. Automasjon skal være representert i prosjekteringsgruppen med egen fagperson.

### 1.4 Revisjoner

Enhver som skal prosjektere, tilby eller levere systemer og utstyr som omfattes av denne anvisningen plikter å anmode om seneste revisjon av dokumentet før arbeidene påbegynnes.

## 2 Koordinering og kvalitetssikring

### 2.1 Koordineringsansvar prosjektering

Alle prosjekterende for tekniske anlegg (VVS, EL med mer) og automasjon skal følge denne anvisningen. Ansvarlig prosjekterende for automatiseringsentreprisen skal være koordinator mot øvrige fagområder.

ITB-ansvarlig har ansvaret for koordinering av funksjoner mellom de tekniske fagene. Innbefattet enhetlig merkesystem og dokumentasjon. Prosjekterende automasjon mottar koordineringer/suppleringer fra de øvrige prosjekterende samt distribuerer originalskjema i nært samarbeid med ITB-ansvarlig.

Alle anlegg skal minimum ha følgende prosjektdokumentasjon som underlag for automasjonsentreprenøren:

- Systemskjema med komponentmerking for alle instrumenterte funksjoner.
- Topologiskjema som viser fordelinger/undersentraler (minimum ett forslag).
- Funksjonsbeskrivelse for hvert systemskjema.

Prosjektdokumentasjonen skal fylles ut på planleggingsstadiet og skal suppleres av øvrige planleggere og ansvarlig utførende. Dokumentasjonen skal presenteres fagansvarlig byggautomasjon i Molde eiendom for kontroll og godkjenning.

### 2.2 Konkurransesgrunnlag

Ansvarlig prosjekterende har det fulle ansvar for at alle kravspesifikasjonspunkter er vurdert i forbindelse med prosjekteringen. Henvielse til Molde eiendoms kravspesifikasjon overfor automasjonsentreprenør fritar ikke for dette ansvaret.

ITB-ansvarlig skal sørge for kontinuerlig oppdatering av FDVU under prosjektets gang.

### 2.3 Koordinering automasjon

Fremdriften for automasjon skal koordineres med øvrige ansvarlig utførende i prosjektet. Automasjon skal ha egen delaktivitet i fremdriftsplanen og skal koordineres med følgende delaktiviteter og milepæler:

- Enlinjeskjema /koblingsskjema.
- Tavleleveranse eventuelt innmontering.
- Levering og montering av feltkomponenter inkl. merking.
- Merking av utstyr (alle tekniske fag).
- Kabling og kabelmerking.
- Idriftsetting av tekniske anlegg.
- Innregulering av tekniske anlegg.
- Oppkobling mot MK-nett meldes min. 14 dager før oppstart.
- Start minimum 3 mnd. prøvedriftsperiode med testing og endelige protokoller med parametre.
- Komplettering av FDVU dokumentasjon.
- Opplæring.
- Kontroll av prøvedrift.
- Ferdigstilling og overlevering.

### 2.4 FDVU dokumentasjon brukt i kvalitetssikringen.

- Se Molde Eiendoms «Krav til prosjektgjennomføring».

## 2.5 Grensesnitt mellom fag

ITB-ansvarlig står for koordinering av funksjoner mellom fagene. Før arbeidene starter, skal automasjonsentreprenør legge frem fremdriftsplan som viser eget arbeid og avhengigheten av andres entreprenørers arbeid.

Ansvarlig prosjekterende skal skriftlig forespørre de andre tekniske entreprenørene om data som er nødvendig for konstruksjon av anlegget. Byggets systemmerking skal benyttes ved angivelse av komponenter/systemer.

Alle tekniske data skal gå til ansvarlig prosjekterende og kopieres ITB-ansvarlig og byggeleder/prosjektleder.

## 2.6 Opplæring

Automasjonsentreprenøren skal presentere en opplæringsplan med spesifisert timeforbruk for driftspersonalet. Se vedlagte opplæringsplan. Etter hver opplærings del skal opplæringsplan signeres og kopieres med ett eksemplar til automasjonsentreprenør og ett til driftspersonell. Journal fremlegges ved ferdigbefaringer og garantibefaringer. Opplæring skal være utført før anlegg overtas av Molde kommune/Molde eiendom KF.

Opplæring i utstyr installert på bygget utføres av automasjonsentreprenør ved oppstart av anlegg. Opplæring på overordnet system utføres av automasjonsentreprenør og ITB-ansvarlig etter at opplæring på bygget er utført.

## 2.7 Driftsstøtte første driftsår

Alle nye anlegg skal ha driftsstøtte fra automasjonsentreprenør med oppkobling fra Internett via Molde kommunes nettverk (ROR-IKT). Automasjonsentreprenør skal innen maks. to dager etter mottatt e-post/digital melding fra driftsansvarlig koble seg opp og feilsøke/teste/avklare for så å respondere med fortløpende utbedring.

## 3 Adresseringssystem/merkesystem.

### 3.1 Merking og symboler

Merkesystemet er basert på TFM "tverrfaglig merkesystem for bygninger". Molde kommune benytter en egen versjon tilpasset bruk i automatiserings- og OSBA-anlegg (skyløsning).

Merkeinstruksen gjelder alle prosjekter, men ved mindre tiltak på bygg med eldre merking skal løsning vurderes.

For byggkode benyttes de tre siste siffer i bygnummer brukt i Molde kommunes eiendomsliste. Nummer for aktuelt bygg oppgis av Molde eiendom KF.

Komponentadressen bygges opp slik: **BBB\_SSSSSKNNN** der:

**BBB** : Byggkode.  
**SSSSS** : Systemnummer.  
**KK** : Komponent betegnelse.  
**NNN** : Komponent nummer.

Samtlige komponenter skal merkes med graverte plastskilt.

Merkeskilt skal festes med kjede/strips til komponenten, unntatt i rom, hvor skiltet festes direkte på komponenten.

Dersom entreprenøren ønsker å benytte merketape, skal denne være av varig type og godkjennes av Molde eiendom KF.

For komponenter i rom for allment bruk, skal tekstremsen klebes direkte på komponent, lett synlig og "i lodd og vater".

Der komponenter står skjult over himling eller lignende skal ekstra merkeskilt settes synlig på vegg/tak/rammeverk.

**Se vedlegg adresseringssystem.**

## 4 Instrumentering og funksjoner

### 4.1 Funksjoner

#### Generelt

Alle funksjoner skal være basert på energigunstige løsninger, med økonomiske sekvenser. Ansvarlig prosjekterende utarbeider systemskjema og funksjonsbeskrivelse.

### 4.2 Instrumentering

Mål for instrumenteringen er at operatør skal kunne følge prosessene for lett å kunne avdekke feil og sikre funksjon. Automatiseringsanlegget skal brukes til å svare ut lovpålagte krav til inneklimate, energi og sikkerhet. Lokale styretablåer som betjener utstyr som brann og nødlys skal gjøres tilgjengelig via automatiseringsanlegget.

#### Systemer som skal tilknyttes automatiseringsanlegg:

Systemnummer	Funksjon	Stikkord instrumentering
237.01	Utvendig solavskjerming	Værstasjon/soner
310.01	Vanninntak	Trykk/vannbehandling
310.0X	Beredere	Temp./energiregistrering
320.0X	Varmesentral	Varmepumper/utetemp.
320.0X	Varmefordeling	Regulering/energimåling
332.0X	Sprinkler-anlegg	Testboks/brannsentral
351.0X	Kjøleromssystemer	Temp. logging/regulering
352.0X	Fryseromssystemer	Temp. logging/regulering
353.0X	Kjøling data/virkosomhet	Romregulering
360.0X	Ventilasjon	Full betjening/servicenivå
360.0X	Vent. flerbrukshall	Egen regulering/romstyring
370.0X	Komfortkjøling	Romregulering/pumper
381.01	Systemer for rensing av forbruksvann	Integrering (bruk 310)
432.0X	Hovedtavle	Jordfeil/nettanalysator
442.0X	Belysning	Styring fellesareal/ute
443.0X	Nødlyssentral	Integrering
450.0X	El.varme/ovner	Romstyring
461.01	Elkraftsaggregat	Integrering/status
462.0X	Avbruddsfri kraftforsyning (UPS)	Integrering
542.0X	Brannsentral	Integrering
543.0X	Adgangskontroll/innbrudd/overfall	Status/alarm
549.0X	Brannspjeldsentral	Integrering/status/alarm
560.0X	Romstyring	Temp./CO2/kjøling/tilstede...
732.0X	Utendørs varme	Styring med spesialføler
744.01	Utelys	Lysføler/soner/tidsprogram
745.0X	Utendørselvarme	Styring med spesialføler

**Energiregistrering:**

Hovedmåler	Abonnementsmåler	Øyeblikksverdi/historisk *
Strøm energisentral	V.P., pumper mm.	Øyeblikksverdi/historisk *
Avgitt energi e.sentral	Avgitt varme V.P.	Øyeblikksverdi/historisk *
Energi tappevann	V.P energi til tappevann	Øyeblikksverdi/historisk *
Strøm tappevann	Spisslast tappevann	Øyeblikksverdi/historisk *
Energi varmeanlegg	Gulvvarme/radiatorer mm.	Øyeblikksverdi/historisk *
Energi ventilasjonsanlegg	Varme batteri	Øyeblikksverdi/historisk *

\*Øyeblikksverdier tilkobles automatiseringsanlegget, EOS ivaretar historiske verdier.

**Spesielle krav:**

Bygget skal ha en utetemperaturføler som måler lufttemperaturen. Utførelse og montasje tilsvarer temperaturføler i en værstasjon.

Til styring av utendørs varme skal det benyttes plateføler med undertemperatur, overflatetemperatur og fuktføler med varmeelement. Føler skal tilsluttes direkte til IO og alle styringer utføres i undersentral.

**4.3 Systemskjema og funksjonsbeskrivelse, underlag for programmering av OSBA**

Automatiseringsentreprenør skal levere egne systemskjema og funksjonsbeskrivelser tilpasset programmering i OSBA. Dette gjelder for alle systemer! (Også integrerte løsninger). Systemskjema skal vise aktive komponenter med kode etter Molde eiendoms adresseringssystem.

Rom-styringer skal presenteres som systemskjema utført som plantegninger. En pr fløy/etasje. De forskjellige romfunksjonene presenteres som rom-typer med egne systemskjema. Styringskurver, sekvenser, vekslefunksjoner mm. skal forklares med egne systemskjema.

**Se vedlegg instrumentering og funksjoner.**

**5 Hovedkomponenter****5.1 Krav til fordelinger**

Generelt gjelder at alt utstyr på forhånd skal godkjennes av RIV og RIE. Denne godkjennelse fritar imidlertid ikke entreprenøren for sitt ansvar.

Fordelingen skal være berørings sikker og skal kunne betjenes av ikke sakkyndige/instruerte personer. Fordelingene skal ha en tetthet som står i forhold til de omgivelser og krav som finnes for byggets installasjoner. Dersom fordelingene står i allment tilgjengelige rom, skal de ha sylindrelås etter Molde eiendoms låssystem.

Fordelingene skal ha eget kabelfelt for innføring, interne føringsfelt skal ha 30 % ledig plass og det skal være minimum 30 % plass for utvidelser. Det settes inn gummimembran / paknipler for alle inn- og utgående kabler inkludert 30 % utvidelse.

Fordelingen skal arrangeres fra venstre mot høyre: hovedstrøm, styrestrøm 230v, styrestrøm 24v og automasjon. Rekkeklemme betegnelser skal være X1 for hovedstrøm, X2 for styrestrøm 230v, X3 for 24v og X4 for intern 24v.

Internt i fordelingen skal det være en dobbel 16A stikkontakt og lyslist med egen bryter.

Alle fordelinger skal leveres i henhold til myndighetenes krav (NEK400, EN 60439 osv).

Kortslutningsstrømmen i de enkelte fordelinger oppgis av RIE når endelig effekt er avklart. Skjema, lay-out for fordelinger og beregninger skal oversendes RIE for kontroll før fordelinger settes i produksjon.

Alle merkeskilt skal være graverte plastskilt og skal monteres på egne merkeskinner, ikke på komponenter eller plastlokk.

## 5.2 *Krav til undersentraler*

Det skal benyttes BACnet baserte undersentraler som minimum støtter ISO 16484-5 av 2007, inkludert opsjoner for alarmering (intrinsic reporting) og punktoppdatering (COV reporting). Undersentralene skal være av typen native BACnet, dvs. primært konstruerte for BACnet og programmert direkte i BACnet.

Undersentral skal være klassifisert som BACnet utstyr B-BC (BACnet Building Controller) og støtte hele BIBB profilen for B-BC.

Tilbudte undersentraler skal dokumenteres med BACnet PICS og sertifikat som viser konformitet til gjeldene BIBB-er.

Kommunikasjon mot overordnet system og andre undersentraler skal være via BACnet over TCP/IP.

Kommunikasjon mot IO, romenheter og andre fabrikkprogrammerte regulatorer skal være etter åpne standarder. Som åpen godtas LON, KNX, Modbus og BACnet.

Det presiseres at alle objektnavn i undersentral skal være entydige og utført etter vedlagte adresseringssystemsystem. Alle objektnavn skal ha en beskrivelse og enhet som forklarer funksjonen. Objektnavn med tilhørende beskrivelse og enhet skal kunne brukes direkte i overordnet system. Det godtas ikke bruk av kryssreferansetabeller.

Alle inn- og ut- ganger skal kunne settes til manuelle verdier av bruker med høyt nok adgangs nivå, dette for testing av utstyr og programfunksjoner. Eventuelle avvik fra dette kravet må fremlegges og dokumenteres av leverandør som en del av tilbudet.

Forriglinger skal utføres med logikk, ikke alarmer. Alarmtyper som skal benyttes er aktive alarmer (ukvitterte og kvitterte), alarmer som har gått i normal (ukvitterte). Løsninger som krever kvittering og tilbakestilling skal IKKE benyttes.

Undersentral skal ha en innebygd/lokalt tilknyttet webserver for betjening via PC med standard internettutforsker. Grensesnittet skal benyttes til service og feilsøking, det skal gis tilgang til betjening av alle objekter, tidsprogram og status indikeringer i undersentral.

Tilbyder skal oppgi beregnet levetid for tilbudte undersentral og IO-kort. Dokument som viser MTBF eller MTTF skal vedlegges tilbud. Manglende dokumentasjon fører til avvisning av tilbud!

### **Se vedlegg topologi undersentral.**

Tilbudte undersentral skal minimum ha 10 % ledig kapasitet av alle funksjoner. Tavler med IO-kort skal ha 10 % ledig kapasitet basert på brukte typer.

## 5.3 *Programvare/programmering*

All nødvendig programmering skal inngå i leveransen. Med dette menes blant annet programmering av undersentraler, programmering av lokalt web-grensesnitt for betjening på servicenivå. Konfigurering av alle grensesnitt for inn- og ut-data til automatiseringsanlegget. NB! program for undersentralene og annen konfigurering tilhører Molde eiendom og skal utleveres på forespørsel.



#### 5.4 Periferiutstyr

Periferiutstyret skal så langt det er mulig være av samme fabrikat som undersentralene. Avvik fra dette skal spesifiseres i tilbudet.

Dokumentasjon på at tilbudt utstyr er konstruert for funksjonen det får i leveransen skal følge tilbudet. Nøyaktighet, oppetid og levetid på periferiutstyr må være i samsvar med undersentraler, samme MTTF eller mer.

#### 5.5 Montasje

All montasje av utstyr i rørledninger utføres av rørlegger.

Montasje av periferiutstyr utenfor teknisk rom utføres av elektroentreprenør.

Montasje og tilkobling av tavler utføres av elektroentreprenør.

Montasje av periferiutstyr i tekniske rom utføres av automasjonsentreprenøren.

Montasje av utstyr for variable luftmengder i kanalstrekene utføres normalt av ventilasjonsentreprenøren.

**MONTASJE INKLUDERER MERKING, ALLE KOMPONENTER SKAL PERMANENT UTSTYRES MED SYSTEMMERKINGEN ETTER HVERT SOM DE MONTERES.**

Automasjonsentreprenøren er ansvarlig for å anwise sted for montasje, samt levere tilstrekkelig dokumentasjon og montasjeanvisninger der andre utføre dette.

#### 5.6 Overordnet system (OSBA)

Installert programvare er Piscada BAS 4.0 sertifisert som B-OWS etter ISO 16484-5 protokoll revisjon 1.15. Automatiseringsanlegget må kommunisere på tilsvarende protokoll. Molde eiendom vil teste at punktene (BIBBs) fra automatiseringsanlegget følger BACnet standard.

#### 5.7 Automatiseringsanlegg i Molde kommunes datanett

Molde kommune har etablert et VLAN for bygningsautomasjon. ROR-IKT leverer tilkoblingsport på switch i patcheskap (en pr. bygg). Automasjonsentreprenør leverer switch for teknisk VLAN på bygget. IP- og BACnet-adresser administreres av byggautomasjonsansvarlig i Molde eiendom. Entreprenør skal kun benytte tildelte adresser i VLAN. Ekstern tilgang til VLAN er personlig, leverandør sender e-post til ROR-IKT med kopi til byggautomasjonsansvarlig i Molde eiendom.

Rutiner på service/oppgradering og drift av programvare og andrekomponenter må beskrives av automasjonsentreprenør.

ROR-IKT skal kontaktes i prosjekteringsfasen for at tilkopling av utstyr til datanettet i kommunen skal bli ivaretatt på en forsvarlig måte.

### 6 Energi- og forbruksovervåkning

Ved ny-bygg og rehabilitering av eksisterende tekniske anlegg skal måling av energiforbruket skje etter oppdelingen i NS3031. Byggene skal ha energibudsjett og målingene skal benyttes til å sammenligne forbruk med budsjett og normtall. Bygg skal ha registrering totalt vannforbruk pr. eiendom. Molde kommune benytter Energinet levert av Istad Kraft som EOS-system. Entreprenør skal kjøpe målerne fra Istad Kraft AS som etter montasje overtar ansvaret for kommunikasjon og garanti/vedlikehold.

Alle målere inkludert abonnementsmålere for strøm og fjernvarme skal gi signal om momentanverdier til automatiseringsanlegget.

**Kravspesifikasjon automatiseringsanlegg**

Målere for strøm medtas normalt i elektroleveranse, eventuelle målere for automasjonstavler medtas i automasjonsleveranse. Se nedenfor.

Energimålere for vannbårene systemer medtas i automasjonsentreprisen.

Mengdemålere for vannforbruk medtas i rørentreprise (leveres normalt av vannverket). Enhetene skal ha pulsutgang (tilkobles strømmåler) og forbruket skal registreres via Energinet (EOS).

**7 Kort sammendrag viktige krav**

Automasjonsentreprenør (AE) er prosjekterende og skal enten ha egen leveranse eller være UE direkte under totalentreprenør.

AE skal levere egne systemtegninger og funksjonsbeskrivelser.

Det skal alltid benyttes sertifiserte BACnet kontrollere som skal programmeres direkte i BACnet (native BACnet).

BACnet punktene skal være godkjent før prøvedrift kan starte.

**8 Vedlegg**

1. Opplæringsplan
2. Adresseringssystem
3. Instrumentering og funksjoner
4. Topologi automatiseringsanlegg