

Molde kommune

Prosjekteringsanvisning for automatiseringsanlegg

**Revisjon: 3
19.6.2017**

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Generelt.....	3
1.1	Orientering om sentralt driftskontrollanlegg.....	3
1.2	Prosjektering	3
1.3	Entrepriseform.....	3
1.4	Revisjoner	3
2	Koordinering og kvalitetssikring.....	4
2.1	Koordineringsansvar prosjektering	4
2.2	Konkurransegrunnlag	4
2.3	Koordinering automasjon.....	4
2.4	FDVU dokumentasjon brukt i kvalitetssikringen.	5
2.5	Grensesnitt mellom fag.....	5
2.6	Opplæring.....	6
2.7	Driftsstøtte første driftsår	6
3	Adresseringssystem/merkesystem.....	6
3.1	Merking og symboler	6
4	Instrumentering og funksjoner.....	8
4.1	Funksjoner.....	8
4.2	Instrumentering	8
4.3	Systembilder.....	8
5	Hovedkomponenter.....	9
5.1	Krav til fordelinger.....	9
5.2	Elektriker arbeider	9
5.3	Krav til undersentraler	9
5.4	Periferiutstyr	10
5.5	Montasje.....	10
5.6	Hovedsentral/sentral server	10
5.7	Automatiseringsanlegg i Molde kommunes datanett.....	10
6	Detaljer.....	11
6.1	Dokumentasjon	11
6.2	Kommunikasjon.....	11
6.3	Programmering.....	11
7	Energi- og forbruksovervåkning	11
8	Vedlegg	11

1 Generelt

1.1 Orientering om sentralt driftskontrollanlegg

Hovedsentralen er plassert hos Molde Eiendom. Installert programvare baserer seg på standard BACnet. Det skal ikke innhentes tilbud på utstyr med annet grensesnitt. Eksisterende hovedsentral består av sentral server som kommuniserer med undersentralene via Molde kommunes nettverk. Kommunikasjon med server skjer via PC-er som kobler seg til via Molde kommunes nettverk, server gir da tilgang til systembilder for alle tekniske installasjoner. PC-ene brukes til betjening og utskrifter mens historikk og alarmering håndteres i server.

Alle nybygg og rehabiliteringsprosjekt skal for fremtiden tilkobles Molde kommunes nettverk via BACnet baserte undersentraler.

Automatiseringsanlegg er under stadig utvikling, men ny teknologi kan ikke introduseres uten vurdering og godkjenning fra Molde Eiendom.

1.2 Prosjektering

SD-anlegget koordinerer og integrerer alle tekniske installasjoner. Derfor skal alle nye og eksisterende tekniske installasjoner fullt ut tilknyttes SD-anlegget i henhold til retningslinjene i denne kravspesifikasjonen.

Det er viktig at alle ansvarlig prosjekterende og ansvarlig utførende har fokus på SD-anlegg og optimalisering av drift, slik at Molde Eiendom får størst mulig nytteverdi av sine installasjoner.

Leveranser som normalt ligger under automasjonsentreprisen:

-) Undersentraler, romstyringsenheter, reguleringsventiler, følere.
-) Sterk og svakstrømsfordelinger for bygningsteknisk drift.
-) Frekvensomformere, shuntgrupper, motor-styrte avstengningsventiler.
-) Montasje av komponentene over (utenom i rørnett).
-) 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 gjennomføres i henhold til forskrift om offentlige innkjøp. Dersom størrelsen på anlegget tilsier at entreprisesummen kommer under terskelverdien skal entreprisen være i form av tilbud. Det vil da ikke bli holdt åpning av tilbud.

Automasjonsentreprisen skal behandles som selvstendig entreprise og ikke som en underentreprise til en annen entreprise. I totalentrepriser skal automasjon ha kontrakt direkte med totalentreprenøren.

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. Det er viktig at all instrumentering er i henhold til automatiseringsgrad og krav som beskrevet i anvisningen.

Spilleregler som skal følges:

ITB-ansvarlig har ansvaret for koordinering av alle tekniske fag og av dokumentasjon. Prosjekterende automasjon mottar koordineringer/suppleringer fra de øvrige prosjekterende samt distribuerer originalskjema i nært samarbeid med ITB-ansvarlig. Fagansvarlig for automatiserings-/SD-anlegget er også ansvarlig for å følge opp at kapasitets- og funksjonstabeller til enhver tid er oppdatert.

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

-) Systemskjema som angir den prinsipielle oppbygging av teknisk anlegg med merking av utstyr og komponenter.
-) Kortversjon av funksjonsbeskrivelse som supplerer den komplette funksjonsbeskrivelsen.
-) Kapasitets- og funksjonstabell utfyllt av ansvarlig prosjekterende, leverandører og ansvarlig utførende for andre fagområder.

Prosjektdokumentasjonen skal fylles ut på planlegningsstadiet og skal suppleres av øvrige planleggere og ansvarlig utførende. Dokumentasjonen skal presenteres fagansvarlig SD i Molde Eiendom for kontroll og godkjenning.

2.2 Konkurransesgrunnlag

Konkurransesgrunnlaget skal i tillegg til mengdebeskrivelse alltid inneholde:

-) Funksjonsbeskrivelse oppdelt i funksjonene: styring-regulering-melding-nødprosedyre.
Beskrivelsen skal entydig definere driftsvalg, innstillingsverdier og driftstider.
-) Funksjonsskjema (systemskjema).
-) Funksjons- og kapasitetstabell som entydig viser I/O, styring, regulering alarm osv.
-) Kapasitetstabell som angir alle kapasitetsdata inkludert motorstørrelser/faser.
-) Det skal alltid utarbeides en forenklet funksjonsbeskrivelse for funksjonsbildet på SD-anlegget. Skal leveres i MS-Word format.

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

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

Sjekkliste for konkurransegrunnlaget skal fylles ut og vedlegges.

2.3 Koordinering automasjon

Det er viktig at ansvarlig prosjekterende og ansvarlig utførende er klar over ansvars grensene.

Generelt:

- Automatisering (styring, regulering og overvåkning) skal være egen entreprise.
- Sterkstrømstavler for bygningsdrift skal tas med i automatiseringsentreprisen.
- Ansvarlig prosjekterende må ta med nødvendige poster i de øvrige entrepriser som sikrer grensesnittet mot automatiseringsentreprisen.
- Automasjonsentreprenøren skal så snart som mulig få oversendt fremdriftsplan for prosjektet.

Ansvarlig prosjekterende har ansvar for:

- Utarbeide systemskjema, funksjonsbeskrivelse og kapasitetstabell for de anlegg han er ansvarlig for. Spesiell funksjonsbeskrivelse (1 A-4 side) skal utfylles i tillegg til komplett funksjonsbeskrivelse.
- Angi plassering av komponenter som han er ansvarlig for på plantegning og systemskjema, gjelder for komponenter både i og utenfor teknisk rom.
- Sørge for at komponentmerking er i henhold til merkesystem.
- Sørge for at ansvarlig prosjekterende EL får opplysninger om effekt, spenning, faser osv.
- Koordinere og komplettere kapasitetstabeller med opplysninger fra alle ansvarlig utførende og distribuere kapasitetstabellene tilbake til alle utførende som arbeidstegning.

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 3 mnd prøvedriftsperiode med testing og endelige protokoller med parametre.
-) Komplettering av FDVU dokumentasjon.
-) Opplæring.
-) Kontroll av prøvedrift.
-) Ferdigstillelse og overlevering.

Ved totalentreprise er automasjonsentreprenør underlagt totalentreprenør og en del av ansvarlig prosjekterende. I totalentrepriser er automasjonsentreprenør medansvarlig for utfylling av kapasitetstabeller og tegning av skjema. Ansvarlig utførende skal utnevne en person som har fagansvar for utført installasjon.

2.4 FDVU dokumentasjon brukt i kvalitetssikringen.

-) Se Molde Eiendoms «Krav til prosjektgjennomføring».

2.5 Grensesnitt mellom fag

Koordinering av fagene foretas av ITB-ansvarlig. 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 entreprenører er ansvarlig for innen tidsfrist å svare skriftlig på henvendelse om tekniske data. Systemmerking skal benyttes for angivelse av komponenter/systemer. HENVISNING TIL POSTER I EGEN BESKRIVELSE OG GENERELL PRODUKTINFORMASJON GODTAS IKKE.

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

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. Det skal ytes støtte både på hovedsentral og undersentraler. Automasjonsentreprenør skal innen maks. to dager etter mottatt e-post fra driftsansvarlig koble seg opp og feilsøke/teste/avklare for så å respondere med fortløpende utbedring.

På større anlegg har beskrivende rådgiver for automasjonsentreprisen ansvaret for å avklare med Molde Eiendom KF om det er ønskelig med driftsbistand i første driftsår. I begrepet driftsbistand inngår 7 timer tilstedeværelse fra valgt automasjonsentreprenør på aktuelt anlegg en gang pr. mnd i første driftsår. Dette kan også anføres som en opsjon i anbudsdokumentet.

3 Adresseringssystem/merkesystem.

3.1 Merking og symboler

Merkesystemet er basert på TFM "tverrfaglig merkesystem for bygninger". Dette er tilgjengelig på Statsbygg sine hjemmesider: www.statsbygg.no. Molde kommune benytter en egen versjon tilpasset bruk i automatiserings- og SD-anlegg.

Merkeinstruksen skal gjennomføres for fagområdene:

3 - VVS

4 - Elektro

5 - Automasjon

Øvrige tilknyttede systemtyper angis også med merkestruktur etter TFM, dog skal kun de tilknyttede komponentene merkes. Dette kan eksempelvis være værstasjoner, utelys, heiser osv.

Merkeinstruksen skal gjelde for alle nybygg.

Ved større rehabiliteringer skal merkeinstruksen følges på de rehabiliterte systemer. Ved mindre prosjekter og rehabiliteringer vurderes omfanget spesielt i hvert enkelt tilfelle.

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

Komponentadressen bygges opp slik: **BBB_SSSSSKNN** der:

BBB : Byggkode.

SSSSS : Systemnummer.

KK : Komponent betegnelse.

NN : Komponent nummer.

Samtlige komponenter skal merkes med graverte plastskilt.

Kravspesifikasjon automatiseringsanlegg

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 energioptimale løsninger, med økonomiske sekvenser. Ansvarlig prosjekterende utarbeider systemskjema og funksjonsbeskrivelse.

4.2 Instrumentering

Overordnet mål for instrumenteringen er at operatør skal kunne følge prosessen for lett å kunne avdekke feil og sikre optimal funksjon. Alle prosesser med målbare krav skal instrumenteres.

Temperaturregistrering:

Utetemperatur. Lufttemperaturføler som i værstasjon.

Ved soning av varmekurser skal hver sone ha fasadefølere.

Tur- og returtemperatur kjelkrets.

Røkgasstemperatur for oljekjeler, biobrenselkjeler o.l.

Tur- og returtemperatur for både varm og kald side på varmepumper.

Returtemperatur fra hver enkelt energibrønn.

Romtemperatur i alle rom med store varmelaster, som fyrrom, berederrom, rom for keramikkovn, serverrom, heismaskinrom, kjøkken for tilberedning av varm mat osv.

Romtemperatur i alle kjøll- og fryserom.

Ventilasjonsaggregater: Inntak, tilluft, felles avtrekk og avkasttemperatur og mellom varmeveksler og varmebatteri samt mellom hver varmekilde.

Trykkregistrering:

Statisk trykk i varmeanlegg.

Statisk trykk i kollektor-krets for varmepumpeanlegg.

Lufttrykk i til- og fra-luft på ventilasjonsaggregat.

Luftkvalitet:

Luftkvalitetsgivere (CO₂) benyttes i behovsstyrte systemer med både temperatur og CO₂ som styrende parametere. Det er her opp til prosjekterende (RIV/RIE) å dele arealene opp i passende soner i henhold til byggets bruk.

Nivåovervåking:

Spillvanns- og overvannskummer skal utrustes med nivåvakt, som gir alarm ved høyt nivå.

Nivå i oljetanker registreres, visning i liter.

Avvik og registrering utover ovennevnte avtales særskilt for det enkelte prosjekt. Det er prosjekterendes ansvar å kontakte Molde Eiendom KF ved slike tilfelle.

4.3 Systembilder

Systembildene skal bygges opp hierarkisk med nummerering etter Molde Eiendoms adresseringssystem (inkludert kode for bygg). Systembildene skal bygges opp etter maler godkjent av Molde Eiendom. Alle systembildene skal ha visning av utetemperatur. Romstyring skal betjenes via systembilder utført som plantegninger. En pr fløy/etasje. Ved betjening av underbilder/kurver/kommandoer skal systembilde ligge som bakgrunn. Data som vises på systembilde skal være «online verdier», dvs. virkelig status på anlegget.

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 berøringssikker 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 sylindrlås etter Molde Eiendom KFs 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 Elektriker arbeider

Alle effektkabler og tilkobling av disse er elektroentreprenørs ansvar. El. entreprenør skal levere komplett datauttak for nettverk i teknisk rom.

5.3 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.

Undersentral skal ha en innebygd/lokalt tilknyttet webserver for betjening via PC med standard internett utforsker. 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.

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.

5.4 Periferiutstyr

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

Utstyret skal være konstruert for det bruksområdet det benyttes. Dokumentasjon som viser dette skal medlegges. Nøyaktighet, oppetid og levetid på periferiutstyr må være i samsvar med undersentraler.

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 anviser sted for montasje, samt levere tilstrekkelig dokumentasjon og montasjeanvisninger der andre utføre dette.

5.6 Hovedsentral/sentral server

Installert programvare er Honeywell EBI R410 som er sertifisert som B-OWS.

Hovedsentral kommuniserer via BACnet IP og IOS 8802-3. Se

www.bacnetinternational.net for mer informasjon.

Hvert system skal ha eget skjermbilde. I systembilde skal alle er-, bærverdier og statuser beskrevet under instrumentering vises og kunne betjenes med mulighet for manuell overstyring (som i undersentral).

5.7 Automatiseringsanlegg i Molde kommunes datanett

Molde kommune har etablert et VLAN for bygningsautomasjon. Kommunens IKT avdeling leverer tilkoblingsport på switch i patcheskap. IP- og BACnet-adresser administreres av SD-ansvarlig i Molde eiendom. Entreprenør skal kun benytte tildelte adresser i VLAN. Sentral server er plassert i IKTs serverpark og administreres av IKT i samarbeid med leverandør av SD-program. Sentral server kan nås fra teknisk VLAN og fra administrativt VLAN. Ekstern tilgang til VLAN må bestilles fra IKT via SD-ansvarlig i Molde eiendom.

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

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

6 Detaljer

6.1 Dokumentasjon

FDVU-dokumentasjonen skal utarbeides i henhold til kravene i Molde Eiendoms «Krav til prosjektgjennomføring» i 2 sett, og tillegg til papirutgave i permer, foreligge på elektronisk format.

NB! program for undersentralene og annen konfigurering er byggherres eiendom og komplette kopier skal levere før overtakelse.

6.2 Kommunikasjon

I nybygg skal kommunikasjonsløsning være basert på BACnet via IP (Ethernet).

Ved rehabiliteringer og utbygginger i eksisterende bygningsmasse skal kommunikasjonsløsning vurderes i hvert enkelt tilfelle.

6.3 Programmering

All nødvendig programmering skal inngå i leveransen. Som eksempler nevnes:

Programmering av undersentraler.

Programmering/oppsett av kommunikasjonsløsning.

Oppsett og testing av bruker PC.

Utarbeidelse av objekter for grafiske dynamiske prosessbilder.

Programmering av systembilder, skilles ut som egen post.

7 Energi- og forbruksovervåkning

Ved konstruksjon av nye og rehabilitering av eksisterende tekniske anlegg skal det tilrettelegges for måling av energiforbruket etter oppdelingen i NS3031. Byggene skal ha energibudsjett og målingene skal benyttes til å sammenligne forbruk med budsjett og normtall. Ved bruk av varmepumper skal alltid tilført og avgitt energi registreres. Bygg skal ha registrering totalt vannforbruk pr. eiendom. Molde kommune benytter et Web-basert EOS-system som får målerdata via Istad Netts automatiske avlesningssystemer. Entreprenør skal kjøpe målerne fra Istad Kraft AS som etter montasje overtar ansvaret for kommunikasjon og garanti/vedlikehold.

Hovedmåler for strøm og fjernvarme skal gi signal om momentanverdier til automatiserings/SD-anlegget.

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

Energimålere for vannbårene systemer medtas i automasjonsentreprisen. (varmemengdemålere og oljemengdemålere).

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

8 Vedlegg

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

Anlegg:

Entreprenør:

Etter ferdig installert automasjon- og SD-anlegg er følgende opplæring gitt:

Dato	Timer	Tema	Gjennomgang på bygget	Gjennomgang på SD	Operatør sign.	Entreprenør sign
		Systemgjennomgang, fysisk utførelse.	FDVU/befaring anlegg	FDVU/systembilder		
		Funksjoner, forriglinger, sekvenser	FDVU/befaring anlegg	FDVU/systembilder		
		Oppgavedeling undersentral/hovedsentral	FDVU/topologi skisse.	FDVU/systembilder		
		Oppgavedeling underordnet regulator/undersentral	FDVU/lokal betjening undersentral	FDVU/systembilde/betjening		
		Analoge og digitale verdier, inn og utganger	FDVU/under-sentral/tavle	Systembilde /betjening		
		Alarmbehandling, kvittering, grensejustering, blokkering.	FDVU/lokal betjening undersentral	Systembilde /servicemeny		
		Utganger, manuell overstyring.	FDVU/lokal betjening undersentral	Systembilde /betjening		
		Justering av børverdier	FDVU/lokal betjening undersentral	Systembilde /betjening		
		Justering av kompenseringsskurver	FDVU/serviceprogram undersentral	Systembilde /betjening		
		Innstilling av driftstider og ferieprogram	FDVU/serviceprogram undersentral	Systembilde /betjening		
		Loggeprogram, oppsett, utskrift, lagring med mer	-	Systembilde /konfig.meny		
		Rapporter, oppsett/definering, utskrift, lagring.	-	Systembilde /konfig.meny		

Adresseringssystem

Innenfor hvert bygg skal alle komponenter merkes med TFM-systemet. (Tverr Faglig Merke system)
Tabellene nedenfor er et utdrag og presisering for bruk hos Molde kommune.

310 Sanitær , Tappevannsystem	740 Utendørs elkraft
317 Avløpssystem	744 Utendørs belysning
320 Varmesystem, distribusjon av vannbåren	745 Utendørs varmekabler
332 Sprinklersystem	746 Motorvarmere
342 Gassystem	
343 Trykkluftsystem	
352 Kjølesystem	
353 Kuldesystem	
360 Luftbehandling	
367 Røyk og brannventilasjon	
370 Varmepumpe	
390 Forbruksregistrering	
420 Høyspenningssystem	
432 Hovedfordeling	
433 Underfordelinger	
434 Fordeling for bygningsdrift	
442 Innvendig belysning	
443 Nødlys	
452 Elektriske varmeovner	
453 Flatevarmeelementer	
454 Varmekabler	
490 Lastkontrollsystem	
520 Datakommunikasjon	
530 Telefonsystem	
534 Porttelefon	
536 Personsøkertjeneste	
542 Brannalarmsystem	
543 Innbruddsystem	
544 Sykesignal	
545 Tidsystem	
546 Adgangssystem	
547 Persontrygghet	
556 Bilde og AV system	
560 Romkontroll system	
563 Sentral driftskontroll / Toppsystem	
564 FDV system	
565 Lokal automatisering	
572 Buss system LON / EIB / Dali etc.	
611 Generatorsystem	
612 UPS system	
613 Batterisystem	
620 Heiser	
650 Avfall / Sentralstøvsuger	
690 Kritiske alarmer / Altel løsninger	
730 Utendørs VVS	

Delprodukt (komponent) fra TFM.

Akkumuleringstank	NU	Kjøle batteri	LV	Spenningsmåler	RE
Avfukter	MT	Kjøledisk	GK	Spenningsregulator	SX
Avkastspjeld	SS	Kjølemaskin	IK	Spenningstransformator	XT
Avløpspumpe	JQ	Kjølemediepumpe for isvann	JP	Spenningsvakt	QE
Avstegningsspjeld	SS	Kjøletårn	LC	Stekebord	GM
Avstegningsventil	SC	Kjøletårnvifte	JV	Strømmåler	RE
Betjeningsbryter (også timere)	XO	Kokegryte	GM	Strømningsføler	RF
Blandebokser	UB	Kondensator	LE	Strømningsmåler (mengde)	RF
Brannspjeld	SZ	Kondensatorvifte	JV	Strømningsvakt (Luft)	QF
Brennstoffpumpe	JP	Kondenspumpe	JP	Strømregulator	SX
By-pass kryssveksler	SS	Kondenstank	NT	Strømvakt (motorvern etc.)	XF
Dampbefukter	LU	Kondensutskiller	MK	Styrestrømstrafo automatikk	XT
Differansetrykkløser	RD	Kryssvarmeveksler	LX	Sugetrykksventil	SU
Differansetrykkvakt	QD	Kuldemediepumpe	JP	Syklon	MS
Effektbryter	XQ	Ledeskinnespjeld	SS	Temperaturføler	RT
Effektmåler	RE	Luftutskiller	ML	Temperaturmåler (måling)	RT
Effektregulator	SI	Luftvasker	NY	Temperaturvakt (termostat)	OT
Effektskillebryter	XQ	Magnetventil	SC	Tilbakeslagsventil	SG
Effektvakt	QB	Måleblende	RF	Tilluftspjeld	SS
Ekspansjonstank	NT	Nivåføler	RN	Tilluftvifte	JV
Ekspansjonsventil	SE	Nivåregulator	SX	Tilstedeværelsesføler	RM
Elektrokjel	IE	Nivåvakt	QN	Toveis ventil	SB
Energimåler	OE	Oljebrenner	IB	Transformator	XT
Filter	MF	Oljekjel	IO	Treveis ventil	SB
Finfilter	MF	Oljetank	NU	Triac	SI
Fordamper	LF	Oljeutskiller	MO	Trykkløser	RP
Fordampervifte	JV	Omluftsspjeld	SS	Trykkluftkompressor	IT
Fordelingstransformator	XT	Omluftsvifte	JV	Trykklufttank	NT
Fraluftspjeld	SS	Overtrykksventil	QO	Trykkmåler (måling)	RP
Fraluftsvifte	JV	Pumpe for prosess	JP	Trykkutjevningventil	SP
Frekvensomformer	LR	Reduksjonsventil	SJ	Trykkvakt (pressostat)	QP
Frostsikringspumpe	JP	Regulator	SX	Trykkøkningspumpe	JP
Frostsikringsspjeld/inntaksspjeld	SS	Reguleringsspjeld	SR	Tørkefilter	MT
Fuktighetsføler	RH	Reguleringsventil	SB	Tørketrommel	GT
Fuktighetsvakt	QH	Romkontroller	OS	Tørrkjøler	LC
Gjenvinningspumpe	JP	Rotasjonsføler	QR	Urbryter/Timer	RU
Gjenvinningstank	NU	Rotasjonsregulator	SX	Vannfilter	MV
Grovfilter	MF	Rotasjonsvakt	QR	Vannmengdemåler	RF
Grunnvannpumpe	JP	Roterende varmeveksler	LX	Varmebatteri	LV
Hepafilter	MF	Sikkerhetsventil	QV	Varmepumpe	IK
Hovedbryter / Vender	XS	Sikringsskillebryter	XQ	Varmeveksler	LV
Innreguleringsspjeld	SR	Sirkulasjonspumpe befukter	JP	Varmtvannsbereder	NW
Innreguleringsventil	SB	Sirkulasjonspumpe frostvæske	JP	Vaskemaskin	FV
Isolasjonsvakt	QE	Sirkulasjonspumpe varmtvann	JP	Veksler	LV
Isvannstank	NU	Sjokkventil	QO	Vindusapparater	DV
Jordingsbryter	QE	Skivebefukter	LU		

Delproduktnummer (komponentnummer) fra TFM.

40-49 (evt. 400-499)	Komponenter i tur eller tilluft
50-59 (evt. 500-599)	Komponenter i retur eller avtrekk
60-89 (evt. 600-899)	Komponenter plassert slik at de representerer rommet.
90-99 (evt. 900-999)	Komponenter plassert slik at de representerer friluft (uteluft).

Spesielt:

-RT04 og -RT05	Temp.følere for energimåler (-OE)
-RT40 og -RT50	Hovedtemperaturføler
-RT44 og -RT54	Temperaturføler plassert etter varmegjenvinner.
-QT48	Overhetingstermostat i el. batteri
-QT49	Brannstermostat i el. batteri
-RT55	Temperaturføler (frostvakt) plassert i retur varmebatteri. (og/eller -QT55)
-RT56	Temperaturføler plassert i retur kjølebatteri.

For sirkulasjonspumper i varmeanlegg brukes fra 01 og oppover.
Ved romstyring brukes rom nummer med 3 siffer

Funksjonskoder for objektnavn (punktnavn) generell byggautomasjon.

(Brukes på hovedsystemer, romstyring har egen merking).

Objektnavnet eller punktnavnet er en entydig tekst som identifiserer et aktivt objekt i automasjonssystemet. Anleggskomponentene som er angitt med merking etter TFM systemet er tilsluttet flere funksjoner og må splittes i flere objektnavn. Punktfunksjonskodene er en utvidelse av merkesystemet som eliminerer behov for kryssreferanser.

Objektnavnet bygges opp slik: **BBB_SSSSSKNN_PPP** der:

BBB : Byggkode.
SSSSS : Systemnummer.
KK : Komponent betegnelse.
NN : Komponent nummer.
PPP : Punktfunksjonskode.

Eks.: 273_36001RT40_PV, 273 er byggkode, 36001 er ventilasjonssystem 1, RT40 er en temperaturføler, PV (prosessverdi) angir at RT40 er innsignal til en regulatorfunksjon.

Analog Input Object

Funksjon	Kode	Kommentar
Målt verdi	_MV	Avlest verdi, registrering, alarmering med mer
Prosessverdi, regulert verdi	_PV	Verdi er hovedføler for en regulator

Analog Output Object

Funksjon	Kode	Kommentar
Reguleringsutgang	_C1	Komponent med flere reguleringsutganger: C2, C3 osv.

Binary Input Object

Funksjon	Kode	Kommentar
Alarmsignal	_A1	Komponent med flere alarmsignaler: A2, A3 osv.
Driftssignal	_D1	Komponent med flere driftsignaler: D1, D2 osv.
Auto forrigling, betingelse	_AF	

Binary Output Object

Funksjon	Kode	Kommentar
Sett utgang (puls)	_SET	I tillegg programpunkt AV/PÅ for indikering/betjening
Reset utgang (puls)	_RES	S.o.
Styring holdekontakt	_S1	Komponent med flere trinn: S2, S3 osv.
Veksle utgang	_V1	Komponent med flere utganger: V2, V3 osv.
Tidsmodulert styresignal	_PWM	I tillegg programpunkt i % for indikering/betjening

Pulse Converter Object

Funksjon	Kode	Kommentar
Teller, pulsinnang	_TLR	

Analog Value Object

Funksjon	Kode	Kommentar
Intervall tid	_IVT	Børverdi.
Fralufts Forstilt Temperatur	_FFT	Børverdi, kurveinnstilling.
Koblingsdifferensial	_HYS	Børverdi.
Kalkulert gjennomsnitt	_KGS	Beregnet erverdi.
Kalkulert tid	_KT	Beregnet erverdi.
Kalkulert verdi	_KV	Beregnet erverdi.
Manuell verdi for IO	_MAN	Børverdi.
Max prosessverdi (SP)	_MAX	Børverdi.
Målt driftstid	_MDT	Beregnet erverdi.
Min prosessverdi (SP)	_MIN	Børverdi.
Nattemperatur høy	_NTH	Børverdi.
Nattemperatur lav	_NTL	Børverdi.

Optimaliseringsgrense	_OPT	Børverdi.
Start kompensering høy	_SKH	Børverdi, kurveinnstilling.
Start kompensering lav	_SKL	Børverdi, kurveinnstilling.
Settpunkt	_SP	Børverdi.
Settpunkt dag	_SPD	Børverdi, ved urstyrt settpkt.
Settpunktforstilling	_SPF	Børverdi.
Settpunkt kalkulert	_SPK	Beregnet erverdi.
Settpunkt natt	_SPN	Børverdi, ved urstyrt settpkt.
Temperaturstyring (eks. ute)	_TS	Børverdi, eks. pumper.
Kommandopunkt for vifter med mer.	_KMD	Ønsket driftsverdi/tilstand.

Binary Value Object

Funksjon	Kode	Kommentar
Man/auto for IO	_MOD	Kommando.
Alarm logisk	_AL	Beregnet tilstand.
Reset kommando	_RST	Kommando.

Multi-State Value Object

Funksjon	Kode	Kommentar
Vender i program	_KMD	Kommando, eks.: AV, PÅ, AUTO
Prioritet, rekkefølge	_PRI	Kommando, eks.: EL, GASS, EL+GASS

Funksjonskoder som gjelder hele systemer.

I en del tilfeller er det ønskelig å kommandere hele systemer via ett punkt. Det oppnås ved å betrakte systemfunksjonen som en komponent.

Objektnavnet bygges opp slik: **BBB_SSSSSFFF_PPP** der:

BBB : Byggkode.
SSSSS : Systemnummer.
FFFF : Funksjonskode for systemet.
PPP : Punktfunksjonskode fra liste over.

Eks.: 273_36001_KMD er driftvelger for hele system 36001. (Pådrag settes i %).
 273_36001_FRKJ_KMD er kommando for inn/utkobling av frikjøling for hele system 36001.

Objekt type	Funksjon	Kode systemfunksjon
Analog Value	Driftvender i %	(ingen kode)
Multi-State Value	Driftsvender i trinn	(ingen kode)
Binary Value *	Frikjøling for hele systemet	_FRKJ
Binary Value *	Nattkjøling, hele systemet	_NTKJ
Binary Value *	Nattvarme, hele systemet	_NTVM
Binary Value *	Optimalisering	_OPTM
Binary Value *	Sommer drift	_SOMR
Binary Value *	Vinter drift	_VNTR
Binary Value *	Kjøledrift	_KJOL
Binary Value *	Varmedrift	_VRME

* Multi-State kan også brukes.

Funksjonskoder for objektnavn (punktnavn) byggautomasjon romstyring.

Ved romstyring benytter rom nummeret som komponent og egne funksjonskoder tilpasset LON (og EIB) regulatorer. Kodingen skal også benyttes hvis reguleringen skjer via program i en CPU med generelle IO kort.

Punktnavnet bygges opp slik: **BBB_SSSSRNNN_FFFFF** der:

BBB : Byggkode.
SSSSS : Systemnummer.
R : R angir rom.
NNN : Rom nummer.
FFFFF : Funksjonskode for rom.

Eks: 273_56001R320_uaRTm, viser romtemperatur for rom 320 i bygg 273.

Oppbygning av koder:

_c.... = konfigurasjon. Oppsett, faste verdier.
_i.... = inngang. Verdi til romenheten.
_u.... = utgang. Verdi fra romenheten.
_ua... = aktiv(gjeldene) utgang. Verdi fra romenheten.

C = kjøling

H = varme

L = lys

A = luft

Fysiske reguleringsutganger avsluttes med Y:

_HY = varme utgang.

_CY = kjølings utgang.

_LY = lys utgang.

_AY = luft styring.

Ellers leses forkortelser slik at stor bokstav angir start på ord, eksempel:

_iTidP = inngang for TidsstyringsProgram.

Merk:

Innganger betyr nettverksverdier som går inn til romenheten, eksempel:

_iRTm = romtemperatur fra annen node.

Utganger betyr nettverksverdier som kommer fra romenheten, eksempel:

_uaRTm = aktuell romtemperatur i noden.

Driftstilstander fra tidsprogram eller overstyring:

Opptatt

Ledig

Bypass

Standby

NUL

Reguleringstilstander med egne settpunkter:

Opptatt kjøling

Standby kjøling

Ledig kjøling

Opptatt varme

Standby varme

Ledig varme

FUNKSJONSKODER ROMSTYRING.**Analog Value**

Funksjon	Kode	Kommentar
Settpunkt kjøling, ledig	_cSPCL	Obligatorisk, tilgjengelig/vises
Settpunkt kjøling, opptatt	_cSPCO	Obligatorisk, tilgjengelig/vises
Settpunkt kjøling, standby	_cSPCS	Obligatorisk, tilgjengelig/vises
Settpunktsforstillere, høy verdi	_cSPFh	
Settpunktsforstillere, lav verdi	_cSPFl	
Settpunkt varme, ledig	_cSPHL	Obligatorisk, tilgjengelig/vises
Settpunkt varme, opptatt	_cSPHO	Obligatorisk, tilgjengelig/vises
Settpunkt varme, standby	_cSPHS	Obligatorisk, tilgjengelig/vises
Luftmengde forstilling	_iAmF	
Settpunktsforstilling til romenhet	_iSPFT	
Settpunkt temperatur til romenhet	_iSPTm	Obligatorisk
Settpunkt CO2 nivå til romenhet	_iSPCD	Obligatorisk hvis CO2.
Settpunkt lysnivå til romenhet	_iSPLn	Obligatorisk hvis lys.
Settpunkt luftmengde	_iSPAm	
Resttid overstyringstimer	_uaBPS	
Friskluftsbehov	_uaFAB	
Forsyningstemperatur	_uaFTm	
Kalkulert settpunkt luftmengde	_uaKAm	
Lastkontroll signal	_uaLKS	
Lav luftmengde	_uaAmL	
Luftmengde	_uaAm	
Romtemperatur (avlest)	_uaRTm	Obligatorisk.
Tilluftstemperatur	_uaTTm	
CO2 i rom	_uaRCD	Obligatorisk hvis CO2.
Lysnivå i rom	_uaRLn	Obligatorisk hvis lys.
Fuktighet i rom	_uaRRF	
Spjeldstilling	_uaSs	
Settpunkt kalkulert, temperatur	_uaSPK	Obligatorisk.
Kalkulert duggpunkt	_uDgpm	
Aktiv viftestyringsutgang	_uaVKp	Obligatorisk hvis vifte
Kjølevannstemperatur	_uCVTm	
Utgang kjøling	_uCY1	Obligatorisk, ved flere ut 2..3 osv
Utgang ettervarme	_uEHY	
Utgang varme	_uHY1	Obligatorisk, ved flere ut 2..3 osv
Utgang vifte	_uVY1	
Utgang VAV tilluft	_uAIY1	
Utgang VAV fraluft	_uAUY1	
Utgang VAV	_uAVY1	Fellesutgang for tilluft og fraluft.
Utgang lys	_uLY1	

Multi-State Value

Funksjon	Kode	Kommentar
Tilstandsoverstyring fra CPU	_iAppM	
Krisestyring	_iKrsS	
Overstyring av tidsprogram	_iManT	
Manuell kommando modus	_iMnMd	
Tidsstyrings tilstander	_iTidP	Obligatorisk
Tilstedebryter fra annen node	_iTSBm	
Viftekap. fra annen node	_iVKap	
Kalkulert manuell romtilstand	_uaMan	
Nodens arbeidstilstand	_uaMod	
Overstyringstilstand	_uaOS	
Applikasjonens driftsmodus	_uApMd	
Avlest romtilstand	_uaRom	Obligatorisk
Tilstede bryter	_uaTSB	Obligatorisk, vises hvis koblet.
Overstyrt tidsprogram	_uaTiO	
Overstyringsbryter	_uOSB	
Inngang for tilstedebryter	_uTSB	

Binary Value

Funksjon	Kode	Kommentar
Kondensasjonsbryter annen node	_iKndV	
Lastkontroll signal	_iLKS	
Varme/kjøle veksling	_uaHCS	
Varmetrinn	_uaHT	
Aktiv vinduskontaktinngang	_uaVnK	Obligatorisk, vises hvis koblet.
Kondensasjonsvakt	_uKndV	
Luftstrømsvakt	_uLSV	
Vinduskontaktinngang	_uVnK	

36 Ventilasjonsanlegg.

Ventilasjon med vannbåret varme.

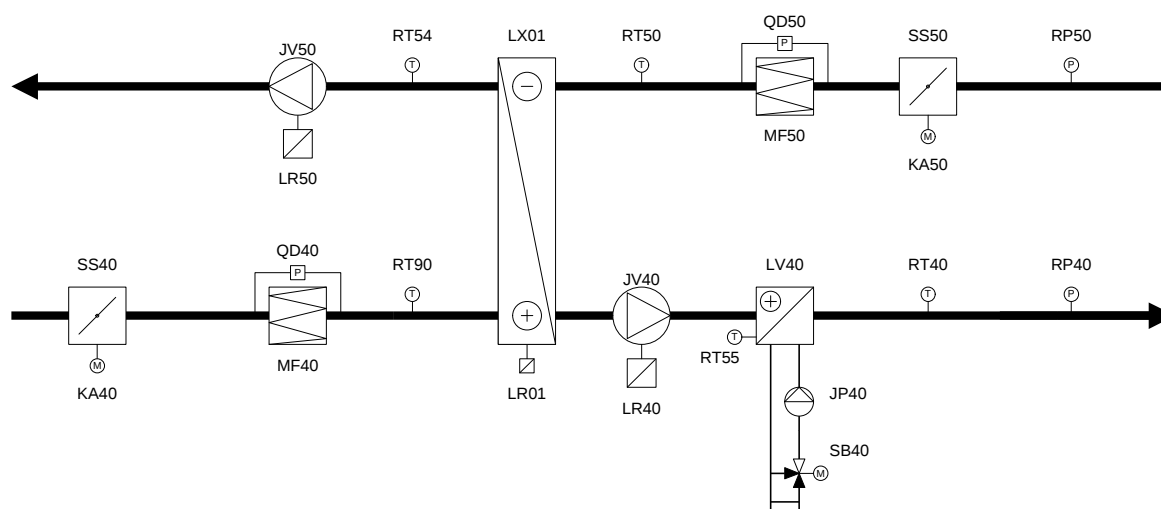
Tabell viser I/O som er minimum for å oppnå ønsket automatiseringsgrad.

Komponent med funksjonskode	Funksjon	AI	AU	DI	DU	Enhet	Kommentar
RP40_PV	Trykk i tilluftskanal	X				Pa	
RP50_PV	Trykk i fraluftskanal	X				Pa	
RT90_MV	Temp. i inntak	X				°C	
RT40_PV	Temp. i behandlet tilluft	X				°C	
RT50_MV	Temp. i samlet fraluft	X				°C	
RT54_MV	Temp. i avkast før vifte	X				°C	
RT55_PV	Temp. i varmebatteri	X				°C	
LV40_C1	Varmebatteri pådrag		X			%	
QF40_D1	Luftvakt tilluft			X		Av/På	Programpunkt for alarm
QF50_D1	Luftvakt fraluft			X		Av/På	Programpunkt for alarm
XS02_A1	Pumpe batteri servicebryter			X		Normal/Alarm	
JP40_A1	Pumpe varmebatteri feil			X		Normal/Alarm	
JP40_S1	Pumpe varmebatt. start				X	Av/På	
LX01_C1	Varmegjenvinner pådrag		X			%	
LX01_A1	Varmegjenvinner frek.omf. feil			X		Normal/Alarm	
LX01_S1	Varmegjenvinner start				X	Av/På	
JV40_A1	Tilluftsvifte frek. omf. feil			X		Normal/Alarm	
JV40_C1	Tilluftsvifte pådrag		X			%	
JV40_S1	Tilluftsvifte start				X	Av/På	
JV50_A1	Fraluftssvifte frek. omf. feil			X		Normal/Alarm	
JV50_C1	Fraluftssvifte pådrag		X			%	
JV50_S1	Fraluftssvifte start				X	Av/På	
QD40_A1	Filtervakt tilluft			X		Normal/Alarm	
QD50_A1	Filtervakt fraluft			X		Normal/Alarm	
KA40_S1	Spjeld inntak				X	Av/På	
KA50_S1	Spjeld avtrekk				X	Av/På	
RY40_A1	Brannsignal			X		Normal/Alarm	
XO01_D1	Driftsforlenger ventilasjon			X		Av/På	Forsinkelse er stillbar
XS01_D1	Systemvender PÅ (manuell)			X		Av/På	Visning: av/på/auto
XS01_D2	Systemvender AUTO (manuell)			X		Av/På	
XX01_S1	Fellesfeil				X	Av/På	

Programfunksjoner:

- SX01 Temperaturregulator for lufttemperatur, avtrekkskompensert tilluft
 SX02 Temperaturregulator for varmebatteri m/stopp og drifts børverdier.
 SX03 Trykkregulator for tilluft, forstilling fra ønsket viftekapasitet.
 SX04 Trykkregulator for fraluft, forstilling fra ønsket viftekapasitet.
 RW01 Virkningsgradsberegning for varmegjenvinner.

Ventilasjon med vannbåret varme.



Styring:

- JV40** (Aggregatet) skal ha lokal vender for av/på/auto. Innstilling skal kunne leses på SD-anlegg. Viftekapasitet i % settes via programpunkt (_KMD), settes normalt via urfunksjon, men skal kunne overstyres med manuell kommando. 100% tilsvarer innregulert trykk i tilluft/fraluft, ved lavere verdi reduseres trykkene prosentvis likt. Forlenget drift via impulsbryter tilkoblet timerfunksjon i undersentral (normal 2 timer). Viftekapasitet skal kunne senkes ved lav temp. ved RT90. Aggregat skal stoppe ved frostfare på RT55, pumpefeil på JP40, avslått servicebryter XS02, feil på LX01 og brannsignal på RY40.
- JV50** Styres av JV40 og starter/stopper med denne.
- JP40** Driftsvalg via programpunkt til av/på/auto, i stilling auto stopper pumpe ved høy utetemperatur. Ved stopp mosjoneres pumpe døgnet.
- KA40** Åpner før start av JV40, stenger via fjærretur ved stopp.
- KA50** Åpner/lukker ved start/stop av JV50.

Regulering:

- SX01** Regulatorfunksjon styrer temperaturen ved RT40 med forstilling fra RT50 etter kurve med maks og min. verdier (fralufts kompensert tilluft). Børverdi skal kunne endres via urfunksjon. Beregnet børverdi for tilluft skal kunne leses av. Pådrag gis ved først å øke turtall på LX01 deretter påslipp av varme via SB40.
- SX02** Regulatorfunksjon for RT55 børverdi 25°C ved stopp og 10°C ved drift av JV40. Pådrag via SB40.
- SX03** Regulatorfunksjon for RP40, børverdi forstilles av ønsket viftekapasitet (_KMD). Pådrag via LR40.
- SX04** Regulatorfunksjon for RP50, børverdi forstilles av ønsket viftekapasitet (_KMD). Pådrag via LR40.

Oppstartsekvens: Ved start av JV40 skal varmegjenvinner alltid gå til fullt pådrag for hindring av frostutslag og renblåsing.

Melding:

- RW01** Funksjon for virkningsgradsberegning for varmegjenvinner. Skal benytte temperaturene ved RT50, RT54 og RT90 til beregning. Ønsket alarmgrense skal stilles inn. Alarm undertrykkes når det er lite eller ingen bruk av varmegjenvinneren.

Ventilasjon med elektrisk varme.

Tabell viser I/O som er minimum for å oppnå ønsket automatiseringsgrad.

Komponent med funksjonskode	Funksjon	AI	Au	DI	DU	Enhet	Kommentar
RP40_PV	Trykk i tilluftskanal	X				Pa	
RP50_PV	Trykk i fraluftskanal	X				Pa	
RT90_MV	Temp. i inntak	X				°C	
RT40_PV	Temp. i behandlet tilluft	X				°C	
RT50_MV	Temp. i samlet fraluft	X				°C	
RT54_MV	Temp. i avkast før vifte	X				°C	
LV40_C1	Varmebatteri pådrag		X			%	
LV40_S1	Varmebatteri innkoble				X	Av/På	
QF40_D1	Luftvakt tilluft			X		Av/På	Programpunkt for alarm
QF50_D1	Luftvakt fraluft			X		Av/På	Programpunkt for alarm
QT48_A1	Varmebatteri overopphetningstermostat.			X		Normal/Alarm	
QT49_A1	Varmebatteri branntermostat			X		Normal/Alarm	
LX01_C1	Varmegjenvinner pådrag		X			%	
LX01_A1	Varmegjenvinner frek.omf. feil			X		Normal/Alarm	
LX01_S1	Varmegjenvinner start				X	Av/På	
JV40_A1	Tilluftsvifte frek. omf. Feil			X		Normal/Alarm	
JV40_C1	Tilluftsvifte pådrag		X			%	
JV40_S1	Tilluftsvifte start				X	Av/På	
JV50_A1	Fraluftssvifte frek. omf. Feil			X		Normal/Alarm	
JV50_C1	Fraluftssvifte pådrag		X			%	
JV50_S1	Fraluftssvifte start				X	Av/På	
QD40_A1	Filtervakt tilluft			X		Normal/Alarm	
QD50_A1	Filtervakt fraluft			X		Normal/Alarm	
SS40_S1	Spjeld inntak				X	Av/På	
SS50_S1	Spjeld avtrekk				X	Av/På	
RY40_A1	Brannsignal			X		Normal/Alarm	
XO01_D1	Driftsforlenger ventilasjon			X		Av/På	Forsinkelse er stillbar
XS01_D1	Systemvender PÅ (manuell)			X		Av/På	Visning: av/på/auto
XS01_D2	Systemvender AUTO (manuell)			X		Av/På	
XX01_S1	Fellesfeil				X	Av/På	

Programfunksjoner:

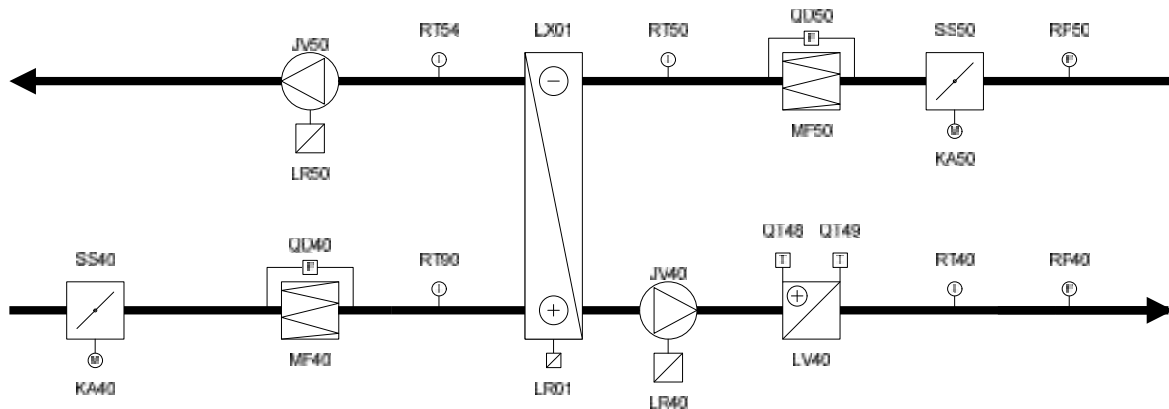
SX01 Temperaturregulator for lufttemperatur, avtrekkskompensert tilluft

SX02 Trykkregulator for tilluft, forstilling fra ønsket viftekapasitet.

SX03 Trykkregulator for fraluft, forstilling fra ønsket viftekapasitet.

RW01 Virkningsgradsberegning for varmegjenvinner.

Ventilasjon med elektrisk varme.



Styring:

- JV40** (Aggregatet) skal ha lokal venter for av/på/auto. Innstilling skal kunne leses på SD-anlegg. Viftekapasitet i % settes via programpunkt (_KMD), settes normalt via urfunksjon, men skal kunne overstyres med manuell kommando. 100% tilsvarer innregulert trykk i tilluft/fraluft, ved lavere verdi reduseres trykkene prosentvis likt. Forlenget drift via impulsbryter tilkoblet timerfunksjon i undersentral (normal 2 timer). Viftekapasitet skal kunne senkes ved lav temperatur ved RT90. Ved normal stopp skal LV40 kobles ut momentant mens viftene fortsetter å gå for avkjøling. Aggregat skal stoppe ved brannfare på QT49, feil på LX01 og brannsignal ved RY40.
- JV50** Styres av JV40 og starter/stopper med denne.
- KA40** Åpner før start av JV40, stenger via fjærretur ved stopp.
- KA50** Åpner/lukker ved start/stopp av JV50.

Regulering:

- SX01** Regulatorfunksjon styrer temperaturen ved RT40 med forstilling fra RT50 etter kurve med maks og min. verdier (fralufts kompensert tilluft). Børverdi skal kunne endres via urfunksjon. Beregnet børverdi for tilluft skal kunne leses av. Pådrag gis ved først å øke turtall på LX01 deretter legge inn effekt på LV40.
- SX02** Regulatorfunksjon for RP40, børverdi forstilles av ønsket viftekapasitet (_KMD). Pådrag via LR40.
- SX03** Regulatorfunksjon for RP50, børverdi forstilles av ønsket viftekapasitet (_KMD). Pådrag via LR40.

Oppstartsekvens: Ved start av JV40 skal varmegjenvinner alltid gå til fullt pådrag for hindring av frostsutslag og renblåsing.

Melding:

- RW01** Funksjon for virkningsgradsberegning for varmegjenvinner. Skal benytte temperaturene ved RT50, RT54 og RT90 til beregning. Ønsket alarmgrense skal stilles inn. Alarm undertrykkes når det er lite eller ingen bruk av varmegjenvinneren.

56 Sammensatte systemer, primært styring av rom.

Romstyringen skal basere seg på LON profil 8020 (uten viftestyring). Det er ikke krav om LON, men basisfunksjonene skal være like. Hvert rom har et punkt for urstyring som kan sette rommet i brukermodus:

Opptatt (occupied)

Standby (standby)

Ledig (unoccupied)

Hvis tilstededetektor er i bruk skifter rommet bruksmodus mellom opptatt og ledig.

Anbefalte innstillinger med resultater (kalkulerte settpunkt).					
Bruksmodus	Settpunkt varme	Settpunkt kjøling	Settpunkt inngang	Kalkulert settpunkt varme modus	Kalkulert settpunkt kjøling modus
Opptatt	21°C	23°C	21°C	20°C	22°C
Standby	19°C	25°C		18°C	24°C
Ledig	16°C	28°C	-	16°C	28°C

Alle rom med tilhørende styring skal ha programmerte og tilgjengelige objektene for:

Funksjon	Til regulator	Fra regulator
Temperatur	*Settpunkt	*Romtemperatur
Temperatur	*Urpunkt (bruksmodus)	*Kalkulert settpunkt
Temperatur	*Energiutkobling	*Varmepådrag
Temperatur		*Kjølepådrag
Modus		*Rommets bruksmodus
Modus		*Tilstededetektor
CO2	Settpunkt	CO2 i rom
CO2		Pådrag VAV, (til og fra)
Lys	Settpunkt	Lysnivå i rom
Lys		Lystenning
Lys		Lyspådrag

*) Skal alltid være med. Punktene for CO2 og lys kun der dette brukes.

Se vedlagte adressesystem for punktnavn og objekttyper.

Lysstyring skal kunne følge samme tilstededetektor som temperaturreguleringen og ha egen tidsforsinkelse for utkobling etter ikke registrert tilstedeværelse. Lys skal også kunne tennes via bryter, programpunkt og tidsprogram i automasjonsanlegg. FUNKSJON SKAL AVKLARES MED MOLDE EIENDOM KF FØR PROSJEKTERING STARTER.

Urstyring skal foretas oppdelt i fløyer der urpunktene for de forskjellige rommene blir gruppert sammen til et felles urpunkt for hver fløy. Det skal være mulig for bruker å velge/endre hvilke rom som tilhører hver fløy (gruppe).

32 Varmeanlegg.

Varmeanlegg med varmepumpe.

Tabell viser I/O som er minimum for å oppnå ønsket automatiseringsgrad.

Komponent med funksjonskode	Funksjon	AI	AU	DI	DU	Enhet	Kommentar
RT90_MV	Temp. ute luft nordside bygg	X				°C	Lufttemperatur
RT40_PV	Temp. turvann varmeproduksjon	X				°C	
RT50_MV	Temp. retur varmeproduksjon	X				°C	
RT20_MV	Temp. fra energibrønner	X				°C	
RT30_MV	Temp. til energibrønner	X				°C	
RT31_MV	Temp. retur energibrønn 1	X				°C	
RT32_MV	Temp. retur energibrønn 2	X				°C	
RT33_MV	Temp. retur energibrønn 3	X				°C	(*
RP40_MV	Trykk i ekspansjon varm krets	X				bar	
RP30_MV	Trykk i ekspansjon kald krets	X				bar	
IK01_A1	Varmepumpe feil			X		Normal/Alarm	
IK01_D1	Varmepumpe drift			X		Av/På	
IK01_S1	Varmepumpe start				X	Av/På	
IK01_C1	Varmepumpe settpunktsinngang		X			°C	
IK01_MV	Varmepumpe pådrag	X				%	
IE01_A1	El.kjel feil			X		Normal/Alarm	
IE01_D1	El. kjel på			X		Av/På	
IE01_S1	El. kjel start				X	Av/På	
IE01_C1	El.kjel settpunktsinngang		X			°C	
IE01_MV	El.kjel pådrag	X				kW	
JP30_A1	Sirkulasjonspumpe kald krets feil			X		Normal/Alarm	
JP30_S1	Sirkulasjonspumpe kald krets start				X	Av/På	
JP31_A1	Sirkulasjonspumpe kald krets feil			X		Normal/Alarm	
JP31_S1	Sirkulasjonspumpe kald krets start				X	Av/På	
JP40_A1	Sirkulasjonspumpe varm krets feil			X		Normal/Alarm	
JP40_S1	Sirkulasjonspumpe varm krets start				X	Av/På	
JP41_A1	Sirkulasjonspumpe varm krets feil			X		Normal/Alarm	
JP41_S1	Sirkulasjonspumpe varm krets start				X	Av/På	

(* Alle brønner skal ha returtemperatur måling

Programfunksjoner:

SX01 Utekompensert settpunktsforstilling til VP

SX02 Utekompensert settpunktsforstilling til el.kjel

Automatikk i varmepumpe integreres normal til undersentral. Da skal samtlige målinger tas med, også gassfyllingsnivå

Alle styring, regulering og alarmfunksjoner skal være tilgjengelige fra undersentral.

Vedlegg: instrumentering og funksjoner**Varmeanlegg fjernvarme.**

Tabell viser I/O som er minimum for å oppnå ønsket automatiseringsgrad.

Komponent med funksjonskode	Funksjon	AI	AU	DI	DU	Enhet	Kommentar
RT90_MV	Temp. ute nordside bygg	X				°C	
RT40_PV	Temp. turvann varmeproduksjon	X				°C	
RT50_MV	Temp. retur varmeproduksjon	X				°C	
RP40_MV	Trykk i ekspansjon hovedkrets	X				bar	
SB40_C1	Varmepådrag ventil fjernvarme		X			%	
JP11_A1	Sirkulasjonspumpe hovedkrets feil			X		Normal/Alarm	
JP11_S1	Sirkulasjonspumpe hovedkrets start				X	Av/På	
JP12_A1	Sirkulasjonspumpe hovedkrets feil			X		Normal/Alarm	
JP12_S1	Sirkulasjonspumpe hovedkrets start				X	Av/På	

Programfunksjoner:

SX01 Temperaturregulator for turvannstemperatur forstilt fra utetemperatur.

Varmekurs.

Tabell viser I/O som er minimum for å oppnå ønsket automatiseringsgrad.

Komponent med funksjonskode	Funksjon	AI	AU	DI	DU	Enhet	Kommentar
RT90_MV	Utetemp. fasade varmekurs	X				°C	
RT40_PV	Temp. turvann varmekurs	X				°C	
RT50_MV	Temp. retur varmekurs	X				°C	
SB40_C1	Varmepådrag ventil varmekurs		X			%	
JP40_A1	Pumpe varmekurs feil			X		Normal/Alarm	
JP40_S1	Pumpe varmekurs start				X	Av/På	

Programfunksjoner:

SX01 Temperaturregulator for turvannstemperatur forstilt fra utetemperatur.
Urfunksjon for dag/natt/ferie temperatur.

Styringer av pumper i varmeanlegg:

Alle pumper skal ha velgerfunksjon i program for av/på/utetemp. ved stopp skal pumpe mosjoneres en gang pr. døgn. Doble pumper skal i tillegg ha "tvillingpumpe funksjon" der feil på driftspumpe starter pumpe som står, pumpene skal veksle på å være driftspumpe etter innstillbart tidsintervall.

31 Sanitæranlegg.

Varmtvann kjeleanlegg.

Tabell viser I/O som er minimum for å oppnå ønsket automatiseringsgrad.

Komponent med funksjonskode	Funksjon	AI	AU	DI	DU	Enhet	Kommentar
RT40_MV	Temp. tur oppvarming bereder	X				°C	
RT50_MV	Temp. retur oppvarming bereder	X				°C	
RT41_PV	Temp. i bereder (start lading)	X				°C	
RT42_MV	Temp. varmt tappevann	X				°C	
SB40_C1	Varmepådrag ventil varme		X				
JP40_A1	Sirk. pumpe lading bereder, feil			X		Normal/Alarm	
JP40_S1	Sirk. pumpe lading bereder, start				X	Av/På	
JP41_A1	Sirk. pumpe varmt tappevann feil			X		Normal/Alarm	
JP41_S1	Sirk. pumpe varmt tappevann start				X	Av/På	
NW01_S1	Varme i varmtvannsbereder				X	Av/På	_S2.._Sn ved flere trinn

Programfunksjoner:

_KMD	Valg oppvarming tappevann, kjel eller el.
SX01	Temperaturregulator varmeanleggsoppvarming bereder
SX02	Temperaturregulator for el.elements oppvarming bereder

Varmtvann fjernvarme.

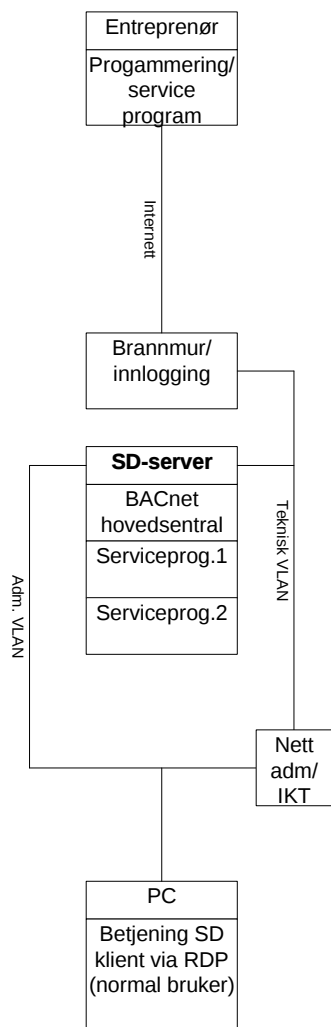
Tabell viser I/O som er minimum for å oppnå ønsket automatiseringsgrad.

Komponent med funksjonskode	Funksjon	AI	AU	DI	DU	Enhet	Kommentar
RT40_PV	Temp. tur oppvarming bereder	X				°C	
RT50_MV	Temp. retur oppvarming bereder	X				°C	
RT41_PV	Temp. i bereder (start lading)	X				°C	
RT42_MV	Temp. varmt tappevann	X				°C	
SB40_C1	Varmepådrag ventil fjernvarme		X				
JP40_A1	Sirk. pumpe lading bereder, feil			X		Normal/Alarm	
JP40_S1	Sirk. pumpe lading bereder, start				X	Av/På	
JP41_A1	Sirk. pumpe varmt tappevann feil			X		Normal/Alarm	
JP41_S1	Sirk. pumpe varmt tappevann start				X	Av/På	

Programfunksjoner:

SX01	Temperaturregulator varmetilførsel bereder
SX02	Temperaturregulator lading av bereder

Sentralt (prinsipp)



Bygg (eksempel)

