

# Beskrivelse av funksjon

SD anlegg – Barnehager  
Kristiansand eiendom



Prosjekt nummer:	725	Post/ Besøksadresse:	Enøk Total AS Langgata 15 4514 MANDAL
Prosjekt navn: Kundens navn:	SD anlegg – Barnehager Kristiansand eiendom		
Dokument nummer/ navn:	V01.1 - 688-TB-001 - Beskrivelse av funksjon.docx	Telefon:	90 84 89 68
Totalt antall sider:	36	Nettside:	<a href="http://www.enoktotal.no">www.enoktotal.no</a>
		E-post:	<a href="mailto:joar@enoktotal.no">joar@enoktotal.no</a>

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Laget	Sjekket	Godkjent
0	18.12.2017	For godkjenning	Joar	Sem Ove	Rune

## Revisjons historikk:

1.





















## Innholdsfortegnelse

<b>1. Orientering</b> .....	<b>3</b>
1.1. Generelt.....	4
1.2. Nye og eksisterende SD-anlegg.....	4
1.3. Tagging / merking.....	4
1.4. CO2/temp følere.....	4
1.5. KNX/EIB.....	4
1.6. Skal krav.....	4
1.7. Gratis telefon support.....	4
1.8. Timepriser.....	5
<b>2. Fellesytelser</b> .....	<b>6</b>
2.1. Grensesnitt.....	6
2.2. Innhenting av tekniske data.....	6
2.3. Dokumentasjon.....	7
2.4. Idriftsettelse.....	8
2.5. Opplæring.....	9
2.6. Prøvedrift.....	11
2.7. Overtakelse SD-anlegg.....	11
2.8. Ytelser i reklamasjonsperioden.....	11
2.9. Kabel.....	11
2.10. Hva skal styres av SD anlegget.....	11
2.11. Hva skal ikke styres av SD anlegget.....	11
<b>3. Lavspent forsyning</b> .....	<b>12</b>
<b>4. Sentralutstyr for sentral driftskontroll</b> .....	<b>13</b>
4.1. Hovedsentral.....	13
4.2. Applikasjonsprogrammer.....	16
<b>5. Sentralutstyr for lokal automatisering</b> .....	<b>20</b>
5.1. Undersentraler generelle krav.....	20
<b>6. Automatikkutstyr generelle krav</b> .....	<b>22</b>
6.1. Krav til produktene.....	22
6.2. EOS og energimålere.....	25
6.2.1. Krav til energimålere.....	25
6.3. Protokoller for feltbuss.....	26
6.4. Objekt variabler for feltbuss.....	26
6.5. Funksjons krav til SD-anlegget.....	28
6.6. Funksjonsmatrisene.....	33
6.6.1. Utstyr/ komponenter montert i energisentral. (UE).....	33
6.6.2. Utstyr/ komponenter montert i ventilasjonsanlegg. (UV).....	34
6.6.3. Utstyr/ komponenter montert for romkontroll. (UR).....	35
6.6.4. Utstyr/ komponenter montert for utendørs. (UU).....	36

## 1. Orientering

Ved motstrid mellom dette dokumentet og "V05.0 - KS60 rev3.0 - Kravspesifikasjon Energi", må tilbyder ta kontakt for avklaring.

Dette dokument beskriver tekniske krav og funksjoner av leveransen fra total entreprenøren (heretter kaldt tilbyder), og hva som forventes av tjenester og av utstyret som blir levert. Dokumentet beskriver også de forskjellige funksjonskrav til nye SD anlegg og av oppgradering av eksisterende SD anlegg. I tillegg til dette dokumentet vil det være et eget dokument som definerer massen per bygg:

Navn
 V01.01 - 725-MB-001 - Masse beskrivelse - Askeladden barnehage
 V01.02 - 725-MB-002 - Masse beskrivelse - Auglandstjønn barnehage
 V01.03 - 725-MB-004 - Masse beskrivelse - Bergtorasvei barnehage
 V01.04 - 725-MB-005 - Masse beskrivelse - Hamretun barnehage
 V01.05 - 725-MB-006 - Masse beskrivelse - Hellemyr barnehage
 V01.06 - 725-MB-007 - Masse beskrivelse - Hellinga barnehage
 V01.07 - 725-MB-008 - Masse beskrivelse - Jordbærveien barnehage
 V01.08 - 725-MB-009 - Masse beskrivelse - Karuss barnehage
 V01.09 - 725-MB-010 - Masse beskrivelse - Kongsgård barnehage
 V01.10 - 725-MB-012 - Masse beskrivelse - Linerla barnehage
 V01.11 - 725-MB-014 - Masse beskrivelse - Mosby barnehage
 V01.12 - 725-MB-016 - Masse beskrivelse - Odderøya barnehage
 V01.13 - 725-MB-017 - Masse beskrivelse - Ravnedalen barnehage
 V01.14 - 725-MB-018 - Masse beskrivelse - Roligheden barnehage
 V01.15 - 725-MB-019 - Masse beskrivelse - Skårungen barnehage
 V01.16 - 725-MB-020 - Masse beskrivelse - Søm barnehage
 V01.17 - 725-MB-021 - Masse beskrivelse - Taremare barnehage
 V01.18 - 725-MB-022 - Masse beskrivelse - Tinnstua barnehage
 V01.19 - 725-MB-023 - Masse beskrivelse - Veslefrikk barnehage
 V01.20 - 725-MB-024 - Masse beskrivelse - Voietun barnehage

### 1.1. Generelt

- Fjerne mulighet for lokal styring av temperatur i rom, ovner, osv.
- Oppdatere kursfortegnelse i alle skap
- Viktig at det gis info om det er gulvvarme eller panelovn (vann/el) i visning i skjermbildene.
- Gulvvarme og veggvarme må styres separat med gulvføler, krever grunnvarme i gulvet.

### 1.2. Nye og eksisterende SD-anlegg

- Det skal inn nytt toppsystem (Software og hardware).
- Samtlige undersentraler skal byttes (siste versjon).
- Tilbyder må selv vurdere hva som kan brukes av eksisterende komponenter og kabling (etter undersentralen).
- Alle funksjoner som er beskrevet i matrisene gjelder for både nye og eksisterende SD-anlegg.

### 1.3. Tagging / merking

I massen er det definert tag og rom nummer. Dette skal brukes i dokumentasjon, tegninger, skjermbilder og i koden. (ref taggeprosedyre). I skjermbilder skal det kun vises rom nummer og aktuelle settpunkt/ er-verdier.

### 1.4. CO2/temp følere.

I rom hvor det i dag finnes en temperatur føler, og det er spesifisert ny CO2/temp skal denne alltid erstatte den eksisterende temperatur følerne. Ingen rom skal ha Temp føler og Co2/temp føler.

### 1.5. KNX/EIB.

Løsninger basert på KNX/EIB vurderes som mindre egnet for Kristiansand eiendom.

### 1.6. Skal krav

- Tilbyder skal dokumentere/bekreftede at anlegget har web grensesnitt med 5 samtidighets brukere.
- Tilbyder skal dokumentere/bekreftede at anlegget ikke har årlige lisenskostnader.
- Tilbyder skal dokumentere/ bekrefte at det ikke brukes batteri som hoved energi kilde i noen komponenter.
- Tilbyder skal dokumentere at systemet har kommunikasjonsalarm og at komponenter som er fryst/ låst/ defekte gir alarm til bruker.

Tilbyder skal dokumentere at defekte komponenter kan anskaffes og byttes av den "lokale elektriker" uten å foreta noen form for programmering.

### 1.7. Gratis telefon support.

Gratis telefon support skal være med i total prisen. Dette er for at kommunen ikke skal vegre seg for å ringe hvis det oppstår problemer med SD-anlegget. Man kan ta utgangspunkt i 60 timer pr år i 5 år.

## 1.8. Timepriser

For at timepriser skal ha innvirkning i konkurransen skal følgende oppgis som "sum beløp for timepriser" å legges til totalprisen i pris skjemaet. Man tar utgangspunkt i 2 besøk i året i 5 år, samt 200 timer på kontoret og 100 timer på stedet. Hvis man hadde flat timesats 1000 kr, 1 time kjøring hver veg og total 100 km pr besøk ville regnestykket blitt som følger:

Tekst	Pris	Antall	Sum
Timer på kontoret	kr 1 000	200	kr 200 000
Timer på stedet	kr 1 000	100	kr 100 000
Reise tid (10 besøk)	kr 1 000	20	kr 20 000
Sats pr km (10 besøk)	kr 4,1	1000	kr 4 100

Sum beløp for timepriser	kr 324 100
--------------------------	------------

Timene over vil ikke være en del av kontraktens sum, men timeprisen skal være gjeldende for eventuelt ekstra arbeid. Timeprisen skal være fast i 1 år etter prøvedrift er avsluttet. Den kan deretter justeres etter SSB's indeks for elektrofag.

## 2. Fellesytelser

### 2.1. Grensesnitt

Som en del av tilbudsgrunnlaget er det utarbeidet et eget dokument som definerer massen per bygg (listet i kap.1). Tilbyder er ansvarlig for hele leveransen. Med hele leveransene menes:

- Valg av komponenter ihht til denne beskrivelsen.
- Innkjøp av komponenter.
- Montasje av komponenter.
- Integrering av (nye og gamle) komponenter i ny undersentral.
- Integrering av undersentral i ny hovedsentral med de applikasjoner som gjelder.
- Test og igangkjøring av det komplette SD-anlegget.
- All kabling og elektroarbeid, materiell.
- Rørarbeid som følerlommer, materiell, aktuatorer nye komponenter nevnt i masse.

#### **Unntak**

Det er spesifisert flere luft-luft og luft-vann varmpumper. Pumpene skal ikke leveres som del av SD-anlegget, men som del av et eget anbud. SD-tilbyder er allikevel ansvarlig for å kable/kople varmpumpen til SD anlegget, samt integrere denne i SD-anlegget som beskrevet. SD-tilbyder er også ansvarlig for å legge 230V/16A frem til varmpumpene samt kommunikasjon/modbus kabel.

#### **Krav**

Tilbyder er grensesnittsansvarlig for alle forhold (grensesnitt) som må oppfylles av andre entreprenører/ tiltakshaver for at automatiseringsanlegget skal kunne leveres i henhold til kravspesifikasjon. Alle kostnader i forbindelse med grensesnitthåndtering skal være inkludert i leveransen.

### 2.2. Innhenting av tekniske data

Tilbyder er ansvarlig for å innhente/befare nødvendige opplysninger fra det eksisterende anlegget med hensyn på:

- Effekter
- Merkestrømmer
- Type motorer
- Nettdata
- Foran koplet sikring
- Skjemaer på fremmedutstyr
- Skalering på fremmede signaler

Innstillingsverdier på:

- Regulatorer
- Grenseverdier
- Alarmprioriteter

## 2.3. Dokumentasjon

### **Funksjonsbeskrivelse**

Tilbyder skal lage en funksjonsbeskrivelse basert på prosess/ system/ rom som er definert i masse per bygg og funksjonsmatrisen. Funksjonsbeskrivelsen skal bygges opp enkelt og gjenbrukes for samme funksjon, men referer til komponent nummer som er unikt

### **Hovedstrømskjema**

Kurser skal merkes med komponent og benevnelse.

### **Styrestrømskjema**

Skjemaet skal vise henvisninger for alle relekontakter og hjelpekontakter både ved spole og der kontakt er tegnet. Alle komponenter i tavlen skal ha komponentmerking. Alle komponenter utenfor tavle skal dokumenteres med klemmenummer eller rekkeklemmenummer (for fordelinger levert av andre/ eller eksisterende) for samtlige klemmer som skal tilknyttes, komponentmerking og benevnelse. Eventuelle drift- og alarmlamper skal angis med komponentnummer og om det er drift eller alarmsignal.

### **En-linjeskjema**

En-linjeskjema med:

- Rekkeklemmenummer i tavle
- Kabelnummer og kabeltype
- Koblingsklemmenummer på komponent
- Komponentnavn med komponentmerking

Dersom styrestrømskjema har rekkeklemmelist vist nede på tegningen kan data i en-linjeskjema leveres som en del av styrestrømskjemaet.

### **Prosesskjema**

(Utskrift av prosessbilde kan benyttes).

Hovedstrømskjema og styrestrømskjema skal ha angivelse av systemnummer og tavlenummer på hver side. Alle sider skal nummereres.

For komponenter som for eksempel spjeldmotorer med 24 V matespenning og signalkontakt for indikering av stilling skal tegnes 1 felles kabel.

Skjema og funksjonsbeskrivelse for den første fordeling som utarbeides skal oversendes til oppdragsgiver for kontroll av utførelse. De enkelte funksjoner blir ikke kontrollerte. Dette er tilbyders eget ansvar.

### **Fordelinger**

I leveransen inngår følgende:

- Arrangementstegning skap
- Kursfortegnelse
- Apparatspesifikasjon

## SD-anlegg

Følgende dokumentasjon skal leveres:

- Brukerhåndbok på norsk.
- Standard dokumentasjon for levert utstyr som PC'er, skrivere, modemer, systembeskrivelse o.l. leveres i en samle-kasset med angivelse på rygg hva kassetten inneholder.
- 1 sett prosessbilder i farger. Innsettes i dokumentasjonsperm for de enkelte system.
- Tegning som viser systemoppbygging inkl. samtlige undersentraler.

Dokumentasjon for SD-anlegg medtas under hovedsentral fordeles i de enkelte poster for SD-anlegget. Denne del leveres i 1 sett.

## Organisering av dokumentasjon

Samlepermer for dokumentasjonen skal ha hovedregister. Anleggsdokumentasjon bestående av systemskjema, funksjonsbeskrivelse og strømveiskjemaer skal samles under register slik at det er enkelt å finne dokumentasjonen for de ulike system og fordelinger. Det lages en oversikt over fordeling og de systemer som hører til resp. fordeling som en forside for anleggsdokumentasjonen. Det skal medtas samle-kasset for fremmedutstyr som frekvensomformere o.l. som ikke får plass i dokumentasjonsperm. Denne samle-kasset skal merkes på rygg med "Automatikkutstyr".

Det skal medtas samle-kasset for PC'er, skrivere, modemer, systembeskrivelse o.l. Denne samle-kasset skal merkes på rygg med "SD-anlegg".

På mindre anlegg kan en felles samle-kasset benyttes. Ryggen merkes med "Standarddokumentasjon automatisering".

## 2.4. Idriftsettelse

### Generelt

Umiddelbart etter idriftsettelse skal tilbyder oversende rapport med ferdig utfylte sjekk- og innstillingslister. Tilbyder skal kontrollere at komponentene er riktig montert og tilkoblet. Tilbyder skal videre foreta all kontroll med at systemene virker og foreta nødvendige justeringer for å få anleggene til å arbeide korrekt.

Idriftsettelsen skal omfatte følgende:

- Kontroll av funksjoner i tavle.
- Kontroll av at samtlige komponenter er korrekt tilknyttet tavle.
- Funksjonskontroll av samtlige komponenter både mot funksjonsbeskrivelse og generelle krav til funksjoner.
- Dette skal dokumenteres i sjekklister pr komponent

Idriftsettelsen kan utføres i flere etapper. For hver etappe skal leveres en idriftsettelse-rapport. Rapporten skal omfatte følgende:

- Hvilke systemer og komponenter som er satt i drift.
- Innstillingsverdier.

Funksjoner som pga. klimatiske forhold ikke kan utføres skal utføres senere uten ekstra kostnad.



## **Innstilling av settpunkt, grenseverdier og alarmprioriteter.**

Dersom det ikke er oppgitt annen informasjon skal følgende gjelde.

### **Settpunkt regulatorer**

Trykk for trykkregulering, luftmengde for luftmengderegulering i kanaler innhentes fra ventilasjonsentreprenør. Temperaturer i varme- og kjøleproduksjon og andre verdier innhentes fra oppdragsgiver. Øvrige settpunkt innstilles på vanlige verdier for prosessen.

### **Grenseverdier for trykkgivere i filter**

Verdier innhentes fra ventilasjonsentreprenør.

### **Frostvern ventilasjonsaggregater**

Utløpstemperatur 6 grader. Denne regulering skal være en P-regulator. Settpunkt ved avslått aggregat skal være 7 grader. Regulerbart for operatør

### **Samtest med andre entreprenører**

Alle signaler i automatiseringsanlegget som er tilknyttet utstyr levert av andre enn tilbyder skal testes fra "ende til ende". Dette betyr at tilbyder skal sammen med "annen entreprenør" teste at signaler som alarmer, målinger, driftsindikeringer, styringer o.l. oppfyller krav til funksjon. Det er ikke tilstrekkelig å teste fra rekkeklemmer i egne fordelinger. Tilbyder skal ha ansvaret for å planlegge disse testene og gjøre avtaler med berørte "annen entreprenører".

## **2.5. Opplæring**

Kostnader for opplæring av operatører i bruken av SD-anlegget, skal inkluderes i leveransen. Pga. at anleggene er ulike med hensyn til betjening er det ikke angitt hvor mye tid som skal kalkuleres for opplæring. Det skal avsettes tilstrekkelig tid for opplæring av driftspersonalet i betjening av anlegget. Følgende opplæring skal gis

### **2.5.1. SD-anlegg**

#### **Grunnprogramvare**

- Funksjoner (funksjons beskrivelse).
- Oppbygging.
- Innstillinger.
- Skjermbilder.
- Gjennomgang av adgang sperre.
- Vise hvordan bruke operatør log.
- Alarminnstillinger.
- Gjennomgang av alarmrapporter.
- Kvittering av alarmer.
- Liste for aktuelle og historiske alarmer og søkefunksjoner i disse.
- Innstilling av grenseverdialarmer.
- Lage trendkurver for både historiske og aktuelle verdier.
- Eventuelle andre betjeningsfunksjoner i grunnprogramvare.

### **Applikasjonsprogrammer**

- Alle betjeningsfunksjoner i oversiktsbilder og prosessbilder.
- Endre tider i tidsstyreprogram og lage nytt tidsstyreprogram.
- Bruke driftstidsregistrering.
- Endre parametere i alarmoverføring til mobilt utstyr og E-post.
- Eventuelle betjeningsfunksjoner i andre applikasjonsprogrammer.

### **Undersentraler**

- Gjennomgå betjening av undersentralens betjening dersom display eller annen betjening er levert som lokal betjening av denne.

### **Fordelinger og lokal automatikk**

- Vise hvordan tilbake stille frostvern og andre vern.

### **Dokumentasjon**

- Gjennomgang av overlevert dokumentasjon.
- Gjennomgang av funksjonsbeskrivelser for ulike systemer.

### **Lisenser**

- Programvarer som skal benyttes skal ikke ha årlige lisenskostnader.

Opplæringen kan deles opp i flere deler slik at driftspersonalet gradvis lærer seg betjeningen av anlegget. Tilbyder skal lage en rapport der det fremgår at overnevnte opplæring er gitt og at denne rapport er kvittert av byggherre og operatør.

## 2.6. Prøvedrift

Kostnader for forpliktelser i prøve drifts periode skal medregnes. Etter at anlegget er tatt i bruk, opplæring foretatt og sjekklister signert starter prøve driftsperiode tekniske anlegg. Dato for Signering i sjekklister fra oppdragsgiver legges til grunn som dato for oppstart prøve driftsperiode.

Bakgrunnen for 12 måneder prøve drift tekniske anlegg er for å med reell bruk av nattsinking, behov styring osv. i alle årets sesonger. I prøve driftsperioden legges det opp til et tett samarbeid mellom drift og prosjektet. Økonomiske oppgjøret som holdes tilbake til etter godkjent prøve driftsperiode henvises til bok 0. Det skal opprettes liste over ansvarlige i prøve driftsperioden for de ulike fagområdene/anleggene med navn, tlf og epostadresse. I prøve driftsperioden gjelder følgende ansvarsfordeling mellom drift og tilbyder.

Drift ansvar i prøve driftsperioden:

- Daglig kjøring av anleggene, tuning og optimalisering.
- Kontakt med brukerne av bygget.
- Energioppfølging og alarmovervåkning.
- Kommunisere utfordringer og feil til prosjektet.

Tilbyders ansvar i prøve driftsperioden.

- Responstid 3 timer ved feil i anlegg.
- Ansvar for å rette alle feil. Tilbyder skal garantere at arbeidet med retting av feil som oppstår i anlegget starter senest 1. arbeidsdag (mandag - fredag 08.00-16.00) etter at feilen er rapportert. Tilbyder skal evt. også koordinere andre fag.
- Bidra overfor drift med å optimalisere anleggene driftsmessig.
- Delta i prøve driftsmøter i kommunens lokaler i samråd med oppdragsgiver ved behov. (inntil 6 møter).

## 2.7. Overtakelse SD-anlegg

Etter 12 mnd prøve drift og godkjent sjekklister signert av oppdragsgiver overtas SD-anlegget. Etter overtakelsesforretning utbetales resterende slutt oppgjør for tekniske anlegg se sjekklister "Overtakelse tekniske anlegg"

## 2.8. Ytelser i reklamasjonsperioden

Det skal medtas kostnader for deltakelse i befaringer i reklamasjonsperioden. I reklamasjonsperioden skal tilbyder garantere at arbeidet med retting av feil som oppstår i anlegget starter senest 1. arbeidsdag (mandag - fredag 08.00-16.00) etter at feilen er rapportert.

## 2.9. Kabel

Tilbyder er ansvarlig for leveranse og installasjon av alle signal, strøm og kommunikasjonskabler som må til for at SD-anlegget skal fungere som beskrevet.

## 2.10. Hva skal styres av SD anlegget

Ref. liste kap. 1. (masse beskrivelsen) og alt som i dag styres av SD anlegget

## 2.11. Hva skal ikke styres av SD anlegget

Sikringssystemer ( Brann, tyveri, adgang )

### 3. Lavspent forsyning

#### **Orientering**

Tilbyder er ansvarlig for fordelinger i automatiseringsanlegget, dette bygges basert på tilbyders valgte komponenter. Fordelingen skal inneholde alt nødvendig utstyr for å oppnå funksjon i henhold til dette dokumentet.

#### **Merking**

Skap, alle komponenter, rekkeklemmer, skinner mm skal merkes tilstrekkelig ihht lover og regler. Tilbyder skal forsikre at merkingen ikke løsner og faller av. Fysisk merking skal gjenspeile det som er vist på tegningene.

Alle komponenter som normalt skal betjenes av driftspersonalet, som f.eks. vendere, brytere, regulatorer skal ha skilt med komponentnummer og klartekst. Merking av signallamper, brytere, instrumenter o.l. montert i front skal på baksiden være merket med tekst i henhold til strømveiskjema.

Merking av rekkeklemmelister og rekkeklemmer utføres med merkeskilt beregnet for disse. Rekkeklemmelister merkes med listnummer og spenning.

Kursfortegnelse festes på baksiden av dør. Ett sett skjema, apparatspesifikasjon og funksjonsbeskrivelse legges innbundet i lomme i dør.

#### **Samsvarserklæring**

Det skal leveres samsvarserklæringer for fordelingene.

## 4. Sentralutstyr for sentral driftskontroll

### Orientering

Her beskrives utstyr, programvare og nødvendige tjenester for driftskontroll av de tekniske anlegg som er tilknyttet SD-anlegget. Undersentraler og I/O som er tilknyttet disse er beskrevet under post sentralutstyr for lokal automatisering. Det er behov for 3 hovedsentraler plassert en på Laudal, en i Bjelland og en i Øyslebø. For å være mindre avhengig av internettforbindelsen.

#### 4.1. Hovedsentral

##### 4.1.1. Hovedsentralenhet med PC

Hovedsentralen skal bestå av alt nødvendig utstyr for sammen med beskrevet systemprogramvare kunne kommunisere med undersentraler. Også kabel mellom undersentraler og hovedsentral skal med. Dersom det er nødvendig med egen server skal denne medtas i kostnaden. Hovedsentralen skal oppfylle minimum følgende krav:

- Hovedsentral skal kunne benyttes som server for flere arbeidsstasjoner.
- Det skal leveres flatskjerm med størrelse 24" eller større.
- Det skal finnes reserveplass for tilknytning til ytterligere undersentraler.
- Det skal finnes minst 30 % reserveplass i kommunikasjon skap dersom dette leveres. Kommunikasjonsenheter, strømforsyninger, m.m. skal ikke leveres som løse deler, men monteres inn i et kommunikasjon skap. I dette skap plasseres også modemer.
- Kabel inkl. forlegning mellom hovedsentral skap og datamaskin skal medtas.
- Modem for fjernbetjening skal leveres ferdig tilkoblet datamaskin. Plasseres i kommunikasjon skap dersom dette leveres.
- Tilbudet skal inneholde opplysninger om tekniske data for utstyr i hovedsentral. Det vil bli lagt vekt på at tilbudt datautstyr følger normal god standard i forhold til dagens marked. Hovedsentral skal være levert med kapasitet for minimum 100 % utvidelse.

##### 4.1.2. Grunnprogramvare for hovedsentral med PC

Systemet skal kjøre under operativsystem Microsoft Windows som følger normal god standard i forhold til dagens marked. Det skal være mulig å benytte andre program i systemet som f.eks. Microsoft Office samtidig med at systemet er i normal drift. All betjening av systemet som utføres av driftspersonalet skal være på norsk. Grunnprogramvaren skal minimum bestå av følgende grunnleggende funksjoner:

### Kommunikasjon med undersentraler.

Hovedsentralen skal kommunisere med undersentralenes automasjonsserver via intranettet med IP protokoll. Ved svikt i kommunikasjonen skal dette varsles i systemet som en systemalarm med angivelse av hvilke undersentraler som ikke kommuniserer. Dersom hovedsentral slås av eller mister sin spenning skal alle funksjoner i undersentraler fortsatt virke med de siste parametere gitt fra hovedsentral. Etter at hovedsentral er satt på skal alarmer og historiske data som skulle ha vært overført mens hovedsentral var av automatisk overføres til hovedsentralen. Prosessbilder skal vises med alle variabler i løpet av maks 2 sek.

### **Adgangssperre**

Systemet skal ha mulighet for å definere ulike brukere med ulike navn, identiteter og kode. De ulike brukerne skal kunne ha ulik adgang til bruken av systemet. Den bruker som har høyeste nivå skal på en enkel måte kunne legge inn nye brukere og endre parametere for eksisterende brukere.

### **Operatør log**

Systemet skal lagre tidspunkter for av/på logging, hvem som har logget av/på og hva som er utført av endringer i systemet av den enkelte operatør. Dette gjelder også ved web løsning.

### **Animasjon og betjening**

Status skal kunne vises med fargeveksling, symbolveksling, blink, verdi og/eller søyle. Både status for I/O, settpunkt og beregnede verdier skal kunne vises. Betjeningen skal være basert på moderne vindusteknikk og det skal etableres en enkel struktur for valg av prosessbilde og parametere i de ulike program.

### **Systemtid**

Tiden i hovedsentral og undersentraler skal være synkronisert. Operatør skal enkelt kunne justere tiden.

### **Alarmbehandling**

Til hvert punkt eller beregnet verdi som benyttes som alarmpunkt skal tilknyttes en alarmtekst som i klar tekst informerer om hva som er feil og når feilen oppsto. Alarmene skal ha 3 prioriteter slik at operatør kan skille på viktigheten av alarm. Systemet skal presentere de ulike alarmprioritetene ulikt slik at operatør ser hvilken alarmprioritet som punktet har. Dersom alarmprioritet ikke kan settes av driftspersonalet skal tilbydere fremme forslag til prioriteter *før* programmering av anlegget.

Følgende er hovedprioriteringer for alarmprioriteter:

#### 1. prioritet. (Alarm)

- Lav turvanntemperatur vareforsyningens primærutstyr (Kjeler o.l.)
- Høy turvanntemperatur kjøleforsyning primærutstyr (Kjølemaskin o.l.)
- Utløst frostvern ventilasjonsaggregater
- Høyt nivå i kummer
- Pumper i varme og kjøleproduksjonssystemer har stoppet når de skal gå.
- Alarmsignal fra varmepumper
- Høy temperatur i datarom o.l. temperaturalarmer

#### 2. Prioritet. (Feil)

- Motorvern (andre vern)

#### 3. Prioritet. (Vedlikehold)

- Høyt trykk filter
- Lav luftmengde

Alarmtidspunkt skal angis med tid og dato for når alarmen ble aktivert. Dette betyr at alarmbehandlingsprogrammet i undersentralen må angi dette tidspunkt. Videre skal det kunne velges om både kommende og utgåtte alarmer skal aktiveres i systemet. En alarm som har kommet og utgått før den er kvittert skal indikeres slik at operatør kan se at det har vært en alarm. Det skal dynamisk vises hvilke alarmer som er kvittert av operatør. Dersom kvittering av alarm er utført i undersentral skal denne kvittering behandles som om den er

utført i hovedsentral. Etter kvittering av alarm og etter at alarmer er utgått forsvinner alarmer fra aktuell alarmliste. Operatør skal kunne velge å lese liste med aktuelle alarmer eller historiske alarmer. I begge lister skal det finnes søkemuligheter. Alarmpunkter skal kunne sperres av operatør. For å finne ut hvilke alarmer som er sperret skal søkemulighet finnes for dette slik at det er enkelt å oppheve en sperring. Alarmpunkter som naturlig vil utløses ved f.eks. oppstart, stopp, spenningsbortfall osv skal være programmert slik at *falske alarmer* unngås. (Meldingsundertrykkelse)

Grenseverdialarmer for analoge målinger skal kunne utføres med faste eller flytende grenseverdier. Ved flytende grenseverdier betyr det at alarmgrensen skal kunne stilles i forhold til et kompensert settpunkt. Grenseverdier tilhørende målinger som skal følge en kompensert verdi, f.eks. turvanntemperaturen i et varmeanlegg, skal ikke ha faste grenseverdier, men kunne innstilles +/- i forhold til den til enhver tid valgte kompenseringsskurve. Grenseverdiene skal enkelt kunne stilles av operatør. Operatør skal kunne gjøre et notat til alarm som lagres i den historiske alarmdatabasen. Operatør skal kunne endre alarmprioritet. Operatør skal kunne bruke \* (Wild card) for å søke i den historiske alarmdatabasen. Alarmer skal sorteres hierarkisk slik at dersom en bygning er valgt vises kun alarmene for denne bygning eller dersom et system er valgt vises kun alarmene for dette system osv. Systemet skal kunne sortere etter antall alarmer pr. punkt.

### **Trendkurver**

Systemet skal kunne vise prosessdata som kurver på skjerm. Kurvene skal også kunne skrives ut på tilhørende fargeskriver. Det skal være mulig å presentere trendkurver for både historiske verdier og aktuelle verdier. Videre skal det kunne vises trendkurver for både analoge verdier, beregnede verdier og digitale verdier.

Operatør skal kunne utføre følgende:

- Valg av hvilke punkter som skal vises samtidig i et trendbilde.
- Valg av tidsoppløsning. (min 1 minutt oppløsning)
- Valg av verdioppløsning (Y-akse) pr. punkt.
- Valg av farge pr. kurve.

Operatør skal kunne velge en hvilken som helst adresse til en aktuell trendkurve. Operatør skal kunne starte lagringen for historisk trend for en hvilken som helst adresse. Det skal kunne settes opp tidsintervall i trendbildet slik at tallverdier for verdi og tidsakse vises for ulike tidspunkter. Dette gjelder både aktuell og historisk trend. Det skal lages et trendbilde med målinger for hvert system. I trendbildet skal medtas regulerte verdier, målinger i til luft og fra luftkanaler, returtemperatur varmemøbler, utetemperatur og ev. andre måleverdier som benyttes for kompensering. For større systembilder som varmemøbleanlegg skal alle relevante målinger være medtatt i trendbildet.

### **Oppstart etter spenningsbortfall**

Hovedsentral / PC skal ha UPS med sikker stopp ved nettutfall. Systemet skal startes opp automatisk etter spenningsbortfall og hovedoversiktsbilde skal vises på skjerm. Samtlige digitale utganger i undersentraler skal automatisk innta den status de normalt ville ha på det tidspunkt da spenningen kommer tilbake. Dette for å sikre at ventilasjonsaggregater, pumper o.l. startes opp automatisk etter spenningsbortfall med den status de normalt skal ha.

## Nettverksfunksjoner for arbeidsstasjoner og skrivere

Hvert bygg har sitt eget tekniske nettverk, dette skal benyttes for kommunikasjon mellom byggene. Grunnprogramvare skal være levert med kapasitet for 100 % utvidelse.

### 4.2. Applikasjonsprogrammer

I tillegg til funksjoner og programvare beskrevet under grunnprogramvare skal SD applikasjonsprogrammet leveres. Dersom dette leveres med andre program skal dette angis slik at det ikke er tvil om at programmet er medtatt.

## Firmalogo fra entreprenør

Dersom entreprenør ønsker sin logo skal denne kun vises i hovedoversiktsbilde og plasseres slik at nødvendig informasjon i oversiktsbildet ikke får for liten plass.

### 4.2.1. Prosess- og oversiktsbilder

I tilbudet skal være inkludert nødvendige prosessbilder, oversiktsbilder og betjeningsbilder for applikasjonsprogramvare.

## Oversiktsbilder

Visualiseringens skal vise bygningens omriss/ grunnflate med markering av de forskjellige soner/ rom styringer som finnes (ett bilde for hver etasje). Ved flere bygg skal individuell plassering framkomme i hovedmeny som tegning, og ikke bare ved navn. Alle målepunkter skal identifiseres i forhold til merkesystemet, og skal samsvare med tegninger og fysisk merking.

På rom nivå skal alle "er-verdier" vises. Rom som danner en temperatursone skal visualiseres. Ved å aktivisere visualisert verdi skal man få tilgang til:

- Settpunkt
- Kalender
- Rapporter for sone
- Logging av sone

Kalenderfunksjonen skal tydeliggjøre hvilke rom/ anlegg som styres for enkel identifisering.

Bildene skal ha en detaljeringsgrad slik at operatør gis en god presentasjon av hvordan prosessens hovedkomponenter er koblet sammen. Alle I/O i undersentraler, variabler fra komponenter overført via kommunikasjon og beregnede verdier skal vises i bilder. Dersom det ikke er naturlig å vise I/O som en del av en prosess kan tabeller eller plantegninger benyttes. Det skal benyttes en lik struktur på fargevalget i de ulike bildene. Selv om bildene vises som vinduer skal i hovedsak hele skjermen utnyttes.

Følgende skal kunne avleses/utføres direkte fra bildene:

- Driftsstatus med fargeveksling for alle digitale innganger.
- Alarmstatus med fargeveksling og blink for alle digitale innganger som er definert som alarmpunkt.
- Driftsstatus med fargeveksling for alle digitale utganger som ikke har tilhørende driftsindikering. (F.eks. elbatterier)
- Analoge innganger for alle målinger. Målerverdiene skal skifte farge og/eller blinke ved grenseverdialarm. Angivelse av grenseverdialarm for nedre og øvre grenseverdi skal kunne utføres direkte i meny tilhørende dynamisk felt for målerverdien eller via en



annen meny i prosessbildet der målepunktet finnes. Grenseverdier skal kunne stilles for alle målinger.

- Analoge utgangssignaler vises som dynamisk tallverdi og/eller søyle.
- 3-veis ventiler skal tegnes med fylte løp der vannmengden varierer. Løp med konstant vannmengde tegnes uten fyll.
- Settpunkt for grenseverdier, regulatorer og andre innstillinger som f.eks. grenseverdi for hendelse på utetemperatur avleses direkte i bilde og omstilles via en meny i prosessbildet. Det skal i klar tekst fremkomme hva som omstilles.
- Innstilte settpunkter for regulering og styring (ikke grenseverdier) skal klart fremgå i bildet.
- Kompenseringskurver skal kunne innstilles direkte i bilde og det beregnede settpunkt skal vises som tallverdi i bildet.
- Driftsvalg velges og vises direkte i bilde med klar tekst. F.eks. sommer/vinter.
- Digitale utganger skal kunne endres ved at funksjonsvender i bilde settes til f.eks. AV, PÅ, RED, HEL, ÅPEN osv.
- Dersom vender i lokal tavle settes i en av lokalstillingene (ikke SD) angis dette i bilde med en alarmmelding slik at det klart fremgår at objektet ikke kan styres fra bilde eller programmer i systemet.
- Det skal klart fremgå i bildet hvilken stilling funksjonsvender i bilde har.
- Beregnede verdier skal vises direkte i bildet. Det skal klart fremgå hva verdien gjelder.
- Funksjonsbeskrivelse for systemet tilhørende bildet skal kunne leses ved å velge en hjelpefunksjon direkte i bildet.
- "Notatblokk" for systemet tilhørende bildet skal kunne leses og endres ved å velge en hjelpefunksjon direkte i bildet. Notatblokken skal kunne redigeres til bruk i ulike vedlikeholdsoppgaver.
- Trykknapp for valg av neste bilde fremover og bakover (i henhold til liste i oversiktsbilde)
- Trykknapp for valg av et nivå opp.
- Trykknapp for valg av øverste nivå.

### Prosessbilder

Visualiseres i henhold til funksjonsmatrise

Energisentral(er): 320.00x

- Systemvender oppe til høyre
- Tydeliggjøre hva slags energikilde og visualisere verdier i henhold til funksjonsmatrise.
- Driftstider (kalender) skal kunne nåes fra samme bilde. Dette gjelder også ved alternering av pumper.
- Vise avganger
- Pumper
- Temperaturer
- Målinger

Ventilasjonsanlegg(er): 360-00x

- Et bilde for hvert anlegg
- Systemvender oppe til høyre
- Inntak og avkast på venstre side av skjerm
- Fordeling av luft til høyre med henvisning til de deler av bygget luft leveres til.
- Type varmegjenvinner (effektivitet)
- Status på vifter med pådrag
- Driftsparameter skal.

40- serie på tur og 50 serie på retur:

- Temperaturgiver -RT
- Trykkfølere -RP
- Differansetrykk -RD
- Motorventiler -SC
- Spjeld -SS
- Vakter (filter/vifte) -QD
- Vifter -JV
- Frekvensomformere -LR
- Pumper -JP
- Varmegjenvinner -LX
- Luftmengdegiver -RF

Avvik kan forekomme på anlegg som alt har en kode

#### 4.2.2. Driftstidsregistrering.

Det skal leveres driftstidsregistrering for:

- Hvert ventilasjonsaggregat. (Kun 1 driftstid pr. aggregat)
- Hver hovedpumpe i varme og kjøleproduksjonssystem.
- Hovedpumper i varmepumpesystem.

Driftstiden skal lagres på harddisk. I prosessbilde eller i egen driftstidsrapport skal følgende data presenteres/angis:

- Total driftstid.
- Driftstid siden siste tilbake stilling.
- Alarmgrense i timer.
- Kvittering og tilbake stilling av driftstid siden siste tilbake stilling ved oppnådd grense.

Driftstidsalarmer gis laveste prioritet. Driftstidsalarm angis i aktuelt prosessbilde og i alarmdatabase.

#### 4.2.3. Alarmoverføring til mobilt utstyr og E-post

##### Alarmer som E-post

E-post for alarmer skal ha følgende struktur:

<b>E-postadresser</b>	I henhold til opplysninger fra byggherren.
<b>Emne</b>	Bygg navn, Alarmprioritet
<b>Meldingstekst</b>	Alarmprioritet, dato og klokkeslett for når alarmen kom, alarmstatustekst, alarmpunktets komponentmerking (eks. +AAA=360.002-JV051), alarmtekst (Hva er feil).

For alarmer E-post skal operatør skal kunne utføre følgende:

- Velge hvilke alarmer som skal overføres.
- Velge hvilke E-postadresser som alarmene skal overføres til.
- Velge tidsområder for når alarmer skal overføres for de ulike E-postadresser.

Leverandør skal medta overføring av alle alarmer med 1. og 2. prioritet som E-post. (Alarmprioritet se post Alarmbehandling under hovedsentral)

#### 4.2.4. Betjening via Internett/Intranett

SD-anlegg skal konfigureres med Web-grensesnitt (Web-server) slik at standard nettleser skal kunne benyttes og anlegget skal knyttes opp mot SD-NETT (etablert nett for SD-anlegg). Det skal tilbys en Webserver i hovedsentral med ferdig konfigurert programvare og skjermbilder slik at fjernbetjening er mulig. Det skal leveres en fler-brukerløsning slik at minimum 2 operatører kan betjene SD-anlegget samtidig.

Ved fjernbetjening skal minimum følgende hovedfunksjoner være mulige:

- Endring av variabler i prosessbilder
- Lese og betjene alarmliste.
- Se trendkurver.
- Se rapporter som f.eks. forbruksrapporter.

Det skal være mulig å kun gi forskjellig brukertilgang.

- Administrator
- Superbruker
- Bruker tilgang (kun lese)

Det medtas nettverkskort i hovedsentralen dersom det ikke er inkludert. Leverandør skal kontakte byggherrens IT-avdeling for å avtale hvordan Webserver skal settes opp. Dette for å få den datasikkerhet som byggherren krever.

## 5. Sentralutstyr for lokal automatisering

### 5.1. Undersentraler generelle krav.

Anlegget skal leveres med undersentraler for regulering, styring og overvåking. I undersentralene skal alle program som er nødvendige for å oppnå ønsket funksjon finnes. Undersentralene skal være helt autonome og fungere som selvstendige enheter. Hva som skal være med av komponenter er definert dokumentet masse per bygg (ref Kap. 1) og hvordan det skal styres er i dette dokumentet. Dersom tilbyder har behov for mer utstyr enn det som er medtatt i massen for å oppnå angitt funksjon må dette inkluderes i prisene.

#### **Regulering.**

All regulering skal minimum ha PI funksjon for å oppnå en nøyaktig regulering. I spesielle reguleringsfunksjoner som f. eks. frostsikringsfunksjon av varmebatteri i ventilasjonsaggregater skal P regulering benyttes for å få en rask styring av reguleringsventilen. Der regulator styrer varmeeffekter og kjøleeffekter i sekvens skal det være en dødzone i romtemperatur eller fra lufttemperatur. Når temperaturen er i dødsonen skal hverken kjøle eller varmeeffekter være innkoblet.

#### **Levering av utstyr.**

Tilbyder skal levere alt nødvendig undersentralutstyr inkl. strømforsyning og hjelpeleer for digitale utganger. Dette gjelder også i fordelinger som leveres av andre. Hjelpeleene skal ha manuell test funksjon og lysdiode som viser status på releet. Dersom undersentralen har potentialfri kontakt for 230 VAC og som kan styre de aktuelle kontaktorene, kan releer sløyfes.

#### **Feltbuss-kommunikasjon med lokale komponenter**

For å sikre at utstyr levert av andre som skal ha kommunikasjon med undersentral skal følgende protokoller kunne leveres av entreprenør uten ekstra kostnader:

1. Modbus RTU siste versjon
2. LonWorks
3. M-bus (for målere)
4. BACnet

Det kan være aktuelt å benytte en eller flere av ovennevnte protokoller til samme underfordeling.

#### **Kommunikasjon med hovedsentral**

Undersentralene skal kommunisere med utstyr på automasjonsnivå som automasjonsserver o.l. med standardiserte protokoller som BACnet MS/TP, Lon FTT-10 eller Modbus RTU eller med en proprietær buss med en kommunikasjonskabel. Krav til kabeltype for proprietær buss oppgis i tilbudet. Undersentralene skal kommunisere seg imellom for utveksling av data. Denne kommunikasjon skal være uavhengig av annet utstyr enn undersentralutstyr. En statusendring i en undersentral skal kunne detekteres i en annen undersentral i løpet av 1 sek. Det skal finnes en kommunikasjonsport for lokal omprogrammering. Endring av programmer skal også kunne utføres fra hovedsentral.

## **Montasje**

Utstyret skal leveres ferdig montert og koblet i fordelinger. Undersentraler som skal monteres i fordelinger, som ikke leveres av tilbyder, skal leveres med nødvendig dokumentasjon for montasje og innkobling.

## **Grunnfunksjoner**

Undersentralen skal ha eget hardware ur som synkroniseres med øvrige hardware ur på undersentralnivå, og dersom sentral driftskontroll skal leveres, også med hovedsentral. Alarmer skal tidsmerkes i undersentral og overføres til hovedsentral. Dersom hovedsentral er ute av drift skal alarmer lagres i undersentral og overføres automatisk, umiddelbart etter at kommunikasjon er oppnådd med hovedsentral. RAM-minne skal ha batteri i spenningsforsyningen.

Historiske data skal mellomlagres i undersentral slik at når hovedsentralen er ute av drift eller forbindelse til hovedsentralen ikke er tilstede, skal data ikke forsvinne. Videre skal overføring av historiske data ikke belaste kommunikasjonen til hovedsentral slik at andre funksjoner blir forringet. Det skal finnes mulighet i grunnprogram å bestemme vilkåret for overføring av historiske data til hovedsentral. F.eks. avhengig av tidspunkt eller fyllingsgrad i RAM-minne.

Det skal finnes standardiserte innganger for motstandsgivere, 0-10 VDC og 0-4-20 mA. Det skal finnes adgangspærre slik at uvedkommende ikke kan omstille verdier i undersentralens programmer. Avlesninger av status skal kunne utføres uavhengig av adgangspærre dersom lokalt display blir levert.

## **Oppstart etter spenningsbortfall.**

Samtlige digitale utganger i undersentraler skal automatisk innta den status de normalt ville ha på det tidspunkt da spenningen kommer tilbake. Dette for å sikre at ventilasjonsaggregater, pumper o.l. startes opp automatisk etter spenningsbortfall med den status de normalt skal ha.

## 6. Automatikkutstyr generelle krav.

Her beskrevet generelle krav til instrumentering og ytelser for lokal styring, overvåking og regulering. Masser for instrumentering beskrives i masse dokumentene, dokumentet viser hvilke punkter og hva som minimum skal medtas. Videre skal anleggenes funksjon være i henhold til angitt funksjonsmatrise. Dersom tilbyder har behov for mer utstyr enn det som er medtatt i tabellene for å oppnå angitt funksjon må dette inkluderes i prisene.

### Merking

Komponenter skal merkes med benevnelse og komponentnummer i henhold til anleggets taggesystem. (TFM PA0802). Det kan bli endring i taggingen i forhold til hva som er oppgitt i revisjon 0 av masse dokumentene.

### Montasje

Tilbyder er ansvarlig for korrekt montasje levert utstyr.

#### 6.1. Krav til produktene

Det skal velges et måleområde tilpasset prosessen slik at best mulig målenøyaktighet oppnås.

### Givere

Givere skal ikke ha kalibreringsmulighet på giveren. Dersom målingens nøyaktighet er avhengig av kabellengde skal justering utføres i undersentral eller regulator. Etter eventuell justering for kabellengde skal giverne ikke ha behov for etterjustering. Angitte krav til målenøyaktighet er å forstå i undersentral eller regulator og ikke ute ved giver.

CO2 givere skal være såkalt selvkalibrerende.

- Temperaturgivere  $\pm 0,5$  °C
- Trykkgivere  $\pm 5$  % av måleområde
- Strømningsgivere vann  $\pm 2$  % av måleområde
- Strømningsgivere luft  $\pm 2$  % av måleområde

### Frostvern for vannbatterier

Frostvernet kan utføres med giver og programmert funksjon i undersentral. Dersom styrespenning, svikt i undersentral, brudd i giverkabel, brudd i giver o.l. skal frostrelle falle slik at aggregatet stopper. Tilbyder er ansvarlig for at valgt frostvernsfunksjon sikrer batteriet. Dersom entreprenør anser det nødvendig med mer utstyr, skal dette være inkludert i de ulike poster og dette skal det spesielt opplyses om i tilbudet.

### Luftmengdemåling

Skal utføres ved å benytte en trykkdifferansegiver tilknyttet målenipler på aggregat som gir et trykk over viftetekon (ikke viftetrykk). Ventilasjonsemprenør skal oppgi en formel for beregning av luftmengde avhengig av trykk.

### Trykkvakter

Skal monteres slik at betjening enkelt kan utføres. Det skal velges en skala tilpasset aktuelt trykk. Trykkgivere bør være av en type der trykkområdet kan innstilles på giveren. Det er viktig at trykkgiveren ikke må jobbe i et for stort område, da det gir unøyaktig trykkmåling. Man bør benytte statisk trykkgiver der hvor det er risiko for støv i luftstrømmen. Trykkgiver

må plasseres på egnet sted med stabilt statisk trykk. En nødløsning er å bruke trykkgivere med stillbar signaldemping for å redusere pendling der det ikke er mulig å måle stabilt statisk trykk.

### **Tilstedeværelsesdetektorer**

Detektor skal leveres og monteres slik at ønsket bevegelse i rommet detekteres for å oppnå forutsatt funksjon. Tilstedeværelsesdetektor skal ha lysgiver for styring av lyset slik at dette slukkes automatisk dersom lysnivå er over innstilt grense i detektor. Det skal kunne innstilles en fast tidsforsinkelse for utkobling av lys etter at bevegelse ikke er detektert i detektor. Forsinkelsestiden skal være mellom 1 og 45 minutter. Entreprenør har ansvar for at en har mange nok detektorer for å detektere hele rommet, dette skal være med i anbudsprisen. Farge på sensoren skal være hvit om ikke annet er oppgitt.

### **Spjeldmotorer**

Skal leveres med fjær tilbaketrekk på til-luft og fra-luftspjeld i aggregater. Sonespjeld og andre spjeld der spjeldet kan være åpent ved spenningsbortfall uten driftsmessige forstyrrelser, kan levers uten fjær tilbaketrekk. Spjeldmotorer for VAV som er plassert i eller over himling i kontor skal være ha støynivå mindre enn 35 dB (A). I komponent rapport er angitt 1 stk spjeldmotor, men entreprenør er ansvarlig for å velge nødvendig antall spjeldmotorer slik at spjeldene får en sikker rykk-fri åpning og stengning. Spjeldmotorer som skal styres analogt skal ha 0-10 VDC. Trepunktsstyring tillates ikke.

### **Reguleringsventiler**

Styresignal 0-10 VDC eller 4-20 mA. Ventilmotoren skal være tilpasset ventilen slik at ventilens tekniske data oppfylles med hensyn til åpning og tetting i stengt stilling. Ventilmotor skal ha ratt for manuell styring av ventil. På spindel skal finnes posisjonsindikator. Ventiler som benyttes i forbindelse med regulering skal leveres som følger

### **Seteventiler**

- Reguleringssevne: Kvr større eller lik 50.
- Trykkklasse: Min. PN10 og tilpasset anlegget behov.

Ventilautoritet og karakteristikk velges slik at stabil regulering oppnås. Ventiler inntil ansl. DN40 kan leveres som gjengeventiler øvrige leveres med flenser. Ventiler i forbruksvann leveres i rustfritt stål. Trykkfall over ventiler skal velges for en ventilautoritet > 0,4. Beregnet trykk over ventil oppgi.

### **Stengeventiler i varme- og kjøleanlegg**

Spjeldventil, kuleventil eller seteventil skal ha gummipakning for god tetting i stengt stilling. Trykkklasse minimum PN10 og tilpasset anlegget behov. Signalkontakt for stengt og åpen stilling. Ventilmotor skal ha ratt for manuell styring av ventil.

### **Reguleringsventil for varme og kjølerregulering i rom**

Termisk motor for tidsproporsjonal styring. Gangtid mindre enn 3 minutter både ved stengning og åpning. Ventilen skal være åpen uten ventilmotor og uten styresignal til ventilmotor.

## Frekvensomformere

**EMC-nipler for både signalkabel og kabel fra frekvensomformer til motor (3 stk pr. frekvensomformer) skal leveres av tilbyder.**

Alle frekvensomformere tilhørende entreprisen skal leveres av samme fabrikat og og i størst mulig grad av samme serietype.

Frekvensomformeren skal ha en robust kapsling. Kapslingen skal være tilrettelagt for en god EMC- installasjon med metall plate for EMC-nipler, sadler eller bøyler for jording av skjerm i motorkabel.

Manuell - Av - Fjernbetjent skal være tilgjengelig som egne taster eller som funksjon i betjeningsmeny på betjeningspanelet, for å kunne starte og stoppe frekvensomformerne. Det skal være mulig å velge manuell og fjernbetjent hastighet uavhengig av eksternt styresystem. Ønsket hastighet skal være justerbar direkte på tastaturet når det er valgt manuell drift. Et utgangssignal skal være tilgjengelig for å angi at frekvensomformeren er manuell eller fjernbetjent på tilkoblingsklemmer og via kommunikasjonsprotokoll dersom kommunikasjon skal benyttes. Frekvensomformere i hele effektområdet skal ha lik betjening. Det skal minimum finnes en rød feillampe og en grønn driftslampe i frekvensomformerens front. Følgende utlesningsparametere skal være tilgjengelige fra kontrollpanelet: Referansesignal i prosent og enhet, utgangsfrekvens, utgangsstrøm, utgangsspenning, utgangseffekt, begrenset termisk belastning på motor og frekvensomformer, analoge innganger for spenning (0-10Vdc) og strøm (4 - 20mA), samt digitale innganger for start/stopp. Frekvensomformeren skal kunne registrere bortfall av belastning og sende en advarsel eller alarm.

Følgende signaler være tilgjengelige på klemmer for tilknytning til SD-anlegget:

- Start/stopp (Potentialfritt signal)
- Settpunkt frekvens 0-10 VDC eller 4-20mA signal
- Feil (Potentialfritt signal)
- Drift (Potentialfritt signal)
- Motorhastighet 0-10 VDC eller 4-20mA signal
- Lokal/Auto (Potentialfritt signal)

Det skal være mulig å innstille strømgrense for frekvensomformeren.

## Avgassgiver CO2

En sensor i et behovsstyrt ventilasjonssystem må ha tilfredsstillende nøyaktighet i hele sin angitte levetid. Sensoren må være selektiv (ikke reagere på uvedkommende gasser). Sensoren må være holdbar overfor de kjemiske, mekaniske og termiske påvirkningene den blir utsatt for. Forventet levetid 15 år. (MicroSense eller tilsvarende)

Kapsling Tilpasset plassering

Måleområde CO2 300-2000 ppm

Nøyaktighet CO2 +/- 50 ppm

Omgivelsestemperatur Tilpasset plassering

Plasseres CO<sub>2</sub>-sensor

Plasseres på vegg der folk normalt ikke står eller sitter, kan og plasseres i taket.



## 6.2. EOS og energimålere

SD-leverandør er ansvarlig for at alle nye og eksisterende energimålere hentes inn i SD anlegget for visning og maksimalvokter. Videre er SD-leverandør ansvarlig for å videresende alle målinger til EOS leverandør. Alle kostnader for å få dette til skal medtas i prisen.

### 6.2.1. Krav til energimålere

Krav til innsamlede data er som følger:

- Varmemålere bestilles med 1 kWh oppløsning
- El målere skal bestilles for reell energi
- Målere skal samle inn og lagre timesverdier til internt minne

### 6.2.2. Kommunikasjon mellom bygget og Entro

- SD sender fil minimum en gang i døgnet.

### 6.2.3. Måling og overlevering /dokumentasjon til drift / EOS ansvarlig

2 uker før bygget tas i bruk skal ansvarlig entreprenør levere følgende informasjon til drift v/energiforvalter i excelformat/ tabell der all målerinfo under finnes.

- Merke og typebetegnelse på måler
- Målerens serienr
- Type energi som måles
- Fysisk plassering i bygget
- Hvor energien brukes ( Etg, system, bygg )
- Målertrafostørrelse (Omsetningsforhold satt i måler), eks 200/5
- Hvilke målere har Sim kort, og hvor er disse plassert
- Telefon nummer til Sim kortet.
- Beskriv kommunikasjonsmetode for hver måler ( Radio, GSM, tråbunden nettløse )
- Bekreftet at alle målere kommuniserer med Entros innsamlingssystem. Kvitteres ut på hver måler.
- En linje skjema med målerplassering på hvert system
- Ovenstående leveres elektronisk og i en perm

### 6.3. Protokoller for feltbuss

For å sikre at utstyr levert av andre som skal ha kommunikasjon med undersentral skal følgende protokoller kunne leveres av entreprenør uten ekstra kostnader:

- Profibus DP siste versjon
- Modbus RTU siste versjon
- LonWorks
- M-bus (for målere)
- BACnet

Det kan være aktuelt å benytte en eller flere av ovennevnte protokoller til samme underfordeling.

### 6.4. Objekt variabler for feltbuss

#### **Motor med separat frekvensomformer og med kommunikasjon til undersentral.**

Følgende variabler skal kunne utføres via kommunikasjon med undersentralen:

<i>Start/stop</i>	Starte/stoppe motor fra SD-anlegget
<i>Settpunkt frekv.</i>	Omstilling av settpunkt for motorhastighet uttrykt i Hz.
<i>Feil</i>	Sumalarm fra motor
<i>Driftsmodus</i>	Driftsstatus som viser om motor går eller står.
<i>Kontrollmodus</i>	Alarmsignal dersom frekvensomformeren er styrt lokalt på frekvensomformer
<i>Kommunikasjonsbrudd</i>	Alarmsignal dersom undersentral ikke har kommunikasjon med frekvensomformer.
<i>Motorhastighet</i>	Motorhastighet i Hz.
Min og Maks hastighet	Min- og maksimumsbegrensing av motorhastighet i Hz.
<i>Strøm</i>	Motorstrøm i A
<i>Effektforbruk</i>	Motoreffekt i kW Omtalt tidligere

#### **Pumpe med innebygget frekvensomformer og med kommunikasjon til undersentral.**

Følgende variabler skal kunne utføres via kommunikasjon med undersentralen:

<i>Start/stop</i>	Starte/stoppe motor fra SD-anlegget
<i>Settpunkt frekv.</i>	Omstilling av settpunkt for motorhastighet uttrykt i Hz.
<i>Feil</i>	Sumalarm fra motor
<i>Driftsmodus</i>	Driftsstatus som viser om motor går eller står.
<i>Kontrollmodus</i>	Alarmsignal dersom frekvensomformeren er styrt lokalt på frekvensomformer
<i>Kommunikasjonsbrudd</i>	Alarmsignal dersom undersentral ikke har kommunikasjon med frekvensomformer.
<i>Motorhastighet</i>	Motorhastighet i Hz.
<i>Effektforbruk</i>	Motoreffekt i kW

#### **Kommunikasjon med ventilasjonsaggregater**

Ventilasjonsaggregater med innebygget automatikk skal kommunisere med SD-anlegget slik at betjeningen blir tilnærmet lik som for tilsvarende aggregater med automatikk levert av tilbyder. Alt utstyr, programvare og idriftsettelse som er nødvendig for kommunikasjon skal medtas.

Forutsatt at variablene finnes i kommunikasjonsprotokollen, skal følgende medtas i hovedsentralens skjermbilder (prosess- og funksjonsbilder)

- Prosessbilde i henhold til krav for hovedsentralens systemprogramvare.
- Alle alarmer tilknyttes alarmbehandlingsprogram.
- Alle målinger vises.
- Alle driftsindikeringer vises.
- Alle analoge styresignaler vises.
- Luftmengde vises.
- SFP-verdi vises
- Innstilling av luftmengder for redusert - hastighet skal kunne omstilles og avleses.
- Alle bør-verdier for regulatorer og grenseverdier skal kunne omstilles og avleses.
- Omstilling av kompenseringkurver.
- Tidsstyring av aggregatet tilknyttes SD-anleggets tidsstyreprogram.
- Driftstidsregistrering
- Funksjonsbeskrivelse for styre og reguleringsfunksjoner skal kunne leses ved å trykke på funksjonsknapp i resp. prosessbilde.
- Varmegjenvinnings grad gjenvinner (Effektivitet)

Forøvrig i henhold til vedlagte funksjonsbeskrivelse.

#### **Kommunikasjon med kjølemaskiner eller varmepumper.**

Følgende variabler skal kunne utføres via kommunikasjon forutsatt at variablene er tilgjengelige i kommunikasjonsprotokollen. Dette kan variere på fabrikat og størrelse på maskin:

<i>Drift</i>	Drift kjølemaskin/VP
<i>Drift pr kompressor</i>	Driftsignal pr kompressor
<i>Driftstid pr kompressor</i>	Driftstid i timer
<i>Felles feil</i>	Sumalarm som viser alle alarmer.
<i>Settpunkt</i>	Visning av aktuell settpunkt temperatur kondensator
<i>Settpunkt omstilling</i>	Omstilling av aktuell settpunkt temperatur kondensator
<i>Strøm pr VP/kjølemaskin</i>	Måling av strøm i Amp.
<i>Effekt pr VP/kjølemaskin</i>	Måling av effekt i kW
<i>Kondenseringstemperatur</i>	Måling i grader C og trykk pr krets
<i>Fordampningstemperatur</i>	Måling i grader C og trykk pr krets
<i>Historisk alarm</i>	Avlesning av de 99 siste alarmer
<i>For Varmepumpe</i>	
<i>Effekt pr. kompressor</i>	Måling av avgitt effekt i kW og COP
<i>Luft vann varmepumper uten glykol</i>	
<i>Varmekabler</i>	Varmekabler på rør og kondensator (utetmp styrt)
<i>Temperaturovervåkning</i>	temperaturovervåkning av rør tur retur og kondens/fordamper tmp. Frostsikring.
<i>For små luft luft VP</i>	
<i>Gjelder bare dette</i>	Stille settpunktstemperaturen, start og stopp, indikere drift og vise alarm
	Stille viftehastighet hvis tilgjengelig

## 6.5. Funksjons krav til SD-anlegget

### 6.5.1. Regulerings krav (R)

#### **Soner/ Sonestyring**

Typiske sone kan være et garderobeanlegg bestående av garderobe, toalett, gang og WC. Det skal da monteres 4 temperaturfølere. Gjennomsnittet av disse skal presenteres i SD-anlegget. SD-anlegget styrer hele sonen basert på denne målingen.

#### **R.100 – KALENDER**

Eget grafisk grensesnitt som omhandler alle ur styringer i systemet. Det settes opp et eget ur for rommet eller sonen. Uret skal ha minimum 4 innkobling og utkoblings punkter per døgn. Skal være justerbart på operatørnivå.

NB: her må det være eget ur for alternering av pumper

#### **R.101 – FERIEUR**

Eget grafisk grensesnitt som omhandler alle ur styringer i systemet. Ferieur gir eget settpunkt for varme, Co2 osv (Ferie settpunkt). Ferieuret skal fungere slik at man fra en kalender kan sette hele bygget i ferie, og da inntreffer forhåndsinnstilte valg. Skal være justerbart på operatørnivå.

#### **R.102 - OPTIMALISERT START OG STOPP**

Rom som styres skal ha oppnådd tilnærmet dagtemperatur ved innslag av tid i kalender. Dette skal være selvlærende individuelt pr rom, slik at SD-anlegget kompenserer selv ved lavere utetemperatur.

SD-anlegget skal også være utstyrt med mulighet for å sette opp systemet med "solpåvirkning" slik at definerte soner / rom kan slå av varmekilde ved mye solinntrenging.

#### **R.103 - UTETEMPAVHENGIG START /STOPP**

Pumper f.eks skal være avhengig av utetemperatur for å svive med minimum 3 justerbare nivåer.

- Normaldrift, typisk 15 °C
- Senket temperatur, typisk 10 °C
- Ferie, typisk 5 °C
- Snø smelteanlegg, typisk 5 °C

Skal være justerbart på operatørnivå.

#### **R.104 - VARMEPÅDRAG STYRER PUMPEDRIFT I KOMBINERT MED UTETEMPSTYRING**

Stoppe pumper ved overgang til nattsinking i bygget om ettermiddag Er det rom som krever varme skal ikke pumpen stoppe. Skal være justerbart på operatørnivå.

#### **R.105 - DAG SETTPUNKT**

Med dag settpunkt, menes det tidsrommet hvor kalender / ur er satt "på". Skal være justerbart på operatørnivå.

### R.106 - NATT SETTPUNKT

Med nattsinking menes det tidsrommet hvor tider er satt "utkoblet". Skal være justerbart på operatørnivå.

### R.107 - FERIE SETTPUNKT

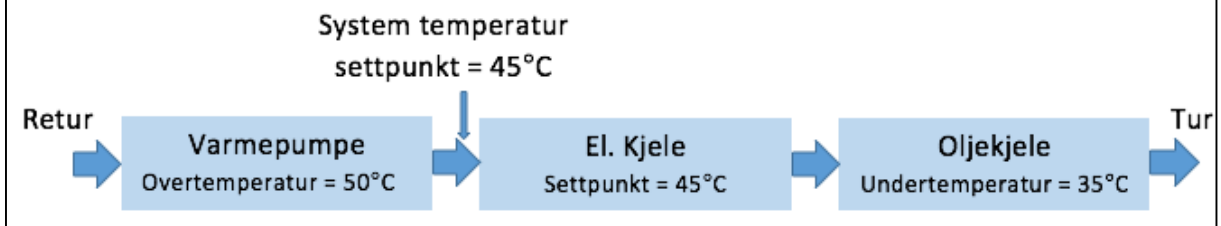
Med ferie settpunkt menes det tidsrommet hvor tider er satt "utkoblet" ved hjelp av ferieuret. Skal være justerbart på operatørnivå.

### R.108 - OVERTEMPERATUR/ UNDERTEMPERATUR

Med overtemperatur menes at en kan sette en overtemperatur eller undertemperatur på ett settpunkt i forhold til ett annet settpunkt.

### R.109 - FORSINKET INN

Settpunkt for systemet er 45°C, spisslast/El-kjelen blir også satt til 45°C. I et system som vist under vil grunnlast/varmepumpen bli satt med **overtemperatur** 50°C. Dette betyr at varmepumpen skal stå for energi tilførselen helt opp til settpunkt +2 grader, samt ha mulighet til å avrime uten at el kjelen kopler inn. Spisslast/ oljekjelen blir satt med **undertemperatur** 35 °C, eller settpunkt -10°C. Dette betyr at spisslast/ oljekjelen ikke får starte før temperaturen på vannet er 35°C. I tillegg brukes funksjonen **forsinket inn**. Forsinket inn er en timer som tillater system temperaturen til å være under settpunkt i en gitt tid uten å kople inn ekstra effekt. Alle verdiene skal være tilgjengelige og justerbare fra skjermbildene.



### R.110 – MAKSIMALVOKTER

Eget grafisk grensesnitt med alle effekter i systemet, Maksimalvokteren må oppdateres minimum 30 ganger/ time. Laster skal kunne midlertidig ut koples for å kunne begrense det maksimale effektuttaket. (maksimalvokter). Det forutsettes at energikilder styres i forhold til en 5-punkts ute kompensert kurve. Følgende skal kunne justeres individuelt for årets 12 mnd. i bildet på operatørnivå:

- Tak for maksimalt effektuttak
- Justere effektnivå
- Tid for utkobling av valgt effekt, hviletid etter utkobling
- Utkobling av romvarme i forhold til hvilke rom som er nærmest settpunkt
- Mulighet for å justere pådrag for den valgte effekt for ulike tidsperioder
- Legget til/ fjerne effekter, mulighet for å sette prioritet.
- Ved strømbrudd / omstart må lastene koples inn systematisk.
- Alarmer skal synliggjøres, logges.
- Trend med 1 år historikk (times oppløsning), mot referansekurven.

### R.111 - 2 PUNKT KURVE UTEKOMPENSERT

En justerbar kurve, som i forhold til utetemperatur, har 2 knekkpunkter.

### **R.112 - 5 PUNKT KURVE UTEKOMPENSERT**

En justerbar kurve, som i forhold til utetemperatur, har 5 knekkpunkter.

### **R.113 - TERMOSTATISK, STYRING AV VENTILASJON**

Hastighetsregulering 2 hastighetsmotor. Vifte hastighet reduseres når utetemperatur går under et gitt settpunkt. Settpunkt skal være justerbart på operatørnivå. Hastighetsregulering av frekvensstyrte vifte. Hastigheten justeres avhengig av utetemperaturen.

### **Avtrekks kompensert til-luft**

Alle anlegg er eller skal ombygges til utekompensert ventilasjon. Unntaket er gymsaler eller andre store rom som bruker ventilasjonen som oppvarming. Anlegget skal da ha avtrekks kompensert til-luft. Anlegget programmeres opp med settpunkt for ønsket avtrekkstemperatur. Dersom målt temperatur i avtrekkskanal ligger under settpunkt, skal tilluftstemperatur økes proporsjonalt med avviket på avtrekkstemperatur. Tilsvarende dersom målt temperatur ligger over settpunkt. Grenseverdier for til-lufttemperatur skal være tilgjengelig på operatørnivå.

### **R.114 - CO2 REGULERING HASTIGHET**

CO2 følermonteres i utvalgte rom/ soner og presenteres i SD-anlegget. Vifte hastigheten reguleres basert på det aktuelle settpunktet (dag, natt eller ferie) for CO2. Regulator med størst pådrag er styrende.

### **R.115 - FUKT REGULERING HASTIGHET**

Hygrostat/ fuktføler monteres i avtrekk og presenteres i SD-anlegget. Vifte hastigheten reguleres basert på det aktuelle settpunktet (dag, natt eller ferie) for relativ fuktighet. Regulator med størst pådrag er styrende

### **R.116 - TEMP REGULERING HASTIGHET**

Temperaturføler monteres i rommet/ sonen og presenteres i SD-anlegget. Vifte hastigheten reguleres basert på det aktuelle settpunktet (dag, natt eller ferie) for temperatur. Ved flere regulatorer, vil regulator med størst pådrag dominere.

### **R.117 - KANALTRYKK REGULERING**

Anlegg som er utstyrt med sonespjeld må være kanaltrykk regulert. Ved å holde trykket konstant vil vifte hastigheten variere avhengig av hvor mange spjeld som er åpne eller lukket. Kanaltrykket skal kunne ute kompenseres.

### **R.118 - TILLUFTSTEMPERATUR**

Tilluftstemperatur styres av en 5-punkts kurve ute kompensert. Kurven styrer varmegjenvinner og varmebatteri i sekvens slik at gjenvinner har 100 % pådrag før varmebatteri kopler inn. Dersom anlegget er utstyrt med kjølebatteri, skal en sørge for tilstrekkelig dødbånd mellom varme og kjølesekvens for å unngå pendling. Alle laster for oppvarming skal være forriglet mot eventuelt pådrag på kjølesekvens. Settpunktene skal kunne velges for dag, natt og ferie.

### **R.119 - UTEKOMPENSERT FORSKYVNING AV NATTSENKINGS TEMPERATUR**

Rom som styres skal ha oppnådd tilnærmet dagtemperatur ved innslag av tid i kalender. Dette skal være selvlærende slik at SD-anlegget kompenserer selv ved lavere utetemperatur. SD-anlegget skal også være utstyrt med mulighet for å sette opp systemet med "solpåvirkning" slik at definerte soner / rom kan slå av varmekilde ved mye solinntrenging.

### **R.120 - VÆRMELDING KOMPENSERT**

Å starte oppvarmingen etter varslet vær (dette er ikke klart enda)

#### 6.5.2. Visninger/ Status (V)

### **V.100 - PÅDRAG (HVIS TILGJENGELIG)**

Ved termostatisk funksjon (digital) av / på eller 0 / 100 %

Ved analoge reguleringer (PID) 0-100 % av maks

Ventilasjon termostatisk Halv / Hel

### **V.101 – DRIFT**

Indikeres i SD-anlegget ved tekst Av/ På, eller med hjelp av "lamper" grønn = på, hvit = av.

### **V.102 - FEIL/ MOTORVERN**

Indikeres i SD-anlegget med forklarende tekst samt signal for utløst feil. Videre indikeres feil ved "lamper". Rød = feil/ utløst, hvit = ok.

### **V.103 - GENERELL ALARM ( TRIPP OMF EL.L )**

Indikeres i SD-anlegget med "lampe". Rød = feil, hvit = ok.

SD anleggene skal kunne sende alarmer til driftssentralen via e-post (POP3). Operatør skal kunne endre/ tilføye adresser ved behov.

### **V.104 – VIRKNINGSGRAD**

Varmegjenvinner

$$N \% = ((T2 - T3) * 100) / (T2 - T0)$$

T0 = Utetemperatur

T3 = Temperatur avkast

T2 = Temperatur i fra-luftkanal før varmegjenvinner

SFP - faktor

$$SFP = P / Q$$

P = Summert effekt (kW) for til-luftvifte og fra-luftvifte.

Q = Målt luftmengde (m<sup>3</sup>/s) i til-luftkanal.

### **V.105 - LINK I SD TIL EKSTERN ADRESSE**

Typisk ved bruk av systemer som ikke er fullintegrert. Det opprettes en link i skjermbilde til adresse som henviser til system som da har eget web-grensesnitt (for eksempel GOLD ventilasjonsanlegg).

### **V.106 - DYNAMISK VISNING VERDIER**

Verdier som "lever" i systemet. Typisk analoge verdier i form av er-verdi, sett-punkt, pådrag osv.

- Rom styringer plasseres sentralt i rommene.



- Sonestyling markeres med tydelig avgrensning av sonen i form av for eksempel forskjellige farger på soner. Temperaturvisning / settpunkt plasseres i sonen slik at misforståelse utelukkes.
- Laster indikeres med av / på
- Vifter (avtrekksvifter) med av / på
- Ventilasjonsanlegg skal vifter utstyres med utfyllende viftesymbol som indikerer grønn ved drift.
- Pådrag til eventuelle frekvensomformere indikeres med pådragsvindu, samt 0-100 % pådrag av maks hastighet.
- Spjeld illustreres med grønne spjeld dersom spjeld er åpent. (ytterspjeld på aggregat)
- VAV spjeld indikeres eventuelt med pådrag 0-100 %
- Systemvender med dynamisk visning av posisjon enten av eller auto.

Korttidsur skal monteres i tavlefront (60 min) samt sentralt i bygget som f. eks personalrom  
Indikeres i bildet dersom aktivisert.

### **V.107 - OVEROPPHETNING /BRANN**

Systemet skal settes opp med alarm fra overopphetning på varmebatteri. Dette skal visualiseres i skjermbildet med rødt signal. Frostvakt skal programmeres dersom systemet har vannbårent varmebatteri. Systemet skal generere alarm, med rød indikering i skjermbildet. Shuntmotor skal åpne til 100 % pådrag, og sirkulasjonspumpe skal starte (dersom den ikke går)

### **L.100 - LOGGES I SD MED BESTE OPPLØSNING TILGJENGELIG**

Alle verdier i systemet skal automatisk legges i egen loggfil med minimum 2 års lagring. Oppløsning skal kunne settes ned til 1 min. Dette gjelder analoge verdier, settpunkt, pådrag, alle laster, alarmer osv. Logg for målere etableres fra dag 1, med mulighet for å kunne ta ut rapporter basert årsforbruk / månedsforbruk / ukeforbruk. Det skal være mulig å sette spesielle soner opp med egen logging (i tillegg til overstående) hvor tidskonstant skal kunne settes individuelt for hvert enkelt punkt. Dette legges i egen loggfil, med ubegrenset lengde på logging. Loggfiler skal kunne eksporteres til andre programmer i form av for eksempel regneark el.



## 6.6. Funksjonsmatrisene

Funksjonsmatrisene 6.6.1-4, definerer hvilke funksjonskrav som gjelder for hvilke komponenter i massen. Dette markeres med et kryss (X) i matrisen.

### 6.6.1. Utstyr/ komponenter montert i energisentral. (UE)

KOMPONENT	REGULERINGS KRAV																	VISNINGER/ STATUS		LOGG		
	R.100 - KALENDER	R.101 - FERIEUR	R.102 - OPTIMALISERT START OG STOPP	R.103 - UTETEMPAVHENIG START /STOPP	R.104 - VARMEPÅDRAG STYRER PUMPEDRIFT I KOMB. MED UTETEMPSTYRING	R.105 - DAG SETTPUNKT	R.106 - NATT SETTPUNKT	R.107 - FERIE SETTPUNKT	R.108 - OVER TEMPERATUR/ UNDERTEMPERATUR	R.109 - FORSINKET INN	R.110 - MAKSIMALVOKTER	R.111 - 2 PUNKT KURVE UTE KOMPENSERT	R.112 - 5 PUNKT KURVE UTE KOMPENSERT	V.100 - PÅDRAG (HVIS TILGJENGELIG)	V.101 - DRIFT	V.102 - FEIL /MOTORVERN	V.103 - GENERELL ALARM ( TRIPP OMF ELL )	V.104 - VIRKNINGSGRAD	V.105 - LINK I SD TIL EKSTERN ADRESSE		V.106 - DYNAMISK VISNING VERDIER	V.107 - OVEROPPHETNING /BRANN
UE.100 - BEREDER	X	X				X					X				X		X			X		X
UE.101 - EL-KJELE	X	X	X	X	X	X	X	X		?	X		X	X	X	X			X	X	X	X
UE.102 - ENERGIMÅLER VARMEPUMPE																	X			X		X
UE.103 - FJERNVARME	X	X	X	X	X	X	X	X			?		X	X	X	X	X			X		X
UE.104 - FJERNVARMEMÅLING												X								X		X
UE.105 - FORBRUKSMÅLER											?				X		X			X		X
UE.106 - OLJEKJEL	X	X	X	X					X	X					X	X	X			X		X
UE.107 - RETURTEMP SAMLESTOKK						?											X			X		X
UE.108 - RETURTEMP VARME KURS																				X		X
UE.109 - SHUNT TAPPEVANN	X	X				X	X	X				X		X	X	X	X			X		X
UE.110 - SHUNT VARME KURS	X	X		X	X	X	X	X					X	X	X	X	X			X		X
UE.111 - SIRKULASJON HOVED PUMPE	X	X	X	X	X								X	X	X	X				X		X
UE.112 - SIRKULASJON KURS PUMPE	X	X	X	X	X								X	X	X	X				X		X
UE.113 - SIRKULASJON PUMPE TAPPEVANN	X	X													X	X	X			X		X
UE.114 - STRØMMÅLER	X										X									X		X
UE.115 - TEMPFØLER																				X		X
UE.116 - TEMPFØLER MAGASINTANK	X	X				X	X	X									X			X		X
UE.117 - TEMPFØLER/ GIVER	X	X		X		X	X													X		X
UE.118 - TUR TEMP SAMLESTOKK	X	X	X	X	X	X	X	X					X				X			X		X
UE.119 - TUR TEMP TAPPEVANN	X					X									X					X		X
UE.120 - TUR TEMP VARME KURS	X	X	X	X	X	X	X	X					X							X		X
UE.121 - UTEFØLER																				X		X
UE.122 - VARMEPUMPE	X	X	X	X	X				X				X		X	X	X	X	X	X	X	X
UE.123 - VARMEVEKSLER																						
UE.124 - VP LAVTRYKK OG TEMPERATUR PÅ HVER PUMPE						X														X	X	X
UE.125 - VP HØYTRYKK OG TEMPERATUR PÅ HVER PUMPE						X														X	X	X
UE.126 - TYKKFØLER																	X			X		X

### 6.6.2. Utstyr/ komponenter montert i ventilasjonsanlegg. (UV)

KOMPONENT	REGULERINGS KRAV														VISNINGER/ STATUS				LOGG		
	R.100 - KALENDER	R.101 - FERIEUR	R.106 - NATT SETTPUNKT	R.107 - FERIE SETTPUNKT	R.110 - MAKSIMALVOKTER	R.112 - 5 PUNKT KURVE UTE KOMPENSERT	R.113 - TERMOSTATISK: STYRING AV VENTILASJON	R.114 - CO2 REGULERING HASTIGHET	R.115 - FUKT REGULERING HASTIGHET	R.116 - TEMP REGULERING HASTIGHET	R.117 - KANALTRYKK REGULERING	R.118 - TILLUFTSTEMPERATUR	V.100 - PÅDRAG (HVIS TILGJENGELIG)	V.101 - DRIFT	V.102 - FEIL / MOTORVERN	V.103 - GENERELL ALARM ( TRIPP OMF ELL )	V.104 - VIRKNINGSGRAD	V.105 - LINK I SD TIL EKSTERN ADRESSE		V.106 - DYNAMISK VISNING VERDIER	L.100 - LOGGES I SD MED BESTE OPPLØSNING TILGJENGELIG
VENTILASJON																					
UV.100 - 2-HASTIGHETS VIFTER			X	X	X		X	?	?	X			X	X	X					X	X
UV.101 - AVKASTTEMPFØLER																				X	X
UV.102 - AVTREKSTEMPFØLER			X																	X	X
UV.103 - AVTREKKS VIFTE	X	X	X	X	X		X	?	?	X			X	X	X	X				X	X
UV.104 - BRANNTERMOSTAT VB																X				X	X
UV.105 - BUS TILKOBLINGS MULIGHETER																				X	X
UV.106 - CO2 FØLER	X	X	X	X				X				X								X	X
UV.107 - ELEKTRISK VARMEBATTERI	X	X	X	X						X		X	X			X	X			X	X
UV.108 - ENERGIMÅLER VENTILASJON					X										X					X	X
UV.109 - FILTEROVERVÅKNING AVTREKK																X				X	X
UV.110 - FILTEROVERVÅKNING INNTAK															X					X	X
UV.111 - FREKVENSBOMFORMERE AVTREKK					X	X	X	?	?	X			X	X	X					X	X
UV.112 - FREKVENSBOMFORMERE TIL LUFT					X	X	X	?	?	X			X	X	X					X	X
UV.113 - GLASSVEKSLER	X	X	X	X								X	X			X	X			X	X
UV.114 - HEATPIPE	X	X	X	X								X	X			X	X			X	X
UV.115 - INNTAKS TEMPE ETTER VARMEGJENVINNER																				X	X
UV.116 - INNTAKSTEMPFØLER																				X	X
UV.117 - KORTTIDSUR																				X	X
UV.118 - KRYSSVEKSLER	X	X	X	X								X	X			X	X			X	X
UV.119 - LOKAL OVERSTYRING START/STOPP							X	?												X	X
UV.120 - OMLUFTSPJELD	X	X				X		X												X	X
UV.121 - OVEROPPHEITNING VB																X				X	X
UV.122 - PLATEVEKSLER	X	X	X	X								X	X			X	X			X	X
UV.123 - RETURFØLER VANNBORNEN VARMEBATTERI																X				X	X
UV.124 - RH FØLER	X	X	X	X								X								X	X
UV.125 - ROMFØLER	X	X	X	X								X								X	X
UV.126 - ROMTEMPFØLER	X	X	X	X								X								X	X
UV.127 - ROTERENDE VARMEGJENGIVER	X	X	X	X								X	X			X	X			X	X
UV.128 - SONESPJELD	X	X		X							X									X	X
UV.129 - SPJELDMOTOR AVKAST	X	X												X						X	
UV.130 - SPJELDMOTOR INNTAK	X	X												X						X	
UV.131 - TEMPERATUR MÅLER																				X	X
UV.132 - TIL LUFTS TEMPFØLER	X	X	X	X		X						X								X	X
UV.133 - TIL LUFTS VIFTE	X	X	X	X	X		X	?	?	X		X	X	X	X					X	X
UV.134 - TRYKK / LUFTMENGDE SENSOR	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X							X	X
UV.135 - TURFØLER VANNB. VARMEBATTERI																				X	X
UV.136 - VANNBÅRENT VB SHUNT	X	X	X	X								X	X							X	X
UV.137 - VIFTEOVERVÅKNING TIL LUFT	X	X												X	X					X	X
UV.138 - VIFTEOVERVÅKNING AVTREKK	X	X												X	X					X	X
UV.139 - FELLESALARM																				X	X
UV.140 - OMLUFTSSPJELD	X	X	X	X		X		?	?	?										X	X
UV.141 - SONESPJELD	X	X	X	X		X		?	?	?										X	X
UV.142 - PUMPE VB							X					X	X	X	X					X	X
UV.143 - FELLESALARM																				X	X
UV.144 - TURTEMP KJØLEBATTERI																				X	X
UV.145 - RETUR TEMP KJØLEBATTERI																				X	X
UV.146 - PUMPE KJØLEBATTERI												X	X	X	X					X	X
UV.147 - SHUNT KJØLEBATTERI	X	X	X	X								X	X							X	X

### 6.6.3. Utstyr/ komponenter montert for romkontroll. (UR)

KOMPONENT	REGULERINGS KRAV											VISNINGER / STATUS	LOGG	
	R.100 - KALENDER	R.101 - FERIEUR	R.102 - OPTIMALISERT START OG STOPP	R.105 - DAG SETTPUNKT	R.106 - NATT SETTPUNKT	R.107 - FERIE SETTPUNKT	R.108 - OVERTEMPERATUR/ UNDERTEMPERATUR	R.110 - MAKSIMALVOKTER	R.114 - CO2 REGULERING HASTIGHET	R.119 - UTEKOMPENSERT FORSKYVNING AV NATTSENKINGS TEMPERATUR	V.100 - PÅDRAG			V.105 - LINK I SD TIL EKSTERN ADRESSE
<b>ROMSTYRING</b>														
UR.100 - Bevegelsesensor	X	X	X	X	X	X					X		X	X
UR.101 - CO2 i avtrekk	X	X	X	X	X	X			X		X		X	X
UR.102 - CO2 På vegg	X	X	X	X	X	X			X		X		X	X
UR.103 - CO2/ Temp på vegg	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X
UR.104 - EL - gulvvarme													X	X
UR.105 - EL - panel ovn													X	X
UR.106 - EL - takvarme													X	X
UR.107 - EL - Vifteovn													X	X
UR.108 - RH i avtrekk	X	X	X	X		X					X		X	X
UR.109 - RH på vegg	X	X	X	X		X					X		X	X
UR.110 - Lys på UR	X	X											X	X
UR.111 - Sone spjeld									X				X	X
UR.112 - Temp på vegg	X	X	X	X	X	X		X		X	X		X	X
UR.113 - Vannåren gulvvarme											X		X	X
UR.114 - Radiator											X		X	X
UR.115 - Vannbåren takvarme											X		X	X
UR.116 - Viftekonvektor											X		X	X
UR.117 - VP Luft-luft							X				X		X	X
UR.118 - Vindusbryter	X	X				X					X		X	X
UR.119 - Issmelting gate/ tak	X	X	X	X		X		X			X		X	X
UR.120 - Avfukter	X	X									X		X	X
UR.121 - Befukter	X	X									X		X	X
UR.122 - Kjølemaskin	X	X									X		X	X
UR.123 - Bryter											X		X	X
UR.124 - Lufteluker							X				X		X	X
LED m/sensor														
Lys på bevegelse														
LED, lys														
T8, lys														
T5, lys														
Kompakt, lys														
Halogen, lys														
Bryter, varmekabel														
Bryter, persiener														
Ute temperatur														
Kortidsur ventilasjon														
Lyspærer														

### Kommentar Romkontroll

En termostat (UR.103/ UR.112) styrer rommets varmekilde av/ på eller %'vis pådrag utfra et settpunkt gitt fra SD anlegget.

En CO2 føler (UR.101-3) skal styre ventilasjons anleggets %'vis pådrag i forhold til rommets settpunkt gitt av SD anlegget.

Har rommet i tillegg tilstedeværelses detektor (UR.100) skal denne styre varmen til "dag settpunkt" samt slå på lyset ved tilstedeværelse, uten tilstedeværelse vil lyset gå av og temperaturen går til "natt settpunkt". Er det sonespjeld skal den styre dette også.

#### 6.6.4. Utstyr/ komponenter montert for utendørs . (UU)

KOMPONENT	REGULERINGS KRAV											VISNINGER/ STATUS	LOGG		
	R.100 - KALENDER	R.101 - FERIEUR	R.103 - UTETEMPAVHENGIG START /STOPP	R.105 - DAG SETTPUNKT	R.106 - NATT SETTPUNKT	R.107 - FERIE SETTPUNKT	R.110 - MAKSIMALVOKTER	R.112 - 5 PUNKT KURVE UTE KOMPENSERT	R.120 - VÆRMELDING KOMPENSERT	V.100 - PÅDRAG (HVIS TILGJENGELIG)	V.101 - DRIFT			V.102 - FEIL /MOTORVERN	V.103 - GENERELL ALARM ( TRIPP OMF ELL )
<b>UTENDØRS</b>															
UU.100 - EL - VARMEKABEL	X	X	X	X			X		X		X			X	X
UU.101 - EL - VARMEKABEL I TAKRENNE	X	X	X				X		X		X			X	X
UU.102 - FUKT MÅLER I BAKKEN				X										X	X
UU.103 - PERSIENNE MOTOR	X		X	X	X	X			X		X			X	X
UU.104 - SOLSENSOR				X										X	X
UU.105 - TEMPERATUR BAKKE				X										X	X
UU.106 - TEMPERATUR LUFT				X										X	X
UU.107 - UTELYS PÅ BEVEGELSE	X										X			X	X
UU.108 - UTELYS PÅ BRYTER	X										X			X	X
UU.109 - UTELYS PÅ UR TILKOBLET SD	X										X			X	X
UU.110 - VANN - RETURFØLER				X										X	X
UU.111 - VANN - SHUNT	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X
UU.112 - VANN - SIRKULASJONS. PUMPE	X	X	X	X		X	X		X		X	X	X	X	X
UU.113 - VANN - TURFØLER				X										X	X
UU.114 - VINDMÅLER														X	X
UU.115 - VÆRSTASJON														X	X
UU.116 - UTELYS PÅ FOTOCELLE															
UU.117 - UTELYS PÅ UR IKKE TILKOBLET	X													X	X