



Møre og Romsdal  
fylkeskommune

<b>Prosjekteringsanvisning, Automatiseringsanlegg</b>			
Fylke dato: 20.01.12	Filnavn: Ver169.doc	FEF dato: 03.02.11	Side: 1 av 31

# Prosjekteringsanvisning

## Automatiseringsanlegg

<b>Prosjektnr.</b>	
<b>Prosjekt:</b>	
<b>Dato</b>	

## FORMÅL

Prosjekteringsanvisningene skal gi generelle retningslinjer for prosjektering og utførelse.

**Det forutsettes at alle som utfører planleggings- og prosjekteringsoppgaver for Møre og Romsdal fylkeskommune gjør seg kjent med gjeldende anvisninger for det aktuelle prosjekt. Anvisning generelle bestemmelser gjelder for alle fag.**

## Avvik fra prosjekteringsanvisningene i et byggeprosjekt

De prosjekterende står fritt i å foreslå alternative utførelser. Alternative utførelser skal avklares med prosjektleder og endelig utførelse skal dokumenteres skriftlig med godkjenning fra prosjektleder.

Prosjekteringsanvisninger for Møre og Romsdal fylkeskommune er inndelt etter fag tilsvarende NS 3451.

## Innhold

Orientering	5
Krav til automatikkkomponenter - Feltutrustning	5
<b>Plassering</b>	6
<b>Merking</b>	6
Krav til utarbeidelse av funksjonsdokumenter	6
30 VVS SYSTEMER	8
<b>310 Sanitæranlegg - Tappevannsystem</b>	8
310.1 Inn- og utganger	8
310.2 Automatiseringsgrad	8
<b>317 Avløpssystem-Grunnvannspumper-Avløpssystemer-Fettutskiller</b>	8
<b>320 Varmeanlegg</b>	8
320.1 Inn- og utganger	8
320.2 Automatiseringsgrad	8
320.3 Krav til automatikkkomponenter	9
<b>332 Sprinklersystem</b>	9
<b>342 Gassystem</b>	9
<b>343 Trykkluftsystem</b>	9
<b>352 Kuldesystem</b>	9
<b>360 Luftbehandling</b>	10
360.1 Inn- og utganger	10
360.2 Automatiseringsgrad	10
360.3 Krav til automatikkkomponenter	11
<b>367 Røyk- og Brannventilasjon</b>	12
<b>370 Varmepumpe</b>	12
<b>390 Forbruksregistrering</b>	12
40 Elektro	13
<b>46.2 Utforming av el.fordeling</b>	13

<b>46.3</b>	<b>Krav til el.komponenter</b>	<b>13</b>
<b>46.4</b>	<b>Merking</b>	<b>13</b>
<b>46.5</b>	<b>Kursfortegnelse</b>	<b>13</b>
<b>46.6</b>	<b>Forskrifter</b>	<b>14</b>
<b>420</b>	<b>Høyspenningssystem</b>	<b>14</b>
<b>432</b>	<b>Hovedfordeling</b>	<b>14</b>
<b>433</b>	<b>Underfordelinger</b>	<b>14</b>
<b>442</b>	<b>Innvendig belysning</b>	<b>14</b>
<b>443</b>	<b>Ledelys – “Nødlys”</b>	<b>15</b>
<b>452</b>	<b>Elektriske varmeovner</b>	<b>15</b>
<b>453</b>	<b>Flatvarmeelementer</b>	<b>15</b>
<b>454</b>	<b>Varmekabler</b>	<b>15</b>
<b>490</b>	<b>Lastkontrollsystem</b>	<b>15</b>
50	Alarm- signalanlegg	15
<b>520</b>	<b>Datakommunikasjon</b>	<b>15</b>
<b>530</b>	<b>Telefonsystem</b>	<b>15</b>
<b>534</b>	<b>Porttelefon</b>	<b>15</b>
<b>536</b>	<b>Personsoekertjeneste</b>	<b>15</b>
<b>542</b>	<b>Brannalarmsystem</b>	<b>15</b>
<b>543</b>	<b>Innbruddsystem</b>	<b>15</b>
<b>544</b>	<b>Sykesignal</b>	<b>16</b>
<b>545</b>	<b>Tidsystem</b>	<b>16</b>
<b>546</b>	<b>Adgangssystem</b>	<b>16</b>
<b>547</b>	<b>Persontrygghet</b>	<b>16</b>
<b>556</b>	<b>Bilde og AV system</b>	<b>16</b>
560	Romkontrollsystem Automatisering	16
560.1	Undersentraler	16
<b>560.3</b>	<b>Romkontroll</b>	<b>17</b>
	Omfang	17
	Hovedsentralfunksjon:	17
<b>560.3.2</b>	<b>Romfunksjon</b>	<b>18</b>
	Varmeregulering	18
	Ventilasjon	18
	Lysstyring	18
	Behovstyring	18
	Byggventilasjon	18
<b>563</b>	<b>Sentral driftskontroll - Toppsystem</b>	<b>18</b>
<b>56.2</b>	<b>Hovedsentral</b>	<b>18</b>
	Hardvare	18
	Mjukvare	18
	LOGGER	19
	RAPPORTER	20

<b>KALENDERFUNKSJON</b>	20
Skjermbilder	21
<b>564 FDV system</b>	<b>22</b>
<b>565 Lokal automatisering</b>	<b>22</b>
<b>572 BUS system LON/ Bacnet/ KNX/ Dali/ etc</b>	<b>22</b>
57 Dokumentasjon / Ytelser	23
<b>57.1 Tilbudsutforming</b>	<b>23</b>
<b>57.2 Ferdigbefaring</b>	<b>23</b>
<b>57.3 FDV</b>	<b>23</b>
<b>57.4 Opplæring</b>	<b>24</b>
<b>611 Generatorsystem</b>	<b>24</b>
<b>612 UPS system</b>	<b>24</b>
<b>613 Batterisystem</b>	<b>24</b>
<b>620 Heiser</b>	<b>24</b>
<b>650 Avfall / Sentralstøvsuger</b>	<b>24</b>
<b>690 Kritiske alarmer / Alarmoverføring / Altel</b>	<b>24</b>
<b>730 Utendørs VVS</b>	<b>25</b>
<b>740 Utendørs elkraft</b>	<b>25</b>
<b>744 Utendørs belysning</b>	<b>25</b>
<b>745 Utendørs varmekabler</b>	<b>25</b>
<b>746 Motorvarmer / Ladeuttak El.bil</b>	<b>25</b>
58 Vedlegg	25
58.1 Opplæringsplan	26
58.2 Logg for revisjoner	27
58.3 Kursfortegnelse	28
58.4 Utfyllings-skjema i forbindelse med ferdigstillelse, overtakelse	29
58.5 Topologi SD anlegg	30
59 Merkesystem	31

## Orientering

Møre og Romsdal fylkeskommune (MRF) har i dag SD anlegg hovedsakelig av tre forskjellige fabrikat. Dette er EM systemer, Schneider (TAC) og Citect, disse kan være levert av forskjellige entreprenører.

Nye anlegg prosjekteres i dag kun mot Citect toppsystem. Ved utvidelser og rehabilitering av anlegg kan en i enkelte tilfelle benytte eksisterende toppsystem så fremt dette har beskrevet funksjonalitet, dette avgjøres etter vurderinger sammen med byggherre.

Den enkelte planlegger er ansvarlig for at denne veiledningen blir fulgt. Alle tilleggs kostnader som påløper på grunn av at denne veiledningen ikke er fulgt, vil bli belastet ansvarlig planlegger. Det påhviler også de valgte entreprenørene å kontrollere det mottatte anbudsgrunnlag og sørge for umiddelbar skriftlig tilbakemelding både til byggherre og rådgiver ved avvik fra denne veiledningen.

All kommunikasjon mellom US / bygg nivå og mot Citect servernivå skal baseres på direktdrivere som er etablert som standard i Citect. Det ønskes ikke løsninger basert på "smarte bokser" av ulik art. Anleggets omfang skal vurderes ut fra driftsvennlighet, årskostnader og driftssikkerhet. ROS-analyse i forhold til sikring av liv og verdier. SD-anlegget skal prosjekteres som et anlegg som skal kunne betjene/overvåke alle aktuelle byggautomasjonsoppgaver i tillegg til sanitær-, varme- og ventilasjonsanlegg. Eksempel på systemer kan være kjøle-/fryseanlegg, adgangskontrollanlegg, lukestyring, lysstyring, overvåkings- og innbruddsanlegg. Instrumenteringen skal tilpasses framtidig fjerndrift / overvåking av anleggene. Det oppfordres til utstrakt bruk av bussteknologi for å redusere behovet for kabling der en kan påvise en reell gevinst, funksjonell eller kostnadmessig. Integrasjon og informasjonsutveksling mellom de forskjellige tekniske og administrative systemene skal inngå som en naturlig del av prosjektet. Vurderingene skal foretas både for elektro og VVS, men elektrokonsulenten er ansvarlig for samordning og integrasjon av alle grensesnitt såfremt en ikke benytter RSD/ITB (systemintegrator). Endelig valg foretas sammen med tiltakshaveren. Det skal benyttes "åpen" (BAC net, EIB, LON) kommunikasjonsprotokoll på undersentralnivå (automasjonsnivå) opp imot eksisterende toppsystem.. TAG benevnelser og funksjonalitet for systemene skal være som beskrevet i byggherrens prosjekteringsanvisning –Integrasjon på CITECT , \_Møre & Romsdal fylke\_rev\_1.0. Kommunikasjon og systemvedlikehold er forutsatt å skulle skje igjennom MRF sitt stamnett og vil foregå igjennom en egen VPN portal. Andre kommunikasjonsveier er ikke akseptert. I denne forbindelse vil det kreves at leverandør underskriver en egen taushetserklæring. Dette er et ufravikelig krav.

## Krav til automatikkkomponenter - Feltutrustning

Målenøyaktigheten oppgitt i tabellen under gjelder for den totale målenøyaktigheten, fra måler/giver til avlest verdi i skjermbildet. TA HENSYN TIL KABELLENGDE VED ANALOGE MÅLINGER

Utstyr	Måleområde	Målenøyaktighet
Temperatur	-30/+50 °C 0/+130 °C	± 0,5 °C ± 1 °C
Relativ fuktighet	10-90 % TF	± 2 % RF
Abs.fuktighet	0-20 g/kg	± 0,2 g/kg
Enthalpi	0-100 kJ/kg	± 1 kJ/kg

Trykk	0 - 1 bar	± 0,01 bar
	0 - 10 bar	± 0,1 bar
	0 - 30 bar	± 0,2 bar
	10 - 60 bar	± 0,5 bar
Trykkdifferanse	0 - 20 Pa	± 0,5 Pa
	0 - 100 Pa	± 2 Pa
	0 - 500 Pa	± 5 Pa
	0 - 3000 Pa	± 10 Pa
CO <sub>2</sub>	0 – 1500/2000 ppm	± 5 %
Hastighet	0,5 - 3,0 m/s	± 0,2 m/s
	2 - 10 m/s	± 0,5 m/s
Oljemengdemåler	0 – 80 l/h	± 1%
	0 – 200 l/h	± 1%
Luftmengdemåling	X m <sup>3</sup> /h	± 4 %
Røykgassmåling	0 – 600 °C	± 3 %
LUX-måling	0 – 1000 Lux	± 4 %
Strømningsmåling	0 – 5 m/s	± 2 %
	1 – 10 m/s	± 2 %
	2 – 20 m/s	± 2 %
Vannmengdemåler		KLASSE B (2%)
Energimåler		KLASSE 2 (2%)
Strømtransformatorer	Is = 0 – 5 Amp	± %
FJERNVARMEMÅLER		KLASSE 2 (2%)
ELMÅLER		KLASSE 2 (2%)
Spenningsmåling		

Tabell 1 viser den totale målenøyaktigheten, fra måler/giver til avlest verdi i skjermbildet(KOBE)

Tidskonstant og måleområde på følere må vurderes mot kravet til reguleringsnøyaktighet. Leverandøren plikter å foreta individuell vurdering i hvert tilfelle.

### Plassering

Det må påses at komponentene blir plassert slik at de ikke påvirker eller blir påvirket av utenforstående faktorer

### Merking

Alle feltkomponenter skal merkes med graverte skilt som enten er skrudd fast eller hengt i kulekjede. Merkesystem som er beregnet for komponenter i felt kan benyttes (spesielle Dymo produkter)

## Krav til utarbeidelse av funksjonsdokumenter

(KOBE)

Alle rådgivere/entreprenører skal tidlig i prosjektet utarbeide minimum følgende dokumenter for å beskrive anleggenes funksjon:

- A. Utarbeide systemskjema/prinsippskjema Maks størrelse A3
- B. Utarbeide forenklet funksjonsbeskrivelse.
- C. Utarbeide detaljert funksjonsbeskrivelse
- D. Utarbeide integrerte funksjonsbeskrivelser
- E. Utarbeide funksjons og kapasitetstabell.

Dette kravet gjelder for alle anlegg, el-anlegg, VVS-anlegg og byggtekniske anlegg.

### **A. Etablere systemskjema/prinsippeskjema**

Prinsippeskjema skal utarbeides for alle systemer og anleggskategorier som har funksjoner som f.eks, automatiske dører, heiser, røykluker, grunnvannspumper, ventilasjon, gass, strøm, reservekraft, brann, sikkerhet etc.

Det skal unngås å ha flere system på samme prinsipp-/systemskjema. Der hvor det er flere system som henger sammen i en helhet skal det lages et felles prinsipp-/systemskjema i tillegg til anleggsvisе prinsipp-/systemskjema. Prinsipp-/systemskjema skal tegnes på et format som er maks A-3. Dersom dette er for lite så skal systemene deles opp i delsystem slik at hvert delsystem kan presenteres på forsvarlig måte innen for formatet A-3.

I tillegg må standardiserte symboler benyttes.

I etterfølgende punkter er minimumskrav for prinsipp-/systemskjema for ulike anleggskategorier angitt.

### **B. Etablere forenklet funksjonsbeskrivelse**

Forenklet funksjonsbeskrivelse skal inneholde hovedelementene som trengs for å forstå systemets oppbygging og virkemåte. Den forenklete funksjonsbeskrivelse skal være maksimalt 1 A4 side og inneholde:

- Anleggsbetegnelse og navn
- Hva er anleggets funksjon og hva det betjener
- Hvor anlegget er plassert
- Hvor anleggets tavle er plassert
- Reguleringsstrategi
- Styringsstrategi
- Viktige alarmer
- Nødfunksjoner

### **C. Etablere detaljert funksjonsbeskrivelser**

For alle systemer skal det utarbeides detaljert funksjonsbeskrivelse. Disse skal være komplette med alle funksjoner og nødfunksjoner. Funksjonsbeskrivelsene skal til enhver tid være oppdaterte i forhold til den funksjon som bygges, og som er lagt inn i funksjons- og kapasitetstabellene samt systemskjema.

Det skal for rom med spesielle funksjoner utarbeides tverrfaglig funksjonsbeskrivelse som også angir funksjon ved ikke tilsiktede hendelser (f.eks. strømbortfall, bortfall av tilluft / avtrekk, brann, etc). Funksjonsbeskrivelsene skal bygges opp som vedlagte eksempel. Se vedlegg 3.

### **D. Etablere integrert funksjonsbeskrivelser**

Det skal etableres integrerte funksjonsbeskrivelser for de systemer som har integrerte funksjoner.

### **E. Etablere funksjons og kapasitetstabeller**

For alle systemer skal det utarbeides funksjons- og kapasitetstabeller. Disse skal være komplette med nummerering etter merkesystemet og være ajour med funksjonsbeskrivelser og systemskjema til enhver tid. Tabellene skal bygges opp som vedlagte eksempel og skal etableres i designfasen.

## 30 VVS SYSTEMER

### 310 Sanitæranlegg - Tappevannsystem

#### 310.1 Inn- og utganger

Det skal etableres tilstrekkelig med inn/utganger slik at en god SRO av anlegget kan realiseres

#### 310.2 Automatiseringsgrad

##### Signalbehandling

- Ved utløst signal for feil genereres alarmmelding med dato og tid. Tekster for alarm skal brukerspesifiseres. Kvitterte alarmer skal ha dato, klokke og initialer. ”Falske” alarmer undertrykkes.
- Alle AI skal ha gitte grenseverdier - om nødvendig 2. Over-/ underskredet grenseverdi satt i US gir alarm med dato og klokke.

##### Motorer

- Motorer som av ulike årsaker ikke trenger å gå kontinuerlig, skal stoppes automatisk. Pumpemotorer skal mosjoneres en gang i uka. Driftstidsregistrering skal kunne aktiveres hvis ønskelig. Motorer med intern motorvernfunksjon må være utrustet med egen utgang for alarm/feilsignal
- Ventilmotorer skal ha en gangtid tilpasset kravet til hurtig respons f.eks ved tappevann.

### 317 Avløpssystem-Grunnvannspumper-Avløpsspumper-Fettutskiller

Systemer skal generere nødvendige signal til BA anlegg for å sikre stabil drift.(Feil, full tank etc – skal vises på oversiktsbilde i SD anlegg)

### 320 Varmeanlegg

#### 320.1 Inn- og utganger

Det skal etableres tilstrekkelig med inn/utganger slik at en god SRO av anlegget kan realiseres.

#### 320.2 Automatiseringsgrad

##### Signalbehandling

- Ved utløst signal for feil genereres alarmmelding med dato og tid. Tekster for alarm skal brukerspesifiseres. Kvitterte alarmer skal ha dato, klokke og initialer. ”Falske” alarmer undertrykkes.
- Alle AI skal ha gitte grenseverdier - om nødvendig 2.Over-/ underskredet grenseverdi satt i US gir alarm med dato og klokke.

##### Motorer

Motorer som av ulike årsaker ikke trenger å gå kontinuerlig, skal stoppes automatisk. Pumpemotorer skal mosjoneres en gang i uka. Driftstidsregistrering skal kunne aktiveres hvis ønskelig. Motorer med intern motorvernfunksjon må være utrustet med egen utgang for alarm/feilsignal

##### Temperaturregulering av varmekurser

Forstilles av ute temperatur eller annen spesifisert last.

En skal sammen med tiltakshaver vurdere bruk av puls, breddemodulerte av/på ventiler for romkontroll

##### Styring Av Alternative Energikilder.

For å oppnå optimal driftssikkerhet og økonomi skal alle anlegg med både el.kjel og oljekjel kunne styres etter følgende driftsfunksjoner:

##### El.-olje



El.kjel som primærkilde og olje skal automatisk kunne startes ved topper og ved utkobling av el.kjel.

#### **Olje-el.**

Styrestrømmen til el.kjel er koblet ut og oljekjelen fungerer som primærvarmekilde.

Ved feil på oljekjel skal innkobling av el.kjel skje automatisk dersom forutsetninger er til stede:

#### **Optimal Start varmeanlegg.**

Ved rehabilitering av varmeanlegg uten romkontroll skal det etableres optimal start - funksjon basert på referanse føler, ute temperatur og vindlast. Det vil si at US på basis av en selvleringsprosess eller ved hjelp av erfaringsdata kalkulerer seneste oppstart for å nå ønsket BV ved start driftstid. Følgende verdier skal kunne innstilles:

- Komfort-temperatur
- Tidspunkt for komfort-temperatur
- Minimum nattemperatur
- Hysterese ved nattoppvarming
- 

#### **320.3 Krav til automatikkomponenter**

##### **Shuntgrupper**

Ved dimensjon mindre enn DN 65 skal det leveres prefabrikkert shuntgrupper. De skal inneholde pumpe, reguleringsventil med motor, 2 innreguleringsventiler med måleuttak både for primær og sekundærside, 2 kuleventiler for stengning og 4 termometer. Termometrene skal være av god kvalitet Gruppen skal være varmeisolert og kapslingen skal være enkelt demonterbar. Det skal være separat plugg for avtapning. Ventilautoritet skal være min. 30 %.

Alle grupper skal ha reguleringsventil med motor tilpasset regulatorfunksjonen.

##### **Ventiler**

3-veisventiler og reguleringsventiler skal ha en lekkasje prosent: < 0,5 % av Kvs-verdien.

Ventilautoritet for reguleringsventil skal være minimum 30 %. Radiatorventiler og romkontrollventiler skal være 2-veis.

##### **Pumper**

Sirkulasjonspumper skal kunne opprettholde konstant trykk mot varierende mengde. Dette kan gjøres ved hjelp av intern regulering eller ved trykkfølere ute i anlegget. Det må kontrolleres at returtemperatur ikke blir for lav

##### **Frekvensomformere**

Frekvensomformer skal være laget for å tåle stans via servicebryter. Den skal plasseres sammen med motoren den skal regulere. Utførelse og montering må være slik at det ikke oppstår driftsforstyrrelser på andre kabler eller utstyr. Kapsling og kabelinnføringer må være av en slik grad at omformer kan monteres frittstående. En må være oppmerksom på at enkelte omformere kan skade lager i tilsluttede motorer, dette er forhold som må ivaretas i beskrivelse.

##### **Plassering**

Det må påses at komponentene blir plassert slik at de ikke påvirker eller blir påvirket av utenforstående faktorer.

##### **Merking**

Alle feltkomponenter skal merkes med graverte skilt som enten er skrudd fast eller hengt i kule kjede. Brannbryter skal merkes forskriftsmessig

## **332 Sprinklersystem**

## **342 Gassystem**

## **343 Trykkluftsystem**

## **352 Kuldesystem**

## **360 Luftbehandling**

### **360.1 Inn- og utganger**

Det skal etableres tilstrekkelig med inn/utganger slik at en god SRO av anlegget kan realiseres

Alle nødvendige signaler skal være tilgjengelig for byggets automasjonsanlegg, det aksepteres ikke redusert signalomfang og fellesalarmer som er standard for en del kompaktaggregater.

Som et minimum må følgende signal overføres til SD-anlegget og settpunkt endres, inkl. driftstider:

Tilluft: Røykvarsler, temp. før gjenvinner, temp. etter gjenvinner, temp. etter vifte, temp retur varmebatteri, spjeld, trykkvakt filter, varmegjenvinner, rotasjonsvakt, drift og feilsignal vifte og pumpe, posisjon shunt varmebatteri

Avtrekk: Røykvarsler, temp. før gjenvinner, temp. etter gjenvinner, spjeld, trykkvakt filter, drift og feilsignal.

Aggregat skal ha varsling til BA anlegg om vann i inntakskammer.

### **360.2 Automatiseringsgrad**

#### **Signalbehandling**

- Ved utløst signal for feil genereres alarmmelding med dato og tid. Tekster for alarm skal brukerspesifiseres. Kvitterte alarmer skal ha dato, klokke og initialer. "Falske" alarmer undertrykkes.
- Alle AI skal ha gitte grenseverdier - om nødvendig 2.Over-/ underskredet grenseverdi satt i US gir alarm med dato og klokke. Tekster for alarm skal brukerspesifiseres. Kvitterte alarmer skal ha dato, klokke og initialer. "Falske" alarmer undertrykkes.

#### **Oppstart**

Skal skje etter beskrivelse ifra RIV.

#### **Tillufttemperatur**

Tillufttemperatur forstilles av ute lufttemperatur og reguleres i sekvens med varmegjenvinner og varmebatteri.

#### **Motorer**

Motorer som av ulike årsaker ikke trenger å gå kontinuerlig, skal stoppes automatisk.

Pumpemotorer mosjoneres en gang i uka. 2- hastighets motorer skal alltid startes via 1/2-

hastighet. Driftstidsregistrering skal kunne aktiveres hvis ønskelig. Motorer med intern motorvernfunksjon må være utrustet med egen utgang for alarm/feilsignal. Hovedmotorer i ventilasjonsanlegget skal være utrustet med termisk vakt i motorviklinger som skal stoppe motor og gi alarm som indikeres på BA anlegg ved kritisk temp.

#### **Frostsikring**

Frostsikringsfunksjonen skal være utført i to separate deler. Den ene skal via TF gi status "av" på hele anlegget ved temperatur under 10°C. Funksjonen kan kun resettes via av/på-vender for anlegget. Den andre frostvaktfunksjonen skal bestå av en modulerende del som tilstreber konstant returtemperatur. Den skal benyttes som returvannsregulering på et høyere temperaturnivå (+ 25 °C) ved stopp av anlegget. Den må ha P-funksjon og ligge direkte i reguleringssløyfen mot motorventilen. Vannføler må defineres med liten tidskonstant og må monteres så nært batteriet som mulig i returledningen. Under drift skal det settes en nedre grense på 5°C på returvannet. Underskredet grense skal gi samme konsekvenser som grense ved TF. Frostsikringsfunksjonen må ikke være slik at den fører til utilsiktet frostutslag ved oppstart. Sikkerhetsbryter på frostsikringspumpe skal gi frostalarm.

### **Frikjøling**

Funksjonen er kun aktiv ved avslått varmeanlegg. Hvis innetemperatur er over grense, og utetemperatur er min 2 °C under grense 6 timer før tidvariabel er i status ”på”, starter ventilasjonen og fortsetter til romtemperatur er minst 4 °C under grense.

### **Varmegjenvinner**

Skal ha modulerende regulering i sekvens med varmebatteri. Roterende og vann/glycol skal ha frekvensregulering. Kryssvekslere og vann/glycol skal ha pårimingskontroll.

Avrimingsfunksjonen foregår primært ved stopp av anlegget, men andre alternativer kan benyttes dersom ventilasjon er påkrevet i avrimingsperioden. På anlegg som er utsatt for utetemperatur under –15°C eller anlegg med unormalt høy luftfuktighet må trykkfølere beskrives for pårimingskontroll. Det skal da være 2 alarmgrenser.

### **Virkningsgradsberegning**

Alle varmegjenvinnere skal utstyres med temperaturgivere for virkningsgradberegning. For registrering av utetemperatur benyttes egen kanalføler TF i inntakskanal. Kanalføler TF skal være gjennomsnittsføler med minimum 2 m lengde.

### **Av/på vender**

Hvert system skal fra fordeling via betjeningspanel kontrollert kunne slås av og på. Funksjonen skal merkes.

### **Behovstyrt ventilasjon**

Ved behovstyrte anlegg kan det benyttes standard av/på spjeld som reguleres puls-breddemodulert. Løsningen skal begrunnes i funksjonalitet og kostnadseffektivitet. Dette krever god trykkregulering i ventilasjonsaggregatet.

### **Ventiler**

På varmebatterier skal det vurderes om to veis ventiler (type COWA) skal benyttes. Dette kan bidra til enklere frostvaktfunksjon og renere installasjon. Valget av system bør begrunnes.

### **Trykkregulering**

Ventilasjonsaggregater skal i all hovedsak betjene behovstyrte soner slik at god og rask trykkregulering implementeres

## **360.3 Krav til automatikkomponenter**

### **Shuntgrupper**

Det skal leveres prefabrikkert shuntgrupper. De skal inneholde pumpe, reguleringsventil med motor, 2 stk. innreguleringsventiler type TA med måleuttak både for primær og sekundærside, 2 stk. kuleventiler for stengning og 4 stk. termometer. Termometrene skal være av god kvalitet. Gruppen skal være varmeisolert og kapslingen skal være enkelt demonterbar. Det skal være separat plugg for avtapning. Alle grupper skal ha reguleringsventil med motor tilpasset regulatorfunksjonen.

### **3-veisventiler og reguleringsventiler**

Lekkasjeprosenten må ikke overskride 0,5 % av Kvs-verdien. Ventilautoritet for reguleringsventil skal være minimum 30 %.

### **Spjeldmotor**

Alle spjeldmotorer med frostsikringsfunksjon skal leveres med fjær-tilbaketrekk. Motoren leveres fortrinnsvis med brakett for direkte montering på spjeldaksling.

### **Frekvensomformere**

Frekvensomformer skal være laget for å tåle stans via servicebryter. Den skal plasseres sammen med motoren den skal regulere. Utførelse og montering må være slik at det ikke oppstår ”støy” på andre kabler eller utstyr.

### **Isolering**

Isolering av rør og komponenter skal være utført slik at det ikke oppstår kondens på komponentene.

### 367 Røyk- og Brannventilasjon

Instrumentering for status og driftsmeldinger.

### 370 Varmepumpe

Varmepumper må i hvert tilfelle instrumenteres på en slik måte at aktuelle parametre som tilført energi, avgitt (produsert) energi og alle aktuelle (for driftsovervåkingen) temperatur og trykk parametre skal kunne avleses og overføres til overordnet BA anlegg.

Det skal konfigureres trending (eget trendbilde) av COP faktor for varmpumpeinstallasjonen. Herunder utetemperatur og belastning.

Omfanget avgjøres i hvert enkelt tilfelle, avhengig av valgt systemløsning.

### 390 Forbruksregistrering

I hovedsak skal forbruksregistreringen utføres på alle energiabonnement samt på egenprodusert energi og forbrukte ressurser.

Det skal registreres forbruk på stiger / fordelings nivå samt for olje, vann, gass og øvrige forbruk som er knyttet til byggets drift.

Forbruksregistreringen skal foregå på US-nivå og akkumuleres til døgnverdier med timesoppløsning som lagres i HS. Bildet skal hete 39.00. Vann-, olje- og fjernvarmemålere begynner på delnummer 30, mens el. målere begynner på 40. Energi skal presenteres i kWh.

For å få sammenlignbar verdi fra el. kjel til oljekjel, må det tas hensyn til driftsvirkningsgraden på oljekjelen. Dette gjøres ved å sette inn minst 4 knekkpunkter i en kurve med virkningsgrad \* energiinnhold på y-aksen og døgnmiddel utetemperatur på x-aksen. Børverdien blir da en faktor som multipliseres med literforbruk. XY-parametrene må være tilgjengelig for redigering. Presentasjonen skal vise forbruk siste døgn med oppløsning på timer. Utemiddeltemperatur og midlere vindhastighet presenteres med samme intervall. Generelt så skal alle målere som forekommer i de tekniske anlegg ha en skjermvisning, detaljert for det enkelte bygg og et sammendrag for hele den aktuelle virksomheten.

Systemet skal også vise byggets ET kurve og all energibruk skal kunne rapporteres i tabellform (excel)

Systemet skal registrere driftstid for alle kritiske komponenter i en modul for driftstidberegning.

#### **Effekt og energirapporter:**

Det genereres egen energirapport for hver bygning hvor all energiforbruk er med som et eksempel skal rapportene skal inneholde følgende verdier:

Høyeste effektuttak kW pr. måned

Døgnverdi kWh dvs. siste hele døgn skal bare vises i systembilde.

Time verdi kWh i logget sekvens

Time verdi kWh sortert etter stigende kWh verdi

Månedsverdi kWh (hver måned)

Akkumulert kWh registrering år.

Ute temperatur, månedsmiddel. (sentral værstasjon)

Ute temperatur, ukes middel. (sentral værstasjon)

Ute temperatur, døgn middel. (sentral værstasjon)

Vindbelastning m/s ,middelverdi pr. time (sentral værstasjon)

EOS data skal genereres og være tilgjengelig for andre systemer ved behov (NVE standard)

ET kurve for bygget

Verdier for kWh skal kunne kobles imot lokale tariffer og direkte vise kronekostnad.

Se for øvrig prosjekteringsanvisning for integrasjon på Citect.

## 40 Elektro

Alle el.installasjoner skal utføres etter MRF's egen prosjekteringsanvisning elektrotekniske anlegg samt gjeldende forskrifter med følgende tilpasninger:

### 46.2 Utforming av el.fordeling

- a) Fordelinger beskrives som stålplateskap utstyrt med nøkkel i kjetting. Der skap er plassert på sted med allmen ferdsel skal det installeres sylindere i byggets system.
- b) SD-leverandør er ansvarlig for å innrede skapet slik at støy på kabel og utstyr ikke oppstår.
- c) Rekkeklemmene skal ha klare skiller mellom hovedstrøm, 230V styrestrøm, svakstrøm og mellomkoblingslister
- d) Alle kontaktorer skal monteres med avstand.
- e) I topp av skap og ved minst en side skal det være forlagt en kabelkanal med tilstrekkelig plass for 30 % utvidelser. Mellom hver gruppe på klemmelister skal det være plass til 30 % utvidelser. Alle skap skal ha min. 30 % reserveplass.
- f) Fargekoding skal være i h.h. til ISO-standard.
- g) Alle fordelinger utstyres med dobbel jordet stikkontakt og lyslist med dørkontakt inne i skapet.
- h) På innsiden av dør skal det være festet en plastkassett for kursfortegnelse og systemskjema og evt. bruksanvisninger. Systemskjema og kursfortegnelse skal være i plastlomme.
- i) Alle fordelinger utstyres med datauttak i skap eller umiddelbar nærhet, dette skal tilsluttes byggets strukturerte spredenett.
- j) Alle fordelinger skal være CE merket og anleggene skal samsvare med relevante krav i maskindirektivet.

### 46.3 Krav til el.komponenter

- a) Sikringer skal være flerpolte elementautomater eller kombivern. For motorer skal benyttes elementer med C-karakteristikk opp til 63A. Deretter benyttes skillebrytere. For ohmsk belastning benyttes elementer med B-karakteristikk. Alternativt kan sikringsløse fordelinger anlegges.
- b) Motor  $\geq 4$  kW skal ha mykstarterfunksjon.
- c) Kontaktorer skal minimum være 10 % overdimensjonert
- d) Det må benyttes sikrings- og kontaktormateriell av anerkjent fabrikat som er leveringsdyktig av reservedeler på 24 timer fra lager i Norge.
- e) Alle mindre styrekontaktorer skal være av type SSR

### 46.4 Merking

- a) Fordelinger skal merkes i front med graverte skilt som skrues fast.
- b) Alle komponenter i fordelingene skal ha godkjent og varig merking som korresponderer med fortegnelse (se under)
- c) Alle kabler skal ha merkestrips ved innføring i fordelinger.
- d) Ved kabelføringer over 30m skal det merkes på begge sider av brannskiller.

### 46.5 Kursfortegnelse

- a) Fordelinger skal forsynes med grei og oversiktlig fortegnelse over samtlige kurser, kontaktorer, releer og brytere. Kabelvernsnitt med antall ledere skal også være angitt. (se vedlegg 58.6)
- b) Systemskjema og fortegnelsen monteres i A4-hardplastlomme montert på innsiden av skapdør
- c) Alle kursfortegnelser etc. som berøres i eksisterende anlegg skal også opprettes fagmessig

## 46.6 Forskrifter

Installasjonen skal utføres etter ”Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg” med siste veiledning , samt relevante krav i maskindirektivet.

### 420 Høyspenningssystem

Bare hvis aktuelt

### 432 Hovedfordeling

Det skal lages en oversikt for strømforsyning til hver enkelt eiendom/bygg. Oversikten skal ha linker til de tilhørende systemene som hovedfordelinger, underfordelinger, reservekraftaggregater / Nødstrømsaggregat og UPS.

I oversiktsbildet skal det gis en oversikt med visuell visning av bryterposisjoner (ikke tekst) hvis anlegget har flere strømforsyninger med tilhørende bryterarrangement.

For hovedfordelingene skal det etableres en oversikt basert på grafisk fremstilling som inkluderer verdier fra fordelingenes nettanalysatorer / multimetre. Alle verdier fra disse skal presenteres oversiktlig i skjermbildet for hver fordeling. Det skal også her være visuell bryterposisjon for den lavspente omkoblingsautomatikken.

For hovedfordelingene skal det overføres alle definerte måleverdiene fra nettanalysator plassert i fordelingen til. Disse skal minimum inkludere verdiene:

- Strøm (alle faser)
- Spenning (alle faser)
- $\cos \phi$
- effekt (alle faser)
- frekvens
- støy (THD)
- samlet effekttangivelse for alle faser

Signal fra isolasjonsovervåkings- / jordfeilsovervåkingsutstyr skal tilknyttes automatiseringsanlegget. Isolasjonsovervåking / jordfeilsovervåking skal på for stiger fra hovedfordelinger angi målt verdi i  $M\Omega$  / feilstrøm i mA. Det skal også være mulig å sette alarmgrenser fra SD.

Signaler til SD:

- Isolasjonsovervåking angitt i  $M\Omega$  for alle overvåkende kurser
- Jordfeilstrømmer angitt i mA for alle overvåkende kurser.
- Signal for utløst lynvern / overspenningsvern

### 433 Underfordelinger

Energimåling i stiger til underfordeling

Feilsignal til BA anlegg for utløst overspenningsvern

### 442 Innvendig belysning

Styres etter nærmere spesifikasjoner og tilsluttes sonekontroll eller eget styringssystem som muliggjør fleksibilitet og samkjøring med øvrige tekniske anlegg.

### **443 Ledelys – “Nødlys”**

Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.

### **452 Elektriske varmeovner**

Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.

### **453 Flatvarmeelementer**

Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.

### **454 Varmekabler**

Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.

### **490 Lastkontrollsystem**

Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.

## **50 Alarm- signalanlegg**

### **520 Datakommunikasjon**

Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.

### **530 Telefonsystem**

Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.

### **534 Porttelefon**

Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.

### **536 Personsokertjeneste**

Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.

### **542 Brannalarmsystem**

Fra brannalarmanlegget skal teknisk feil, forvarsel/ liten alarm, brannalarm overføres til SD med angivelse av unik adresse for aktuell eiendom, bygg, rom og detektor.

Signaler til SD:

- Teknisk feil
- Forvarsel (liten alarm)
- Utløst brannalarm
- Svikt nettstrøm

### **543 Innbruddsystem**

For innbruddsalarmanlegget skal det varsles teknisk feil og innbrudd i OSD, med angivelse av unik adresse for aktuell eiendom, bygg og innbruddsted.

Signaler til SD:

- Teknisk feil
- Utløst innbruddsalarmsystem

Svikt nettstrøm

## **544 Sykesignal**

Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.

## **545 Tidsystem**

Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.

## **546 Adgangssystem**

Fra adgangskontrollanlegget skal det varsles teknisk feil til SD med angivelse av unik adresse for aktuell eiendom, bygg og hendelse.

Signaler til OSD:

- Feil
- Uautorisert åpning
- Blokkering av dør (timeout)
- Svikt nettstrøm

## **547 Persontrygghet**

Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.

## **556 Bilde og AV system**

Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.

## **560 Romkontrollsystem Automatisering**

560.1 Undersentraler

### **I/O**

- Digitale innganger og utganger skal ha lysdiode for indikering.
- Pulsinnang. Pulssignal > 20Hz. Puls-pausetid < 25ms
- DO skal kunne benyttes som puls bredde modulerte regulerings utganger
- Event. Jordfeil / kortslutninger skal kun påvirke den aktuelle kanalen.

### **Sikring av data**

US skal være autonom. Den skal være datasikret på en slik måte at den ikke mister lagrede data ved spenningsbortfall inntil 72 timer. Loggede data lagres i US og sendes til HS når denne igjen er i drift. Inntil 500 alarmer bør kunne plasseres i en utskriftsbuffer for å unngå at alarmene mistes på grunn av at sammenfallende alarmer overskrider utskriftskapasiteten. Alarmutskriftene skal skrives ut med tidsangivelse. All programvare må kunne lastes direkte fra HS. Undersentralene skal starte opp automatisk etter strømbrudd og etablere driftsituasjon som før strømbruddet uten at det er nødvendig med inngrep fra operatør.

### **Kommunikasjon / konfigurasjon**

US skal kunne kommunisere med HS. US skal kunne tilkobles hovedsentralen via faste linjer eller annet stabilt medium. US skal så langt mulig være modulært oppbygd. Målenøyaktighet må være uavhengig av kabellengder. Dersom dette krever spesialkabel eller forsterkere skal dette medtas i tilbudet. Kommunikasjon mellom US'er og HS skal foregå over byggets strukturerte kablingssystem og således være basert på TCP/IP

Byggautomasjonsanlegget skal styres ifra en overordnet server denne skal i prinsippet kunne plasseres hvor som helst i MRF sitt datanettverk. Hvis den skal plasseres utenom den enkelte virksomhet må det leveres gateway og TDP må kunne logge seg inn på anleggets WEB server med full funksjonalitet. En slik server skal kunne ha mulighet til å betjene flere anlegg på forskjellige virksomheter, dette



medfører at interface imot typiske byggautomasjonsprodukter må skje på US nivå slik at kommunikasjon for disse ikke skal være avhengig av å kjøres til en sentral server. HS/US skal kunne kommunisere mot kjente protokoller LON-BACNET-EIB-MODBUS- ETC. Ved LON skal det kun benyttes SNVT, ikke egne variable.

### **Funksjoner i undersentraler**

Programmene skal være **operatørledende** og intuitive, (ikke vha. funksjonskoder) og all kommunikasjon skal være på **norsk**. Under er listet opp en del funksjoner som må ses på som et minstekrav til funksjonalitet i US:

- PID-regulatorblokker.
- Hendelsesavhengige styringer og reguleringer (IF, THEN, ELSE osv).
- Optimal start/stopp av varmeanlegg (beskrevet under 32.3).
- Foreta beregninger med dynamiske verdier fra US.
- Logging på operatørnivå av et fritt valgte punkt og fritt valgt intervall tilpasset minnekapasitet.
- Effektereguleringsprogram. RIV må i prosjekteringen avklare i samråd med div.utd.-teknisk avdeling om dette skal taes med. Hvis vurderingen viser at effektgrenseregulering er lønnsomt i forhold til installert effekt, nattsenkning osv, skal energimåler i tillegg til generell pulsutgang ha utlagt synkronpuls. Programmet skal gi mulighet for å stille belastningsgrensen fritt og foreta lastutkobling etter avtalt prioritetstabell. Det skal baseres på prinsippet ”trendberegning” som tillater effektoverskridelse i deler av måleperioden.
- Alarm/status overføring til eksternt system ved for eksempel SMS.
- Betjening direkte på US skal foregå ved bruk av touch screen eller palm løsning som passordbeskyttes mot utilsiktet betjening.
- US skal være autonome og ikke avhengig av HS for å oppfylle de viktigste funksjonskrav.

### **560.3 Romkontroll**

#### **Omfang**

Styring av felles oppholdsrom (klasserrom, kantine, auditorium, verksteder m.m.) skal skje ved romkontroll tilknyttet SD-anlegget. Rommene styres ved hjelp av bevegelsesføler eller CO2 følere ved behovsstyrt ventilasjon. Omfanget av styring for de enkelte rom avklares med byggherre.

Følgende funksjoner er inkludert:

- Regulering av varme
- Styring av luftmengder
- Styring av allmennbelysning
- Evt. solskjerming / dimming

#### **Hovedsentralfunksjon:**

- Alle AI/AO er tilgjengelig via HS for avlesing
- Alle børverdier kan stilles via HS.
- Alle DI/DO er tilgjengelige via HS og kan settes manuelt.
- Aktuell driftsmåte.
- Lufttemperatur/mengde ved behovsstyrte -systemer.
- Minst 2 endringer av børverdi over ett døgn.
- Endring av reguleringsparametre
- Endring av driftsmåte og ferieprogram (gruppe og hele system) Ferieprogrammet skal fritt kunne tilordnes et globalt ferieprogram

## 560.3.2 Romfunksjon

### Varmeregulering

Systemene skal i tillegg ha overordnet tids- og ferieprogrammering som etablerer separat status og nivå for drift - ikke drift. Ved inaktivitet i driftstiden endres BV varme til hvilestilling. Det blir altså 3 nivåer på varmereguleringen: ikke drift, drift og hvile.

### Ventilasjon

Skal skje via sonespjeld som kjøres etter anvisninger fra RIV. Primært skal alle soner behovsstyres ved hjelp av bevegelsesføler eller CO2 føler. Ved inaktivitet i driftstiden stenger spjeld tilluft og avtrekk, slik at kun 20 % av prosjektert luftmengde tilføres rommet. Trykket i kanalnettet skal være konstant under alle forhold i driftstiden. Temperatur skal overstyre CO2.

### Lysstyring

Allmennelysningen styres av og på i forhold til bevegelse i rommet, vanligvis skal brukere tenne lyset manuelt og BA anlegget slår det av etter en gitt tid etter siste bevegelse. Det må sikres mot uønsket endring av status. I verksteder og lignende, skal lyset på grunn av sikkerhet ikke styres av bevegelsesføler. Belysning skal kunne slukkes/tennes fra byggautomasjonssystemet i definerte soner.

### Behovstyring

Rom for allment opphold skal i alminnelighet ha behovstyrt ventilasjon, unntatt er typiske underordnede rom og rom med et gitt antall brukere som kan styres med tilstedeværelse.

### Byggventilasjon

Dette kan realiseres ved at:

- Spjeldene stenger ikke helt
- Det kjøres periodiske ventilasjonssykluser
- Det er bleeder i spjeldene
- Minimum innstilling VAV spjeld
- Egen CAV ventil

Se for øvrig prosjekteringsanvisning for integrasjon på Citect.

## 563 Sentral driftskontroll - Toppsystem

### 56.2 Hovedsentral

#### Hardvare

- Online UPS som sikrer PC og sikrer trygg nedkjøring ved nettavbrudd (15 min)
- Fargeskriver av anerkjent merke og teknologi
- Nettverkskort konfigurert etter spesifikasjoner fra skolens systemansvarlig
- LCD skjerm i min 19" –størrelse.TCO95-godkjent
- Backup av systemdata ( Ekstra disk m.GHOST eller Tape streamer
- To skjermes løsning
- Gateway mot evt. sentral server
- SMS – E-mail alarmvarsling

#### Mjukvare

Programmene skal være operatørledende og all kommunikasjon skal være på norsk. Under er listet opp en del funksjoner som må ses på som et minstekrav til fri funksjonalitet i HS:

- Styring av HS via skjermstyringsprogram av ekstern pc. Kommunikasjonsprotokoll: TCP/IP. Remote desktop.

- Endre, lage nye aktive systembilder
- Endre, lage nye rapporter fra valgfrie punkter.
- Endre, lage nye tidprogram til hvert delsystem der disse skal kunne kobles til og fra et hovedtidprogram som overstyrer. Programmene skal inneholde funksjoner for dag-, uke- og årsprogrammenring.
- Statistikk over statuser digitale I/O
- Akkumulering av tellerverdier for hver time, dag, uke, måned og år. Programmet oppdaterer automatisk alle energilogger hver dag.
- Eksportere loggdata til eksternt fritt tilgjengelig lager (harddisk) Filen skal ha ASCII-grensesnitt i pc-format som inneholder tidsverdi og punktverdi. Eksporten skal kunne initialiseres ved hjelp av hendelse og tidtabell.
- En skal kunne kjøre antivirusprogrammer og brannveggløsninger som sikrer PC / server imot uautorisert adgang. Slike løsninger skal være en del av leveransen, men bør avklares mot byggherrens iT organisasjon.
- Klassifisering av alarmer og videreformidling av disse.
- Alarmhåndtering, alarmlister, kvittering, visualisering av nye alarmer.

## LOGGER

Når det gjelder loggefunksjoner må en vurdere omfanget i hvert enkelt tilfelle og RI må vurdere det aktuelle behovet og kunne gi sine anbefalinger til hvilke funksjoner som skal implementeres og hvilke som bør være med. Vi anser at følgende funksjoner er tilstrekkelig for de fleste anvendelser.

### **Trendlogg :**

Følgende punkter i de enkelte anlegg skal kunne logges etter behov.

Temperaturer, viktige, samt alle regulerte

Fuktighet, viktige samt alle regulerende

Trykk ved filter

Turtall (pådrag) , hvor turtall (pådrags)reg.

CO2 målinger, alle monterte.

Settpunkt, hvor de er variable

Pådrag, alle typer ventiler, varme gjenvinnere, trinnkoblere.

Ute temperaturer

Inntil 10 variable skal kunne vises samtidig i trend vindu

Loggføringer gjøres ved avvik utover innstilt dødbånd, det skal i tillegg logges i faste intervaller som anbefalt av VVS.

### **Historisk logg :**

Samme type punkter som i trendlogg skal kunne logges.

Det genereres historisk logg for:

Alle varmeanlegg

Alle ventilasjonsanlegg

### **Alarmlogg :**

Systemet skal logge alle innkomne alarmer. Valgfri innstilling av visningsintervall. Systemet skal skille på grupper/prioriteringer

### **Hendelseslogg :**

Systemet skal logge på/av logging av systemet, settpunkt endringer, tidsstyringer, start/stopp, auto/man.

## **RAPPORTER**

Når det gjelder rapportfunksjoner må en vurdere omfanget i hvert enkelt tilfelle og RI må vurdere det aktuelle behovet og kunne gi sine anbefalinger til hvilke funksjoner som skal implementeres og hvilke som bør være med. Vi anser at følgende funksjoner er tilstrekkelig for de fleste anvendelser.

### **Alarmrapport :**

Systemet skal vise alle innkomne alarmer, tidsstemplet. Operatøren skal fritt kunne velge utskriftsperiode. Rapport skal kunne sorteres på anlegg.

### **Effekt og energirapporter :**

Det genereres egen energirapport for hver bygning hvor all energiforbruk er med

Rapportene skal inneholde følgende verdier:

Høyeste effektuttak kW pr. måned

Døgnverdi kWh dvs. siste hele døgn skal bare vises i systembilde.

Time verdi kWh i logget sekvens

Time verdi kWh sortert etter stigende kWh verdi

Månedsverdi kWh (hver måned)

Akkumulert kWh registrering år.

Ute temperatur, månedsmiddel.

Ute temperatur, ukes middel.

Ute temperatur, døgn middel.

Vindhastighet m/s døgnmiddel

EOS data skal genereres og være tilgjengelig for andre systemer ved behov (regneark)

ET kurve for bygget

Verdier for kWh skal kunne kobles imot lokale tariffer og direkte vise kronekostnad.

### **Driftsrapporter :**

Driftsrapporten skal på en oversiktlig måte vise alle dynamiske verdier i anlegget på et definert tidspunkt og skal genereres automatisk.

Det skal genereres driftsrapporter for alle varmekurser med egne målere.

Følgende verdier skal inngå i rapporten:

Alle måleverdier, driftsindikeringer, hastigheter, feil/alarm, settpunkter, grenseverdier.

Utskrift for måned og år skal genereres automatisk

## **KALENDERFUNKSJON**

Det programmeres bruks og hviletider for de respektive soner. Kalenderen skal være dynamisk slik at helligdager automatisk har hviletid.

Hver sone skal kunne overstyres individuelt med valgbare / predefinerte tider. Når en overstyring er satt inn skal dette markeres på kalenderen. Etter at en overstyrt periode er over skal normal styring i gjenopptaes.

Kalender/tidsstyringen skal ha et enkelt og oversiktlig grensesnitt.

### **Øvrige funksjoner :**

Alle funksjoner skal være enkle å ta i bruk. Operatøren skal på en enkel måte kunne hente fram og nyttiggjøre seg disse.

Av funksjoner som vil være av spesiell interesse er :

- Historisk lagrede data
- Status og alarmoversikter
- Driftstid for utstyr
- Pulstellere og energimålere
- Trenddata med grafiske kurver
- Overstyring av digitale utganger
- Overstyring av analoge utganger
- Forandre regulatorparametere
- Kalenderfunksjon
- Maksimalvakt
- Kaldrasfunksjon, forsinket respons ved hurtige temperaturforandringer

## Skjermbilder

### Bildeoppbygging:

Det skal brukes et standard bildetegningsprogram som er medtatt i det systemprogram som leveres. Programmet skal ha mulighet til enkel import av tegninger fra andre programmer f.eks. plantegninger fra AutoCad / microstation .

Første menybilde skal vise et bilde av virksomheten ( hvor en kan velge bygg) og evt sidepanel med valgmuligheter inn imot de forskjellige systemer ( NS)

### Systembilder:

Alle systembildene skal ha en nøytral bakgrunn som ikke er trettende å se på (lys grå)

Det skal legges stor vekt på at prosessbildene viser kun den informasjon som er nødvendig og at andre data/ parametere enkelt nås gjennom underliggende bilder eller popup-bilder.

Systembilder skal vise en total oversikt over hele anlegget med sine respektive merkinger og visning av status. Drift/feil/utkoblet og evt. måleverdier av betydning.

I systembildenes topp skal bildenavn, tid og dato vises.

Alle bilder skal vise hovedanleggets navn, anleggsdel og tid og dato i bildets øverste kant.

Nederst i bildet skal de to siste feilmeldinger/alarmer vises.

Alle bilder skal ha hurtigvalgknapper for å gå tilbake til definerte bilder.

Prosessens flytretning skal være ens for alle bilder.

Oversiktsbilder for de enkelte del systemene skal gi tilgang til betjeningsfunksjoner slik som start, stopp, temperatur, hastighet etc.

Parameterbilder bør plasseres slik at de ikke dekker pådragsvariabler i bildet.

Komplette objektbetegnelser bør plasseres på egne lag, som enkelt kan slås av/på, slik at bildet ikke fylles opp med uprioritert informasjon.

Alle bilder skal godkjennes av byggherre før de implementeres i prosessen.

Fargevalg av rørledninger, kanaler etc. skal følge standardiserte normer. Selve symbolene utføres i sort strek. De skal endre farge iht drifttilstand, status.

Rød blink	=	alarm
Fast rød	=	kvittert alarm, fremdeles i feil.
Gul farge	=	statusmelding/melding
Grønn farge	=	Drift / normal
Hvit farge	=	Komm.feil – utenfor måleområde

Se førørig 56.2.3. Se for øvrig prosjekteringsanvisning for integrasjon på Citect.

Alarmer skal kunne grupperes (A, B, C klasser) og både enkelte alarmer og grupper skal kunne blokkeres, dette skal indikeres på de aktuelle objektene. Bruker skal fritt kunne gruppere alarmer. Alarmer skal kunne viderebefordres som tekst via SMS / Mail (fylkets SMS robot) med varsling til bruker, brukerliste skal enkelt kunne vedlikeholdes, endres av bruker.

Settpunkter skal kunne forandres direkte på de regulerte objektene, i tillegg bør man kunne forandre settpunkt sonevis for like objekter.

Regulatorbilder skal kunne brukes for å forandre regulatorparametere, kompensatorverdier etc.

Det bør finnes funksjoner for enkelt å kunne soneinndeale arealer og programmere felles funksjoner for disse.

Det skal benyttes standardiserte symboler j.fr. NS 8340.

Skjermbilder skal kunne skrives ut på tilkoblet fargeskriver.

Akustisk alarm for sentralutrustning, feilmelding på skjerm uansett kjørende program.

- Hvert system og delsystem skal ha sitt eget bilde.
- Hvert bilde viser status og verdier for samtlige fysiske innganger i systemet. I tillegg vises aktuelle interne verdier og logiske statuser (virkningsgrader, tidstatuser o.l.) som er nødvendig for en komplett oversikt over de aktuelle prosessene i systemet.
- Sonesystem skal presenteres i en gjenkjennbar planskisse. All informasjon om status og verdier som er relevant for hver enkelt sone presenteres her.
- Det skal etableres et oversiktsbilde med lenker til alle systembilder, hovedtidsprogram, energiregistrering o.l. Fra oversystem skal det være lenker til undersystem og motsatt.
- Analoge innganger presenteres i passende tallformat, mens digitale punkt indikeres med fargeskift. Det skal være mulig å nå alle digitale utganger fra punkt i bilde eller via lettfattelige henvisninger. Hvis punktene ikke inneholder opplysninger om hvilken US de hører til, må det komme fram i bilde på annen måte. For øvrig stilles det følgende generelle krav til systembilde:
  - Utetemperaturen og vindhastighet skal indikeres i alle bilder for 32- og 36-system
  - Alle børverdier skal indikeres og skal ha entydig farge
  - Tidsprogram for det spesifikke systemet skal være tilgjengelig via aktivt punkt .
  - Forstilte børverdier skal presenteres som X/Y-kurve. Kurven tegnes med primærverdi på x-aksen. Ved lineære sammenhenger skal kurven alltid falle fra venstre til høyre. Aktuelle målte verdier samt utregnet BV presenteres. Dersom kurven er beskrevet med "knekkpunkter" skal alle verdier på begge akser være tilgjengelig for omstilling.
- Aktivt punkt gir tilgang til et eget tekstbilde med en funksjonsbeskrivelse for systemet

## **564 FDV system**

Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.

## **565 Lokal automatisering**

Full toveis utveksling av alle nødvendige prosessvariable. Watch dog funksjon som indikerer feil og kommunikasjonssvikt skal implementeres. Bilde som viser systemstatus på alle kommunikasjonlinjer etableres.

## **572 BUS system LON/ Bacnet/ KNX/ Dali/ etc**

Full toveis utveksling av alle nødvendige prosessvariable. Watch dog funksjon som indikerer feil og kommunikasjonssvikt skal implementeres. Bilde som viser systemstatus på alle "undersentraler" og kommunikasjonlinjer etableres.

## 57 Dokumentasjon / Ytelser

### 57.1 Tilbudsutforming

Beskrivelsen skal utarbeides etter NS 3421. Kontraktinnngåelse skal skje etter NS 3430/3431 Rådgivende ingeniørs anbudunderlag skal alltid inneholde følgende elementer i tillegg til massebeskrivelsen:

- Funksjonsbeskrivelse oppdelt i funksjonene STYRING - REGULERING - MELDING.
- Innstillingsverdier, reguleringskurver
- Funksjons- og kapasitetstabell som entydig viser I/O og angir alle kapasitetsdata som f.eks. effekt, mengde, trykk, temperatur, kabeltype, kvs-verdi og lignende.
- Funksjonsbeskrivelse i et anerkjent tekstformat levert i god tid til automasjonsentreprenør.

Tilbudet skal inneholde et prisskjema (se vedlegg 58.3). Prisene skal være 2-delt:

- Levering/montering/Programmering
- Kabling pr meter

Prisene skal danne grunnlag for eventuelle tillegg. Hvis programmering og kabling/montering er noenlunde lik for hvert punkt, kan disse samles opp hver for seg ved hvert systemnummer. I anbud og tilbud skal det oppgis hvor mange DI/DO og AI/AO som er tatt i bruk samt en orientering om reservekapasitet.

I prosjekt med egen elektroentreprise skal kabling og montasje av el.fordeling være medtatt under denne. I alle prosjekt skal elektroentreprenør oppgis. Byggherre forbeholder seg retten til å velge en annen. RIV har ansvaret for hvordan enhetspriser og ytelser skal settes opp i hvert enkelt prosjekt.

### 57.2 Ferdigbefaring

Tilbyders egne utsjekkingslister skal sendes byggherre i ferdig utfylt stand 1 uke før ferdigbefaring kan taes. I tillegg skal skjema for ferdigstilling (vedlegg 57.8) fylles ut og oversendes. **NB: Det vil ikke bli holdt overtagelsesforretning før alle punkter på ferdigbefaringsrapporten er dokumentert utført. Byggherre vurderer om det skal holdes en besiktigelse, eller om ferdigbefaringen anses som tilstrekkelig.**

### 57.3 FDV

- RIV må ta stilling til om FDV'en skal leveres som en del av et komplett system.
- Det skal kun leveres dokumentasjon for levert utstyr, ikke kataloger av generell karakter.
- Entreprenøren skal stille alle el.skjema til disposisjon for byggherren i et anerkjent DAK-format, f.eks. Autocad (dwg eller dxf-format).
- Instruksene leveres som A4 plast ringpermer med 4 hull. Permrygg skal merkes med anleggsnavn. Alle ark, brosjyrer og tegninger skal ligge i klare plastlommer. Den lages i 3 eks: en til vaktmester, en til teknisk avdeling og en som blir beholdt av leverandør. I tillegg leveres FDV dokumentasjonen på CD/DVD. Den skal være fri for håndskrevne rettelser og tilføyelser og skal ha følgende oppbygging:

#### 1. REVISJONER

- Revisjonslogg i plastlomme ( se vedlegg 58.5)

#### 2. ORIENTERING

- Klartekstorientering om bygget
- Dokumentregister
- Leverandør/adresselister
- Erklæring om at utførelse er i samsvar med "Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg" med veiledning av 6.11.98. ( jfr §12)

#### 3. DRIFTS OG SYSTEMINFORMASJON

- Systemskjema (kopi av skjermbilder uten verdier)
  - Funksjonsbeskrivelse (as built)
  - Avsnittet inndeles med skilleark mellom hvert system.
  - Eventuelle anmeldelser med beregninger til det stedlige el.tilsyn
- 4. TILSYN OG VEDLIKEHOLD**
- Generelt vedlikehold
  - Brukermanual undersentral/hovedsentral
  - Komponentkodet vedlikeholdsliste
- 5. DOKUMENTASJON**
- Strømveiskjema for alle berørte el.anlegg (as built) med dato
  - Kvitterte utsjekkingslister
  - Komplette parameterlister (as built) med tilstrekkelig klartekst
  - Lisensregister
  - Brosjyrer og teknisk info
- 6. BACKUP**
- Medium for undersentral/hovedsentral inkl. systembilder
  - beskrevne backuprutiner

### **57.4 Opplæring**

Det skal presenteres en opplæringsplan med spesifisert timeforbruk for driftspersonalet (se vedlegg 58.2). Denne kopieres etter hver opplæring og driftspersonellet og automatikkentreprenøren beholder 1 eksemplar hver. Journalen fremlegges både ved ferdigbefaring og senere garantibefaringer.

Det må legges vekt på at bruker skjønner systemoppbyggingen. Det skal være fri telefonhjelp i 1. garanti-året. Det skal føres opplæringsjournal. Det må tas høyde for manglende basisferdigheter i EDB. Alle vanlige skjermoperasjoner gjennomgås. Opplæringen skal være 2-delt:

- Grunnopplæring ved oppstart av anlegg
- Oppfølging 1 år etter overtakelse.

### **611 Generatorsystem**

Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.

### **612 UPS system**

Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.

### **613 Batterisystem**

Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.

### **620 Heiser**

For heisene skal det etableres bilde med heisene inntegnet på plantegning eller snitt. For hver heis skal følgende tas inn på SD:

- Alarm fra kupéknapp (For statistikk), alarmen skal behandles av egen vaktsentral
- Fellesfeil på heisanlegg
- Feil på kommunikasjonslinjer
- Brannalarmkjøring

### **650 Avfall / Sentralstøvsuger**

Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.

### **690 Kritiske alarmer / Alarmoverføring / Altel**

Møre og Romsdal fylkeskommune har etablert overføring av alarmer fra virksomhetene og til spesifisert alarmmottak med firmaet Securinet AS. Denne overføringen baserer seg på GSM og IP



teknologi. I tillegg til digitale signaler kan det også tilsluttes talevarsling ifra heisinstallasjoner. Dette baseres på en simulert analog telefonlinje.

#### **730 Utendørs VVS**

Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.

#### **740 Utendørs elkraft**

Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.

#### **744 Utendørs belysning**

Styres ifra BA anlegg ved hjelp av lysføler eller astro ur tilsluttet BA anlegg

#### **745 Utendørs varmekabler**

Nødvendige signal om start, drift og feil

#### **746 Motorvarmer / Ladeuttak El.bil**

Avgjøres i hvert enkelt tilfelle avhengig av valgt systemløsning.

## **58 Vedlegg**

## 58.1 Opplæringsplan

---

### Forslag til opplæringsplan.

ETTER FERDIG INSTALLERT SD-ANLEGG ER FØLGENDE OPPLÆRING GITT:

Dato	Antall timer	Emne	Operatør sign.	Leverandør sign.
		Systemgjennomgang: forriglinger, sekvenser, undersentralens oppgaver, hovedsentralens oppgaver		
		Analoge og digitale verdier. Inn- og utganger		
		Alarmbehandling: kvittering, grensejustering, blokkering		
		Utganger: manuell overstyring		
		Stilling av børverdier		
		Justering av kompenseringkurver		
		Driftstid- og ferieprogram		
		Loggeprogram. Oppsett, utskrift, lagring av trendlogger og historiske logger		
		Rapporter: Oppsett generering, utskrift, lagring		
		Tilpasning av regulatorer		

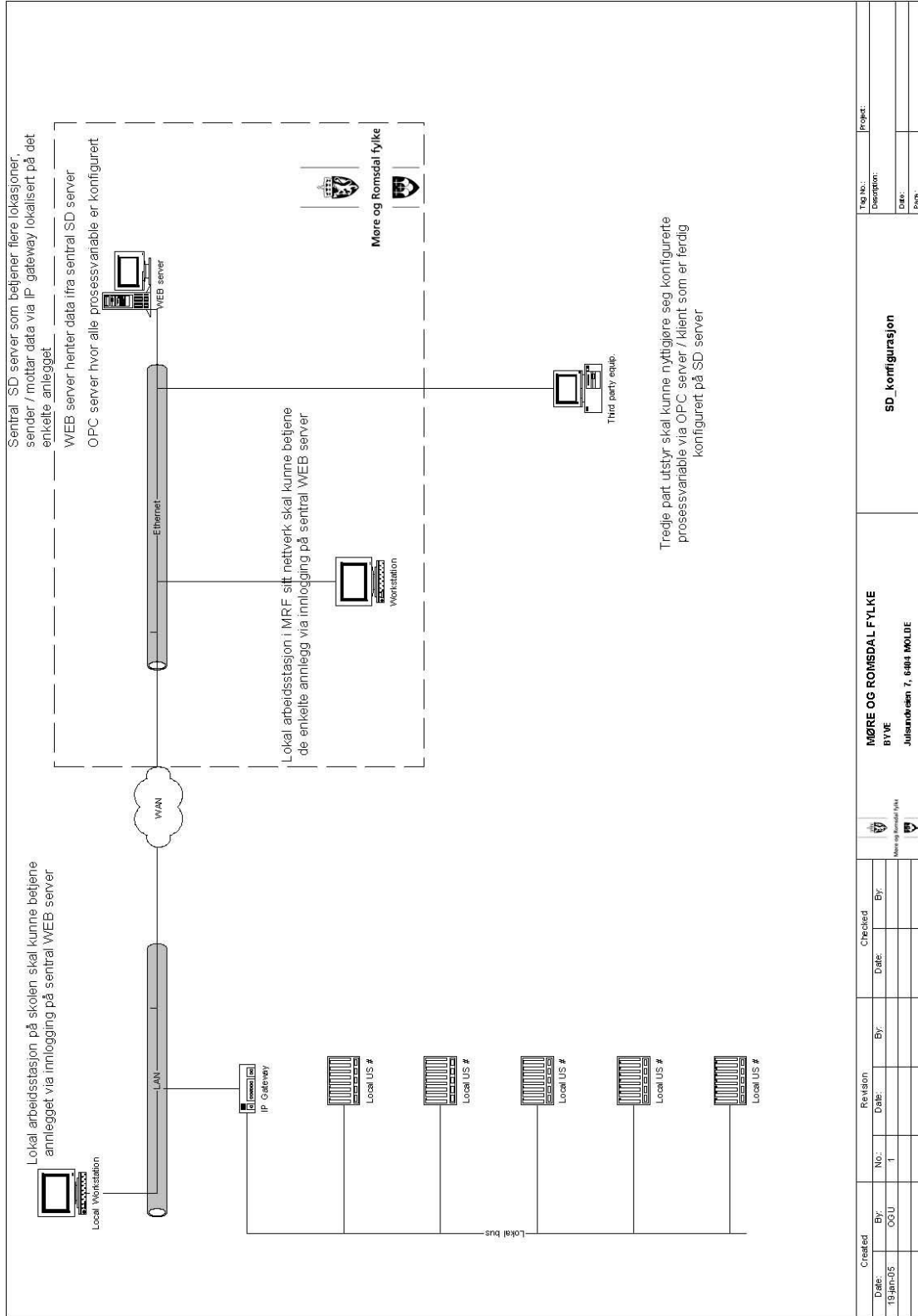


### 58.3 Kursfortegnelse

Skolens navn Bygningens navn		Anleggseier:  <b>Fordeling: xxxx</b> "plasseringssted"		
K. nr	Kursbeskrivelse	Amp.	mm <sup>2</sup>	Kont.nr



## 58.5 Topologi SD anlegg



## **59 Merkesystem**

Byggets merkesystem

Det skal benyttes TFM merkesystem for alle installasjoner.