

# **Hovedkrav bygningsautomatisering**

**Versjon 1.10.23**

# Innholdsfortegnelse

<b>01</b>	<b>GENERELLE KRAV .....</b>	<b>3</b>
01.1	KVALITETSSIKRING.....	3
01.2	ORIENTERING.....	4
01.3	LEVERINGSOMFANG .....	4
01.4	VENTILASJONSAGGREGATER MED INTEGRERT AUTOMATIKK. ....	4
<b>02</b>	<b>YTELSER .....</b>	<b>5</b>
02.1	SPESIelt FOR TOTALENTREPRISE.....	5
02.2	GRENSENITTS BEHANDLING .....	5
02.3	DOKUMENTASJON .....	5
02.4	IDRIFTSETTELSE .....	5
02.5	OPPLÆRING.....	6
02.6	OVERTAKELSE. ....	6
<b>03</b>	<b>FUNKSJONSBEKRIVELSER .....</b>	<b>6</b>
03.1	GRUNNLEGGENDE KRAV .....	6
03.2	FUNKSJONSANSVAR.....	7
03.3	FUNKSJONSTEKSTER LOKAL AUTOMATIKK .....	7
<b>04</b>	<b>INSTRUMENTERING .....</b>	<b>8</b>
04.1	KRAV TIL INSTRUMENTERING SEPARATE KOMPONENTER.....	8
04.2	KRAV TIL INSTRUMENTERING SYSTEMER LOKAL AUTOMATIKK .....	9
04.3	VARSLINGSPRIORITETER. ....	12
<b>05</b>	<b>MERKESYSTEM.....</b>	<b>13</b>
<b>434</b>	<b>FORDELINGER FOR DRIFTSTEKNISKE INSTALLASJONER .....</b>	<b>13</b>
<b>56</b>	<b>AUTOMATISERING.....</b>	<b>15</b>
<b>562</b>	<b>SENTRALUTSTYR FOR SENTRAL DRIFTSKONTROLL .....</b>	<b>15</b>
562.1	GRUNNPROGRAMVARE.....	15
562.2	BETJENINGSFUNKSJONER .....	17
562.3	APPLIKASJONER.....	21
<b>563</b>	<b>SENTRALUTSTYR FOR LOKAL AUTOMATISERING.....</b>	<b>26</b>
563.1	LOKAL BETJENING I FORDELINGENS FRONT. ....	26
563.2	REGULERING. ....	27
563.3	KOMMUNIKASJON MED LOKALE KOMPONENTER .....	27
563.4	KOMMUNIKASJON MOT HOVEDSENTRAL .....	27
563.5	GRUNNFUNKSJONER .....	27
563.6	TIDSTYREPROGRAM .....	27
563.7	OPPSTART ETTER SPENNINGSBORTFALL. ....	27
<b>564</b>	<b>ROMFUNKSJONER .....</b>	<b>28</b>
564.1	ORIENTERING. ....	28
564.2	GENERELLE KRAV.....	28
564.3	KOMPONENTER I ROM.....	29
<b>569</b>	<b>LOKAL AUTOMATISERING AUTOMATIKKUTSTYR .....</b>	<b>31</b>
569.1	GENERELLE KRAV.....	31
569.2	KRAV TIL AUTOMATIKKUTSTYR .....	31
569.3	OBJEKTVARIABLER FOR KOMMUNIKASJON .....	34

## 01 Generelle krav

### 01.1 Kvalitetssikring

#### 01.1.1 Automatikkleverandørens leveranse.

Automatikkleverandør skal lese alle krav før arbeidet med gjennomføringen starter.

*Dersom byggherren har en toppsystemleverandør, er krav angitt i poster med 562 ikke gjeldende..*

Automatikkleverandør skal foreta en egenkontroll av anlegget før sluttkontrollen. Det skal foretas en kontroll av at alle krav i dokument *Hovedkrav bygningsautomatisering* og *Avvikskrav bygningsautomatisering* er ivarettatt.

I dokument *Automatikkleverandørens arbeidsunderlag* post 1 finnes

**Automatikkleverandørens egenkontroll** der alle krav i *Hovedkrav* er angitt.

I dette dokument skal automatikkleverandør angi at hvert krav er utført med Ja/nei, signere og oversende dokumentet til byggherren før overtakelsen.

Ved overtakelsen vil byggherren benytte sitt dokument *Kontrollrapport overtakelse* med de samme poster og tekster som er angitt i *Automatikkleverandørens egenkontroll*.

Etter overtakelsen, skal automatikkleverandør oversende *Automatikkleverandørens egenkontroll* på nytt der alle krav er angitt med utført =Ja.

Krav som er akseptert av byggherren som et avvik skal angis med Nei. Dokumentet skal inneholde dato og signatur.

Dersom det etter at overtakelsen er utført, oppdages at krav som er angitt med Ja ikke er utført, skal automatikkleverandør utbedre feilen uten tilleggskostnader.

#### 01.1.2 Fellestest med VVS- og elektroleverandørene.

Alle signaler i automatiseringsanlegget som er tilknyttet utstyr levert av andre skal testes fra "ende til ende".

Dette betyr at automatikkleverandør skal sammen med leverandør av utstyr levert av andre teste at signaler som varslinger, målinger, driftsindikeringer, styringer o.l. oppfyller krav til funksjon. Det er ikke tilstrekkelig å teste fra rekkeklemmer i leverandørens egne fordelinger. Automatikkleverandøren har ansvaret for å planlegge disse fellestester og gjøre avtaler med berørte leverandører.

Rapport *Fellestest med VVS – og elektroleverandørene* skal oversendes prosjektleder før overtakelsen.

- Navn på rapporten: **Fellestest med VVS- og elektroleverandørene**
- Dato for når testen er ferdig.
- Signatur av automatikkleverandøren
- Bekrefte at alle feil og mangler som er oppdaget er rettet opp.
- Firmanavn og deltakernavn for rørleverandør
- Firmanavn og deltakernavn for ventilasjonsleverandør
- Firmanavn og deltakernavn for elektroleverandør

#### 01.1.3 Prøvedrift.

Automatikkleverandøren skal levere en dokumentasjon som viser resultatet for stabil drift i et år etter overtakelsen eller lenger dersom kravet til prøvedrift er lenger enn 1 år.

##### **Varslinger.**

Rapporten skal vise hvilke varslinger som har kommet i prøvedriftperioden.

##### **Inneklima og miljø**

Rapport som viser hvilke varsler som har kommet i prøvedriftperioden for inneklima og miljø i henhold til **kap. 562.3.9 Automatisk kontroll av inneklima og miljø**.

Dersom rapporten viser varsler for samme varsel flere ganger i løpet av 1 måned, og som skyldes automatikkleverandørens leveranse, skal tiltak iverksettes for å rette feil.

I prøvedriftperioden skal driftspersonalet ikke kunne omstille driftsparametere.

Dersom byggherren har en toppsystemleverandør, skal automatikkleverandøren ikke utarbeide rapport for prøvedrift.

#### **01.1.4 Samarbeide med toppsystemleverandør.**

Dersom byggherren har en toppsystemleverandør, skal automatikkleverandøren sørge for at toppsystemleverandøren blir kjent med de kommunikasjonsporter som skal benyttes for den lokale automatiseringen som automatikkleverandøren har levert.

For integrert automatikk i systemer fra VVS-og elektroleverandørene, som skal tilknyttes toppsystemet, skal toppsystemleverandør kontakte VVS-og elektroleverandørene om.

### **01.2 Orientering.**

Byggherren kan endre alle krav i dette dokument.

Disse krav angis av byggherren i dokument *Avvikskrav bygningsautomatisering*.

Dersom dette dokument ikke er en del av tilbudsforespørselen gjelder alle krav i dokument *Hovedkrav leveranse bygningsautomatisering*.

Ingen andre krav til bygningsautomatisering er gjeldende.

Det vil kunne forekomme at det stilles krav til utstyr og funksjoner som ikke er aktuelt i prosjektet.

Dokument *Automatikkleverandørens arbeidsunderlag* leveres til den automatikkleverandør som blir valgt. Dette dokument omfatter:

1. *Automatikkleverandørens egenkontroll* i henhold til post 02.6.1 Kvalitetssikringsrapport før overtakelsen.
2. Funksjonstekster i henhold til post 03 Funksjonsbeskrivelser i Word-format.
3. Grensesnitt mot elektro- rør- og ventilasjonsleveransene i henhold til post 02.2 grensesnittsbehandling.

Dersom automatikkleverandør ønsker å benytte komponenttabeller i kartlegging av hva som skal leveres i prosjektet kan dokument *Komponenttabeller* bli oversendt. Komponenttabellene inneholder maler for alle typer systemer.

### **01.3 Leveringsomfang**

Bygningsautomatisering omfatter alle funksjoner og utstyr som er angitt i dette dokument. For brannvarsling, adgangskontroll og nødlysanlegg skal kun medtas varslinger i henhold til instrumenteringsliste.

Alle funksjoner og utstyr ovenfor skal leveres av automatikkleverandøren forutsatt at noe annet er angitt i dokument *Avvikskrav bygningsautomatisering*. Dette kan f.eks. være at byggherren har en toppsystemleverandør. Da skal kap. 562 leveres av valgt toppsystemleverandør..

### **01.4 Ventilasjonsaggregater med integrert automatikk.**

Ventilasjonsaggregater skal leveres uten integrert automatikk.

Byggherren kan angi i dokument *Avvikskrav bygningsautomatisering* om at ventilasjonsaggregater *kan* leveres med integrert automatikk.

Da gjelder de grensesnitt som er angitt mellom bygningsautomatisering og ventilasjon i kapittel *Tverrfaglige krav*.

Dersom variabler ikke blir levert i hht grensesnitt i *Tverrfaglige krav* skal de kostnader automatikkleverandøren får for å etablere disse variablene med sitt utstyr belastes leverandør av ventilasjonsaggregatet.

Unntakene er svømmehalls aggregater, aggregater med varmepumpe og mindre omlufts aggregater som skal beholde den automatikk som er levert med aggregatet. Krav til grensesnitt er gjeldende.

Alle krav i dokument *Hovedkrav bygningsautomatisering* skal oppfylles.

## 02 Ytelser

### 02.1 Spesielt for totalentreprise.

I en totalentreprise skal automatikkleverandør lese kravspesifikasjonene gjeldende for VVS- og elektro-leveransene for å kontrollere at det ikke er satt krav til at VVS- og elektroleverandørene også skal levere bygningsautomatisering.

Totalentreprenøren skal kontaktes dersom dette er tilfelle.

### 02.2 Grensesnitts behandling

Grensesnitt mellom bygningsautomatisering og elektro, rør og ventilasjon er angitt i *Tverrfaglige krav* i konkurransegrunnlaget.

Rollen som koordinator av ovennevnte grensesnitt skal være automatikkleverandør.

Dersom grensesnittskrav ikke oppfylles, skal totalentreprenør eller byggherren i en delt entreprise varsles.

Automatikkleverandør skal etterlyse *kapittel Tverrfaglige krav* dersom dette ikke er angitt i konkurransegrunnlaget.

### 02.3 Dokumentasjon

Dokumentasjonen skal være elektronisk og skal lagres i SD-anlegget slik at den kan leses fra hovedsentralen. Se post 562.2.2.

#### Dokumentasjon for lokal automatikk.

Det skal leveres: *Funksjonsbeskrivelse* for hvert system i henhold til krav angitt i post 03.

*Hovedstrømskjema* med kurser merket med komponent og benevnelse.

*Styrestrømskjema* 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 klemmenr. eller rekkeklemmenr. (for fordelinger levert av andre) for samtlige klemmer som skal tilknyttes, komponentmerking og benevnelse.

#### Elektronisk dokumentasjon

Det skal leveres elektronisk dokumentasjon for funksjonsbeskrivelser for lokal automatikk og romfunksjoner, strømveisskjemaer for fordelinger, topologiskjema og systemdokumentasjon bestående av I/O-lister med Tag-navn, nodeadresser for romfunksjoner.

Dokumentasjonen skal lagres i SD-anlegget slik at den kan leses fra hovedsentralen. Se post 562.2.2..

#### Dokumentasjon for romfunksjoner.

Det skal leveres en funksjonsbeskrivelse som angir funksjoner for alle rom med angivelse av romtypenummer og romnummer dersom funksjonen er ulik for samme romtypenummer.

Dersom det er utarbeidet koblingsskjemaer for elektrisk tilkobling av komponenter skal denne dokumentasjon leveres.

#### SD-anlegg.

Brukerhåndbok på norsk.

#### Topologiskjema.

Det skal leveres et topologiskjema som viser all kommunikasjon med lokasjon av hovedkomponentene i SD-anlegget. IP-adresser skal angis i et samarbeide med byggherrens IT-avdeling.

### 02.4 Idriftsettelse

#### 02.4.1 Generelt.

Automatikkleverandør skal kontrollere at komponentene er riktig montert og tilkoblet.

Funksjoner som p.g.a. klimatiske forhold ikke kan utføres skal utføres senere uten ekstra kostnad.

#### **02.4.2 Innstilling av børverdier**

Dersom det ikke er oppgitt annen informasjon skal følgende gjelde:

Børverdier regulatorer innstilles på verdier tilpasset verdier angitt i *Tekniske data* og samarbeidet med VVS-leverandørene.

Se krav til innstilling av frostsikring i dokument *Automatikkleverandørens arbeidsunderlag* post Frostvernfunksjon.

#### **02.4.3 Innstilling av menneskeorientert belysning.**

Innstilling av menneskeorientert belysning skal resultere i verdier angitt i funksjonsbeskrivelser for denne belysning. Innstillingene må være i henhold til lysberegninger og kan ikke innstilles direkte med verdier angitt i funksjonstekstene.

Automatikkleverandør skal kontakte byggherren om verdier som skal innstilles.

Byggherren vil da opplyse om hvem som har utført beregningene og som automatikkleverandør skal samarbeide med i forhold til innstillinger.

Innstillingene skal kun endres av byggherren og automatikkleverandør med eget brukernavn og passord.

### **02.5 Opplæring**

Her medtas kostnader for opplæring av byggherre i bruken av automatiseringsanlegget. Følgende opplæring skal gis før overlevering:

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

##### ***Grunnprogramvare***

Gjennomgang av adgangssperre, operatørlogg, varslingsrapporter, historiske varslinger, lage trendkurver m.m.

##### ***Applikasjonsprogrammer***

Alle betjeningsfunksjoner i oversiktsbilder og systembilder, endre tider i tidstyreprogram og lage nytt tidstyreprogram, bruke driftstidsregistrering, endre parametere i Varslingsoverføring til mobilt utstyr og E-post og eventuelle andre betjeningsfunksjoner.

##### ***Lokal betjening i tekniske rom***

Vise hvordan lokal betjening skal utføres.

##### **Fordelinger og lokal automatikk**

Vise hvordan tilbakestille frostvern og andre vern og betjening av røykdetektorer.

##### **Romfunksjoner**

Vise hvordan lokal betjening skal utføres.

Dersom opplæring er gitt fra samme leverandør i tidligere prosjekter med samme betjening i hovedsentral som angitt i dette dokument skal opplæring ikke prises.

### **02.6 Overtakelse.**

#### **02.6.1 Deltakelse ved overtakelsen**

Automatikkleverandøren skal aktivt vise byggherren at alle krav er oppfylt.

Ved overtakelsen vil byggherren benytte sitt dokument *Kvalitetssikringsrapport overtakelse* som inneholder de samme krav som *Automatikkleverandørens egenkontroll*.

Dersom byggherren har et toppsystem, skal overtakelsen ikke omfatte funksjoner i toppsystemet.

## **03 Funksjonsbeskrivelser**

### **03.1 Grunnleggende krav.**

**Hovedfunksjoner** er det minimum av regulering- og styrefunksjoner knyttet til system eller rom som må leveres.

Eksempler på hovedfunksjoner:

- Tillufttemperaturregulering eller fraluft(rom)temperaturregulering.
- Skal ventilasjonsanlegget styres av luftkvalitetsgiver, er det et CAV, VAV eller VAV med optimalisering, ev. andre spesielle forhold vedr. ventilasjon.
- Funksjoner for etterbehandling av luft til ulike soner tilhørende et ventilasjonsaggregat.
- Varme- og kjølekurser med eller uten regulering av turvannstemperatur
- Funksjoner for lysstyring, luftkvalitetsstyring, temperaturregulering og solavskjerming i rom.

I delt entrepriser er disse angitt i dokument *Funksjonsbeskrivelser i delt entrepriser* konkurransegrunnlaget.

I totalentreprise gjelder dokument *Automatikkleverandørens arbeidsunderlag*.

**Sentrale betjeningsfunksjoner** er angitt i kapittel 562.

**Lokale funksjoner for drift, regulering og styring** er angitt i dokument *Automatikkleverandørens arbeidsunderlag* kap. 6.

Funksjonstekstene skal benyttes slik de er skrevet. Det skal kun gjøres forandringer der dette er helt nødvendig p.g.a. spesielle forhold knyttet til system eller komponent.

Det vil forekomme at det er funksjonstekster som ikke er aktuelle p.g.a. at det ikke skal leveres tilhørende komponenter, bygningsteknisk system eller romfunksjoner.

Automatikkleverandør skal oppfylle krav angitt i *kursiv tekst* foran funksjonstekst.

Funksjonsbeskrivelser for varme- og kjøleproduksjonssystemer basert på varmepumper, legionellasikring m.m. er ikke medtatt p.g.a. at det finnes svært mange ulike løsninger. Automatikkleverandør skal samarbeide med enten rådgiver i et delt anlegg eller leverandører for å sikre at regulering- og styrefunksjoner samt driftsfunksjonene blir entydig beskrevet.

Alle funksjonsbeskrivelser skal utarbeides på samme format som beskrivelser i dokument *Automatikkleverandørens arbeidsunderlag*.

*Dersom byggherren har et felles toppsystem, skal følgende fortsatt gjelde:*

- *Automatikkleverandør skal medta nødvendige variabler i undersentralene for at funksjoner i hovedsentralen skal kunne etableres.*
- *Kravene til utførelse av funksjonsbeskrivelse er gjeldende selv om automatikkleverandøren ikke skal etablere funksjonene i toppsystemet.*

## 03.2 Funksjonsansvar.

Byggherrens rådgiver utarbeider hovedfunksjoner som skal leveres for de enkelte systemer og romfunksjoner.

Disse funksjoner er angitt i konkurransegrunnlaget i kap. *Tverrfaglige krav*.

Dersom rådgiver ikke er engasjert for å utarbeide hovedfunksjoner blir disse utarbeides av normalt av leverandørene for VVS og elektro.

Automatikkleverandør skal samarbeide med leverandørene av VVS- og elektroanlegg for å sikre at alle hovedfunksjoner blir medtatt i leveranse bygningsautomatisering.

Automatikkleverandør skal velge de funksjonsbeskrivelser som finnes i dokument *Automatikkleverandørens arbeidsunderlag* som passer best til de hovedfunksjoner som skal leveres og gjøre nødvendige endringer for å oppfylle krav til hovedfunksjoner.

## 03.3 Funksjonstekster lokal automatikk

### 03.3.1 Driftsfunksjoner



Driftsfunksjonene skal alltid være i henhold til dokument *Automatikkleverandørens arbeidsunderlag*.

Unntaket er dersom rådgivers hovedfunksjon innebærer at driftsfunksjonen også må endres.

### **Selvlærende (adaptiv) starttidspunkt for oppvarming/kjøling**

Denne funksjonen skal koble inn varme- eller kjøleeffekter senest mulig.

Dette gjelder både for varme- kjøle og ventilasjonsanlegg og ved bruk av natt og standby temperaturer i romfunksjoner.

Programmet skal beregne starttidspunktet for full oppvarming avhengig av utetemperatur og romtemperatur. Videre skal tidspunktet justeres avhengig av tidligere starttidspunkter ved tilsvarende forhold, dvs. selvlærende (adaptiv) funksjon.

### **03.3.2 Styre- og reguleringsfunksjoner**

Styre- og reguleringsfunksjoner er angitt i dokument *Automatikkleverandørens arbeidsunderlag*.

#### **03.4 Funksjonstekster for romfunksjoner**

Funksjonstekstene for temperatur, luftkvalitet, lysstyring og solavskjerming samles for hvert rom eller romtype.

Automatikkleverandøren utarbeider endelige funksjonsbeskrivelser for de ulike romtypene i henhold til de programmerte funksjonene. Funksjonsbeskrivelsene skal bygges opp på samme form som eksemplene angitt i dokument *Automatikkleverandørens arbeidsunderlag*.

## **04 Instrumentering**

Følgende liste angir hvilke komponenter som skal leveres og hvilke signaler som skal medtas og vises i skjermbilder.

### **04.1 Krav til instrumentering separate komponenter**

I liste nedenfor skal i tillegg til komponenter leveres instrumentering og tilknytning til undersentraller for å oppfylle krav til funksjon i funksjonsbeskrivelse.

#### **Signaler fra motorer og andre komponenter.**

For alle motorer og komponenter som kan skifte status skal leveres driftsignal. Alle motorer skal ha varslingsignal. Alle komponenter med innebygget varslingsignal skal tilknyttes SD-anlegget enten fra kontakter eller via kommunikasjon.

Der komponenten kun har varslingsignal og styresignal skal det programmeres et driftsignal "PÅ" dersom motor ikke er i varslings og styresignal er "PÅ".

Dersom strøm i motor med kommunikasjon = 0 og styresignal er "PÅ" avgis varslings med tekst «Sikringen kan være utløst».

### **Varme og kjølesystemer (ikke varme og kjølekurser)**

Temperaturgivere der det vil kunne måles ulik temperatur.

### **Systemer med varmeveksler**

Temperaturgivere på begge sider av varmeveksleren i tur- og returrør.

### **Trykk giver for statisk trykk i lukkede systemer.**

Trykk giver for måling av statisk trykk.

### **Sikkerhetsbrytere**

Det skal medtas signal fra sikkerhetsbrytere for følgende:

- Pumpe hovedvarmebatteri i ventilasjonsaggregater
- Spenningslås til pumpekummer
- Hovedpumper i varmeanlegg (Ikke varmekurser)
- Hovedpumper i kjøleanlegg
- Andre motorer og utstyr som er kritiske komponenter og som normalt må være i drift.

### **Varmegjenvinnere**

Tilknytning til turtallsregulator for roterende varmegjenvinnere med varslings- og styresignal.



Trykk giver over kryssvarmeveksler for avrimingsfunksjon. Spjeldmotor for kryssvarmeveksler  
Temperaturgiver på tur og retur for batteri i fraluftskanal for batterigjenvinner. Trykk giver for statisk trykk.

### Elektriske batterier

Elektriske batterier skal deles opp i effektgrupper med forhold 1-1-2-4-8 slik at hvert trinn gir en temperaturforskjell på maks 2 K. Minste effekttrinn skal styres av triac og de øvrige styres med programkoblerfunksjon i undersentral der triac styres fra 0-100% mellom hvert trinn. Mindre batterier styres direkte av triac.

### Energimålere

- Signal fra energimåler levert av fjernvarmeleverandør dersom energimålerne ikke er fjernavleste. Alternativt leveres egen energimåler etter varmeveksler med kommunikasjon mot undersentral.
- Signal fra energimåler(e) i hovedfordeling(er) slik at totalt elektrisk energiforbruk kan registreres. Dette gjelder dersom energimålerne ikke er fjernavleste.
- Energimåling for tilført energi til varmeanlegg fra varmepumpe. (Netto tilført energi til varmeanlegg=Avgitt energi - Tilført energi). Dersom varmepumpe leveres med kommunikasjon med Netto tilført energi til varmeanlegg skal ikke separat måleutstyr leveres.
- Energimåling for tilført energi til kjøleanlegg fra varmepumpe. (Netto tilført energi til kjøleanlegg=Avgitt energi-Tilført energi). Dersom varmepumpe leveres med kommunikasjon med Netto tilført energi til kjøleanlegg skal ikke separat måleutstyr leveres.
- Dersom det er en felles varmesentral for ulike bygninger, skal leveres energimåler for hver hovedkurs til bygningene med kommunikasjon mot undersentral.
- Energi fra solcelleanlegg. Verdier fra kommunikasjon med invertere i solcelleanlegget skal summeres.
- Energimåler for solfanger anlegg.

I *Avvikskrav bygningsautomatisering* kan byggherren ha angitt at flere energimålere skal leveres.

Dersom byggherren har beskrevet at energimåling for varmekurs der pumpe har kommunikasjon og funksjon for beregning av energiforbruk skal automatikkleverandør medta kostnaden for en ekstra temperaturgiver. Denne skal tilknyttes pumpe og leveres av rørleverandør. Automatikkleverandør skal bestille giveren av rørleverandør.

### Energimåleres kommunikasjon med EOS-system

Automatikkleverandør skal programmere en funksjon slik at energimålere som ikke er fjernavleste overfører energiverdier via Internett.

Det samme gjelder andre forbruksmålinger som f.eks. vannforbruk.

Timesverdier for hver energimåling skal overføres via Internett til byggherrens eget EOS-system eller til byggherrens EOS-system levert av en EOS-leverandør.

Automatikkleverandør skal kontakte EOS-leverandør og foreta en kontroll av at energiverdiene overføres korrekt til EOS-systemet.

### Effektmåling ladeuttak elbiler

Det er et krav til at effektbrytere for ladning av elbiler skal ha kommunikasjonsport for overføring av effekt og energi. Dersom energimåling er aktuelt, er dette angitt i *Avvikskrav leveranse bygningsautomatisering*.

## 04.2 Krav til instrumentering systemer lokal automatikk

### Vannforsyning

Trykk giver for vannforsyningen.

Temperaturgiver for tappevannstemperatur.

Det skal etableres kommunikasjon med vannmengdemåler på kaldt vann og vannmengdemåler for tappevann dersom måler blir levert.

### Avløpskum med pumpekap.

Tilknytning av signal fra nivåvippe for høyt nivå.  
Sikringskurs for pumpeskap i en 434-fordeling.

### **Fett-, bensin, oljeutskillere.**

Signal fra utskiller.

### **Varme og kjølesystemer.**

Temperaturgivere der det vil kunne måles ulik temperatur.

Trykk giver for statisk trykk.

Dersom rørsystemet har variabel vannmengde, blir pumpene levert med kommunikasjonsport for overføring av variabler for driftsfunksjoner til SD-anlegget.

### **Varme og kjølekurser**

Temperaturgiver på turvann dersom det er regulering av turvannstemperaturen.

Temperaturgiver på returvann til stokk.

Temperaturgiver på nordfasade.

Temperaturgiver på øvrige fasader dersom kursene skal styres fasadevis.

Dersom det er variabel vannmengde i kurs skal pumpe som leveres av rørleverandør ha trykkregulering.

### **Trykkluft**

Trykk giver for distribuert trykk fra trykkluftstank eller etter eventuell kjøletørke.

Drift og varslingssignal fra kjøletørke.

### **Ventilasjonsaggregater**

Temperaturgiver inntak

Spjeldmotor med fjær inntak med signalkontakt for åpen stilling.

Trykkdifferanse giver for luftfiltre.

Instrumentering for valgt type varmegjenvinner. Se post 04.1.

Temperaturgiver i retur lamellrør hovedvarmebatteri for frostsikring

Frostvakt på luftsiden av varmebatteri dersom temperaturgiver monteres i felles returrør for hovedvarmebatteri.

Frekvensomformere for tilluft- og fraluftvifter. Skal ha kommunikasjon p.g.a. krav til SFP-faktor.

Luftmengdegivere i tilluft- og fraluftkanal. Visning av målt verdi skal være stabil. Det er krav i grensesnitt mot ventilasjon at det skal leveres målenipler for dette. Annen stabil luftmengdemåling kan leveres.

Temperaturgiver tilluft

Temperaturgiver i fraluft før varmegjenvinner.

Temperaturgiver i fraluft etter varmegjenvinner og før fraluftvifte.

I tillegg leveres dersom det er trykkregulering i kanaler:

Trykk giver i tilluftkanal

I tillegg leveres dersom det er optimalisering av ventilasjon:

Optimaliseringsfunksjon i undersentraler for strømningsregulatorer . VAV og/eller CAV i tilluft- og fraluftkanaler.

Trykk giver tilluft

Trykk giver fraluft

Følgende komponenter leveres avhengig av funksjon:

Luftkvalitetsgiver

Tilstedeværelsedetektor

CO/CO2 giver for garasjeventilasjon.

### **Strømningsregulatorer – VAV.**

Følgende variabler skal overføres i kommunikasjon med undersentral:

- Navn på strømningsregulator.
- Romnummer
- Angivelse om montert i tilluft eller fraluftskanal

- Målt luftmengde
- Prosjektert luftmengde
- Innstilt luftmengde min
- Innstilt luftmengde maks
- Styresignal til VAV-spjeld i % (0-100)

### **Varmekabel i rist.**

Varmekabel leveres og monteres av ventilasjonsleverandør.

Det skal medtas kommunikasjon med Meteorologisk Institutt for å detektere nedbør. Se funksjonsbeskrivelse.

Jordfeilbryter for varmekabel i rist skal medtas.

### **Utstyr ved røyk i ventilasjonskanaler og utløst brannvarsling.**

Røykdetektor i tilluftkanal.

Signal fra brannvarslingssentral om brannvarsling utløst.

### **Kjølerom og fryserom for matvarer.**

Temperaturgiver i rom.

Temperaturgiver skal ha et display montert på utsiden av rommet og temperaturelementet skal monteres på vegg i rommet og tilknyttes displayet på utsiden.

Romtemperaturen skal vises i displayet med +/- foran tallverdien som skal ha 1 desimal.

For å kunne dokumentere historiske verdier skal disse lagres i SD-anlegget med høyeste timesverdier pr. døgn de siste 6 måneder. Tabell med verdier skal kunne skrives ut for ønsket tidsområde. Det skal leveres et eget systembilde for kjøle/fryserom.

### **Datarom**

Lekkasjevakt

### **Hovedfordeling**

Nettanalysator med kommunikasjon leveres av installatør.

Jordfeilsentral eller jordfeilvarsler leveres av installatør.

### **Underfordelinger 433**

Signal fra overspenningsvern fra hver underfordeling 433.

### **Underfordelinger 434**

Signal fra overspenningsvern for hver underfordeling 434.

### **Lys**

Lys ute.

Sikringer og kontaktorer leveres i elektrofordelinger (Ikke 434)

Signal fra fotocelle for lys ute eller fra lysgiver i værstasjon.

Lys som ikke er angitt i *Automatikkleverandørens arbeidsunderlag* kap. 6.3.

Nødvendige komponenter samt styre og driftssignaler for å oppnå funksjon i henhold til underlag fra leverandør elektro.

### **Varmekabler**

Varslingssignal for varmekabelregulator for takrenner og taksluk.

Varslingssignal for jordfeilbryter for varmekabler for takrenner.

I/O i undersentraler for varmekabler som er forutsatt levert i beskrivelsen for elektroinstallatør *uten reguleringsutstyr* og som derfor skal styres i SD-anlegget.

### **Reservekraftaggregat**

Drift fra aggregat og lavt nivå oljetank. Nivågiver leveres med aggregatet. Det skal etableres et varslingssignal dersom aggregatet skal gå, men ikke går. Automatikkleverandør skal kontakte leverandør elektro om forutsetningen for at aggregatet skal starte.

### **Brannvarslingssentral**

Varslingssignal for brann utløst og feil brannvarslingsanlegget.

### **Adgangskontrollsentral**

Varslingssignal for feil i adgangskrollanlegget.

### **Nødlysentral**

Varslingssignal for feil i nødlysanlegget.

### **Brannspjeldsentral**

Kommunikasjon med brannspjeldsentral og varslingssignal fra det eller de brannspjeld som ikke reagerer normalt ved automatisk test av brannspjeldene.

### **UPS-sentral**

Varslingssignal for feil i UPS anlegget.

### **Snøsmeltesystem**

Det skal medtas komponenter som angitt i post 569.2 for snøsmeltesystem.

Trapper skilles ut som eget anlegg, med egen regulator, dette for å unngå at hele anlegget står på i påvente av at trappen smelter ferdig.

### **Varmekabel i takrenne.**

Varslingssignal fra sentral for varmekabel.

### **Solcelleanlegg.**

Det skal medtas variabler i henhold til post 569.3 Objektvariabler for kommunikasjon.

## **04.3 Varslingsprioriteter.**

Følgende varslingsprioriteter er standardisert. I bygget kan det være systemer som ikke er med i liste nedenfor. Automatikkleverandør vurderer varslingsprioritet for i disse systemer.

### **1. Alarm**

- Utløst frostvern ventilasjonsaggregater
- Høyt nivå i kummer
- Høy temperatur i datarom
- Varsling fra nødstrømsaggregat
- Varsling fra UPS-forsyning.
- Varsling fra nødlysanlegg
- Brann utløst og feil i brannvarslingsanlegg
- Innbruddsvarsling
- Varsling fra brannspjeld ved automatisk test. Se post 04.2.
- Varsling fra vifter som må gå kontinuerlig.

### **2.1 Feil inneklime og miljø**

- Avvik mellom børverdi og erverdi for regulering Se post 562.3.9

### **2.2 Feil energieffektivisering og lastkontroll**

- Feil innstilte børverdier for energieffektivisering Se post 562.3.8
- Varsling for høyt energiforbruk fra EOS-system.

### **2.3 Feil øvrige**

- Kommunikasjonsbrudd i SD-anlegget.
- Kommunikasjonsbrudd mellom SD-anlegget og komponenter og systemer.
- Øvrige feil fra ventilasjonsaggregater.
- Pumper i varme og kjøleproduksjonssystemer har stoppet når de skal gå.
- Lav turvannstemperatur varmforsyningens primærutstyr.
- Høy turvannstemperatur kjøleforsyning primærutstyr.
- Varsling for høyt energiforbruk fra EOS-system.
- Vannvakt datagulv
- Lav tappevannstemperatur
- Lavt statisk trykk i rørsystemer
- Feil fra solcelleanlegg
- Feilsignal fra sentral for varmekabel i takrenner.

- Utløst overspenningsvern i fordelinger.
- Jordfeil.
- Sikring i 434-fordelinger utløst
- Feilsignal fra varmepumper
- Feilsignal fra kjølemaskin.
- Høy temperatur i kjøle/fryserom
- Feil i eller for motorer som ikke er viktige for inneklimate og energieffektivisering.
- Grenseverdivarsling for målinger og beregninger som ikke er angitt i post 562.3.8 og 9.
- Feil i nødlysanlegget
- Feil i adgangskontrollanlegg.
- Feil i VAV-system

### 3. Vedlikehold

- Driftstidsmeldinger Se post 562.3.2
- Høyt trykk luftfilter

## 05 Merkesystem

Komponenter, fordelinger og bygningstekniske systemer skal merkes i henhold til Statsbyggs merkesystem TFM siste versjon. **PA 0805 NS-TFM.**

## 434 Fordelinger for driftstekniske installasjoner

### Generelt

Før ferdigbefaring skal fordeling rengjøres og ryddes av leverandør..  
Leverandør skal ha det hele og fulle ansvar for fordelings funksjon.

### Forskrifter.

Fordelingene skal tilfredsstillende gjeldende forskrifter.  
Godkjenningspliktig utstyr og materiell skal være CE-merket.  
Fordelingen skal også oppfylle krav i henhold til EMC-direktivet.  
IP-grad skal tilfredsstillende forskriftenes krav for de rom hvor tavlene plasseres.

### Samsvarserklæring

Det skal leveres samsvarserklæringer for fordelingene.

### Montasjeeenhet

Det skal leveres skap i stål eller aluminium.  
Skapet skal ha nødvendige nipler for kabelgjennomføring.  
Reserveplass minimum 25 % i bredden for hver komponentrad.  
Kapslingsgrad skal tilfredsstillende forskriftenes krav avhengig av hvor montasjeeenheten er plassert.  
Dører skal være låsbare med nøkkel og ha fastmontert håndtak. Nøkkel festes med kjede til tavleveg.  
Gulvmonterte skap skal ha sokkel med minimum 10 cm høyde. Utstyr skal ikke monteres nærmere gulv enn 30 cm.  
Temperatur i topp av fordeling tilpasses en omgivelsestemperatur som kan bli maksimum 30 grader C.

### Rekkeklemmer og jording.

Rekkeklemmer deles opp minimum i grupper for hovedstrøm, styrestrøm 230 V og svakstrøm. Gruppene skal være tydelig adskilt og merket med spenning og listnr. Det skal ikke monteres mer enn en fase, nøytralleder eller jordleder i en klemmeforbindelse.  
I tillegg til normal jordskinne skal leveres separat jordskinne for svakstrømsjord.  
Mellom gruppene skal være minimum avstand på 30 % for utvidelser.

### Vern og selektivitet.

Det skal benyttes lastskillebryter for innkommende hovedkurs.

Det skal leveres et overspenningsvern av pluggbar type på inntak. Overspenningsvernet skal tilknyttes undersentral som en varsling. Alle overspenningsvern skal samles i et felles systemnummer «Bygg.Byggnummer.434.001 Overspenningsvern 434 fordelinger».

Det skal leveres egen styrestrømsikring for hvert systemnr. Unntak er systemnr. som kun omfatter 1 motor som f.eks. mindre fraluftsvifter.

Undersentralutstyr i samme fordeling skal ha egen styrestrømsikring. Dersom fordelingen har UPS-kraft, skal styrestrøm til undersentraler tilknyttes UPS.

Systemer som skal forsynes med UPS skal ha styrestrøm med UPS.

Dersom undersentraler krever mer enn 2 A skal ev. forankoblet sikring leveres dersom dette er nødvendig.

Motorvern skal stilles på merkestrøm ved levering.

Det settes som krav at full selektivitet oppnås internt i fordelingen samt mot foranstående sikring. Alle sikringer og motorvernbytere skal oppfylle det aktuelle kortslutningsnivået som er oppgitt.

Dersom sikringen for spenningstilførsel til motor har løst ut angis et feilsignal «Sikringsbrudd». Kravet gjelder ikke for motorer med kommunikasjon som får varsel «kommunikasjonsbrudd» ved sikringsbrudd.

Se kap 569.3.2 kommunikasjon med effektbrytere.

## **Kabelinnføring**

Kabler med tverrsnitt 16 mm<sup>2</sup> og større kobles direkte til komponent utenom rekkeklemmer.

## **Ledningsopplegg**

Det brukes flertrådet leder.

Ledninger for svakstrøm skal ha tverrsnitt 0,75 mm<sup>2</sup>. Fargene skal velges på en slik måte at samme målenull har samme farge. Ellers skal fargene velges på en systematisk måte slik at feilsøking forenkles.

Ledninger forlegges i ledningskanal. Kraftførende ledninger og signalledninger forlegges i separate kanaler. Kraftførende ledninger og signalledninger kan legges i samme kanal dersom lengden ikke overstiger 0,3 m.

Ledninger skal ha endehylser.

Ledningskanaler fylles til maks 75 %.

## **Lys og stikkontakt.**

Det monteres dobbel stikkontakt med jord på egen 10 A. sikringskurs og intern belysning i tavlen.

## **Montering av utstyr.**

Utstyr som skal betjenes skal monteres så høyt som praktisk mulig for enkel betjening.

Ledningskanal over rekkeklemmelister skal være rikelig dimensjonert.

## **Merking.**

Skilt skal være i hvitt plastlaminat med sort tekst eller hvitt kunststoff med sort tekst.

Fordelingen skal merkes med skilt i front som viser fordelingsnummer, spenningssystem, spenning, og hvilken fordeling og kurs fordelingen forsynes fra.

Det skal leveres merkeskiner for montering av skilt inne i fordelingen.

For merking av utstyr i skap, som f.eks. undersentraler, regulatorer, kontaktorer, sikringer og releer. o.l. skal skilt monteres både på komponent og på merkeskiner. Ledninger til komponenter skal kunne til/frakobles uten å måtte fjerne merkeskinen.

Dersom komponentene har avtakbare lokk eller dører som kan forveksles, skal merkeskilt plasseres både på den faste delen av komponenten og på lokket/døren.

Merking av rekkeklemmelister og rekkeklemmer utføres med merkeskilt beregnet for disse.

Rekkeklemmelister merkes med listnummer og spenning.

Alle komponenter som normalt skal betjenes av driftspersonalet skal ha skilt med komponentnummer og klartekst.

Undersentraler og øvrige komponenter skal ha skilttekst i henhold til strømveiskjema.

Kursfortegnelse festes på baksiden av dør.



## 56 Automatisering.

All programvare inkl. programmerte funksjoner skal lagres lokalt hos automatikkleverandør for kapitlene 562, 563 og 564 for å kunne gjenopprette alle funksjoner dersom dette blir nødvendig.

*Dersom byggherren har en toppsystemleverandør, er krav angitt i poster med 562 ikke gjeldende..*

## 562 Sentralutstyr for sentral driftskontroll

### 562.1 Grunnprogramvare

#### **Webserver**

Hovedsentralen skal leveres med en web-server for betjening med PC, nettbrett eller mobiltelefoner.

Den skal være kompatibel med nyeste Windows versjon og støtte siste versjon av nettlesere. All betjening av systemet som utføres av driftspersonalet skal være på norsk.

Dersom automatikkleverandør har levert web-server på tidligere anlegg skal denne web-server og systemlisens benyttes for denne eiendommen. Systemlisensen skal utvides for denne eiendommen.

Det kan være angitt i dokument *Avvikskrav bygningsautomatisering* at byggherren leverer web-server. Da gjelder fortsatt at tidligere leverte systemlisens skal benyttes også for denne eiendommen som angitt ovenfor.

#### **Kommunikasjon med andre systemer.**

Det skal kunne kommuniseres med åpen standard Rest-API med nyeste versjon integrert i SD-anleggets hovedsentral.

#### **Kommunikasjon med undersentraler.**

Hovedsentralen skal kommunisere med undersentralene med BACnet/IP.

Det skal også leveres en Autodiscover funksjon (AD) for automatisk identifisering av utstyr tilknyttet via BACnet.

Ved svikt i kommunikasjonen skal dette varsles i systemet som en systemvarsling 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 varslinger og historiske data som skulle ha vært overført mens hovedsentral var av automatisk overføres til hovedsentralen.

#### **Autentisering ved pålogging**

To-trinns autentisering skal leveres for all pålogging via Internett.

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.

Det skal finnes følgende nivåer:

- **Betjeningsnivå 1:** Kun lese status i alle oversikt- og prosjektbilder,
- **Betjeningsnivå 2:** I tillegg endre alle innstillinger, utføre manuelle styringer, lese og kvittere alle varsler. o.l.
- **Betjeningsnivå 3:** I tillegg velge hvilke varslinger som skal overføres som E-postadresser, hvilke adresser som varslingene skal overføres til og tidsområder for når varslinger skal overføres for de ulike E-postadressene.

#### **Operatørlogg.**

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.

#### **Systemtid.**



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

### ***Varslingsbehandling.***

Det skal leveres 4 varseloversikter:

- Ukvitterte aktive varsler
- Kvitterte aktive varsler
- Varsler som har kommet og utgått uten at den er kvittert.
- Historiske varsler.

Operatør skal kunne klikke på ønsket varseloversikt som skal inneholde:

- Varselprioritet
- Dato og klokkeslett for når varslingen ble aktivert.
- Varslingspunktets komponentmerking (eks. +B=360.002-JV401),
- Komponentbenevnelse
- Varslingstekst

Systembilde tilhørende aktuell varsling skal kunne vises ved å trykke i valgt varslingsliste for varslingen.

### ***Liste med historiske varsler***

Listen skal inneholde alle varsler de siste 2 år.

I liste med historiske varsler skal det finnes søkemuligheter og operatør skal kunne bruke \*=alle o.l. for å søke i den historiske varslingsoversikten.

Dette betyr at varslinger skal sorteres slik at dersom en bygning er valgt vises kun varslingene for denne bygning eller dersom et system er valgt vises kun varslingene for dette system osv.

Systemet skal også kunne sortere etter antall varslinger pr. punkt.

### ***Generelle krav til varselbehandling***

I post 4.3 er varslingsprioriteter angitt.

Etter kvittering av varsling og etter at varslingen er utgått forsvinner varslingen fra aktuell varslingsliste.

Ved kvittering av varsling skal vises hvor mange ganger varslingen har utløst siste år.

Varslingspunkter skal kunne sperres av operatør. For å finne ut hvilke varslinger som er sperret skal søkemulighet finnes for dette i varseloversikt *Historiske varsler*

Varslingspunkter som naturlig vil utløses ved f.eks. oppstart, stopp, spenningsbortfall m.m. skal være programmert slik at *falske varslinger* unngås.

Grenseverdivarslinger for analoge målinger skal kunne utføres med faste eller flytende grenseverdier. Ved flytende grenseverdier betyr det at varslingsgrensen skal kunne stilles i forhold til en kompensert børverdi.

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

### ***Trendkurver.***

Det skal det kunne etableres trendkurver for analoge og digitale verdier, beregnede verdier og variabler overført til SD-anlegget via kommunikasjon.

Det er angitt krav til trendkurver med forhåndsvalgte målinger som skal kunne betjenes i systembilder. Se kapittel 562.2.4.3.7 Funksjonsknapper.

Operatør skal kunne etablere trendkurve for en hvilken som helst adresse.

Det skal finnes en linjal o.l. som kan forskyves i trendbildet slik at tallverdier for verdi og tidsakse vises for ulike tidspunkter.

### ***Oppstart etter spenningsbortfall.***

Systemet skal startes opp automatisk etter spenningsbortfall. Samtlige digitale utganger i undersentraler skal automatisk innta den status de normalt ville ha på det tidspunkt da spenningen kommer tilbake.

## 562.2 Betjeningsfunksjoner

Systemoversikt og systembilder skal vises med alle variabler med aktuell status i løpet av maks 1 sek.

Betjeningsfunksjonene skal vises i SD-anlegget i den rekkefølge som er angitt nedenfor

### 562.2.1 Varslingsoversikt for eiendommen

Det første skjermbilde som operatør ser når eiendommen er valgt og operatør har logget på er varslingsoversikt.

Ved å trykke en av rutene i Varselprioriteter skal alle varslinger med valgt prioritet vises i en varslingsliste. Ved å trykke på ønsket varslingsliste skal tilhørende systembilde åpnes.

Se kap. 562.1. post Grunnprogramvare/Varlingsbehandling.

Automatikkleverandør skal sørge for at operatør kan logge seg på ved å angi brukernavn og passord som knyttes til et av betjeningsnivåene nedenfor.

Automatikkleverandør skal kontakte byggherren som skal oppgi følgende informasjon:

- Eiendommens navn.
- Operatører som skal betjene eiendommen med brukernavn og passord.
- Oppgi hvilket betjeningsnivå som skal knyttes til operatøren.
- Betjeningsnivåene er:
  - **Betjeningsnivå 1:** Kun lese status i alle oversikt- og prosjektbilder,
  - **Betjeningsnivå 2:** I tillegg endre alle innstillinger, utføre manuelle styringer, lese og kvittere alle varsler. o.l.
  - **Betjeningsnivå 3:** I tillegg velge hvilke varslinger som skal overføres som E-postadresser, hvilke adresser som varslingsene skal overføres til og tidsområder for når varslinger skal overføres for de ulike E-postadressene.

Oversiktsbilde nr. 1 skal vise varslingsoversikten som skal utføres som angitt i tabell.

Eiendommens navn:		
Varselprioriteter	Aktive varsler for eiendommen	
	Ant. ikke kvitterte	Ant. kvitterte
<b>1. Alarm</b>		
<b>2.1 Feil Inneklima og miljø</b>		
<b>2.2 Feil Energieffektivisering og lastkontroll</b>		
<b>2.3 Feil Øvrige</b>		
<b>3. Vedlikehold</b>		
<b>Alle varsler</b>		

Antall ikke kvitterte varsler blinker rødt, og antall kvitterte skal ha fast rød tekst.

Varslingsoversikten skal kunne overføres til et felles *Eiendomsdashbord* for byggherrens alle eiendommer. Den skal være tilgjengelig i en API-kommunikasjon for hver eiendom.

Dersom varslingsprioritet 2.1 og 2.2 ikke er levert på eiendommen skal varslingsprioriteten endres til **2 Feil**.

### 562.2.2 Felles informasjon og innstillinger for eiendommen.

Det andre oversiktsbilde skal ha lenker som angitt nedenfor som åpner informasjon og innstillinger:

- **Automatikkleverandør av leveranse bygningsautomatisering.**  
Firmanavn, telefonnummer og kontaktperson skal oppgis for hvert bygg. Dette gjelder selv om det er en egen toppsystemleverandør. Navnet på denne skal også angis.
- **Elektronisk dokumentasjon.**  
Elektronisk dokumentasjon i kap. 02.3 skal vises.
- **Varslinger som Epost**  
Se kap. 562.3.3
- **Informasjon til driftspersonell.**  
Se kap. 562.3.6.
- **Rapporter fra EOS-systemet.**  
Se kap. 562.3.7.
- **Visning av effekttopper.**  
Se kap. 562.3.10.
- **Betjening av lastprogram.**  
Se kap. 562.3.11.
- **Tekstdatabase for driftsnotater fra alle systemer.**  
Se kap. 562.3.12.
- **Tekniske data.**  
Se kap. 562.3.13.
- **Romfunksjoner felles innstillinger**  
Følgende skal kunne innstilles i oversiktsbilde
  - Innstilling av brukstid er den tid av døgnet som rommet er i normal bruk. Uke-program og bevegelige fridager skal være gjeldende.
  - Grunninnstilling av dagtemperatur. Denne temperatur skal kunne omstilles +/- 3 grader av den eller de personer som fast benytter rommet.
  - Innstilling av nattemperatur.
  - Innstilling av standby temperatur.
  - Innstilling forsinkelsestid (timer) for hvor lenge lyset er PÅ utenfor normal brukstid etter at dette er manuelt styrt til PÅ.
- **Bevegelige fridager i tidstyreprogrammet.**  
Her skal kunne innstilles hvilke dager for aktuelt år som skal behandles som fridager.  
Se kap. 563.6.
- **Utetemperaturer for pumper som skal styres på utetemperatur.**  
Her skal temperaturgrense for pumper som skal gå på lav utetemperatur og høy utetemperatur kunne angis. Se funksjonsbeskrivelser for pumper som skal styres av utetemperatur.
- **Innstilling av variabler for nattkjølefunksjon.**  
Her skal kunne innstilles av Hysterese, Fraluftgrense og Uteluftgrense i felles for alle systemer. Se funksjonsbeskrivelser for ventilasjonsaggregater som skal ha nattkjøling.

### 562.2.3 Systemoversikt for eiendommen

Det tredje oversiktsbilde er systemoversikten som organiseres etter følgende struktur: Dersom det er flere bygg angis bygningenes navn som overskrift.

For hvert bygg gjelder følgende:

- Hvert system skal vises med systemnummer og hva systemet betjener på 1 rad.
- Systemene vises i rekkefølge i henhold til systemnummer.
- For hvert system skal vises en sumvarsling ved at hele linjen for systeminformasjon blinker rødt. Når varslingspunktet ikke varsler lenger, skal sumvarslingen vises rød uten blink. Når varslingen er kvittert, forsvinner varslingsindikeringen.
- Ved å klikke på rad vises tilhørende systembilde.

### 562.2.4 System- og skjermbilder

Etter oversiktsbildene vises systembildene i rekkefølge som angitt nedenfor.

#### 562.2.4.1 Systembilde for spesielt utstyr med kommunikasjon.

I dette bilde vises variabler i kommunikasjon med ulike typer av systemer og komponenter som ikke er tilknyttet øvrige systembilder. Dette gjelder følgende:

*Nettanalytatorer, Jordfeilsentraler, Solcelleanlegg, Ladestasjoner, Brannspjeldsentral* og andre tilsvarende komponenter med kommunikasjon som skal ha kommunikasjon. Ved å klikke på ønsket komponent vises verdiene for variablene i kommunikasjonen.

Ukvittert varsel skal ha rød tekst og blink og rød tekst uten blink etter kvittering. Alarmer fra dette utstyr vises også i *Varseloversikt* angitt i post 562.1 Varslingsbehandling. I Systemoversikt skal dette systembilde ha navn *Spesielt utstyr med kommunikasjon*.

#### **562.2.4.2 Systembilde for sikkerhetssystemer**

Sikkerhetssystemene *Reservekraftaggregat, Brannvarsling sentral, Adgangskontrollsentral, Nødløysentral* og *UPS-anlegg* skal vises i et i en tabell i systembildet.

Ukvittert varsel skal ha rød tekst og blink og rød tekst uten blink etter kvittering. Alarmer fra dette utstyr vises også i *Varseloversikt* angitt i post 562.1 Varslingsbehandling. I Systemoversikt skal dette systembilde ha navn *Sikkerhetssystemer*.

#### **562.2.4.3 Systembilder for VVS- og elektrosystemer**

Rekkefølge i henhold til bygningsdelstabellen NS3451.

Alle komponenter skal vises i systembilder.

Hvert bilde skal ha et systemnummer og hva systemet betjener og for ventilasjonsaggregater som kun betjener et eller flere bestemte rom skal hvilke rom som betjenes angis bak systemnummer.

For øvrig vises til post 562.2.4.3.8.

Bildene skal vise prosessen slik den er i anlegget.

Systembilder skal være skalerbare med mulighet for å zoome inn/ut. Systembilder for store systemer skal være inndelt i ulike soner slik at en kan peke på en sone som vises i full skala på f.eks. en mobiltelefon med liten skjerm.

Dersom det ikke er naturlig å vise I/O som en del av en prosess kan tabeller eller plantegninger benyttes.

Store prosesser som kan forekomme som f.eks. i varmeproduksjonsanlegg og ventilasjonsanlegg med etterbehandling for ulike rom skal deles på flere systembilder.

Sammenkoblingspunkter mellom bildene i store prosesser skal klart fremkomme i systembildene slik at det er enkelt å se hele prosessen i systemet.

Disse deler skal kunne velges for å kunne betjenes med f.eks. en mobiltelefon.

##### **562.2.4.3.1 Navigering i bildene**

- Funksjonsknapp for valg av neste bilde fremover og bakover (i henhold til liste i oversiktsbilde)
- Funksjonsknapp for valg av et nivå opp.
- Funksjonsknapp for valg av øverste nivå.

##### **562.2.4.3.2 Tegning av komponenter.**

- 3-veis ventiler skal tegnes med fylte løp der vannmengden varierer. Løp med konstant vannmengde tegnes uten fyll.
- Pumper og vifter skal tegnes med et symbol som viser strømningsretning for vann og luft i prosessen.
- Energimålere som er tilknyttet SD-anlegget for overføring til eksternt EOS-system skal vises i det systembilde energimåleren tilhører. (Energidata skal ikke vises i bildet)
- Alt utstyr skal tegnes som symboler. Dersom 3D-bilder ønskes levert, skal disse godkjennes av byggherren før de benyttes.
- Det skal benyttes en lik struktur på fargevalget i de ulike bildene.

##### **562.2.4.3.3 Status for komponent**

- Driftstatus med fargeveksling mellom grønn/hvit for alle motorer.
- Varslingsstatustekst med røde blink ved varsling utløst for alle typer varslinger inkl. kommunikasjonsbrudd o.l. Det skal tydelig fremkomme hva varslingen omfatter. Når varslingspunktet ikke er i varsling lenger, skal varslingen vises med rød tekst uten blink. Når varslingen er kvittert skal varslingsindikeringen forsvinne.

- Driftstatus med fargeveksling for alle digitale utganger som ikke har tilhørende driftsindikering. (F.eks. elbatterier)
- Alle måleverdier både fra analoge innganger, beregnet verdi og fra kommunikasjon med komponenten.
- Angivelse av grenseverdivarsling for nedre og øvre grenseverdi skal kunne angis av operatør. Grenseverdier skal kunne stilles for alle måleverdier. Innstilt grenseverdi skal ikke vises fast i bildet, men kun når denne skal omstilles eller ønskes lest.
- Børverdier for grenseverdier for styring i ulike prosesser skal vises i bilde og kunne endres av operatør med eget adgangs nivå. Det skal i klar tekst fremkomme hva som omstilles.
- Analoge utgangssignaler vises som dynamisk tallverdi i %.
- Innstilte børverdier for regulering og styring (ikke grenseverdier) skal klart komme frem i bildet.
- Kompenseringskurver skal kunne innstilles direkte i bilde og den beregnede børverdi skal vises som tallverdi i bildet.
- Utetemperatur skal vises i alle bilder for VVS-anlegg.

#### **562.2.4.3.4 Manuelle styringer.**

- 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 eller AUTO) angis dette i bilde med en varslingsmelding slik at det klart kommer frem at objektet ikke kan styres fra bilde eller programmer i systemet.
- Det skal klart komme frem i bildet hvilken stilling funksjonsvender har.

#### **562.2.4.3.5 Beregnede verdier.**

Beregnede verdier skal vises direkte i bildet. Det skal klart fremgå hva verdien gjelder. Se dokument *Automatikkleverandørens arbeidsunderlag* post 2.1.

#### **562.2.4.3.6 Objektvariabler for kommunikasjon med komponenter.**

- Variabler i henhold til post 569.3 Objektvariabler for kommunikasjon vises ved å trykke på symbol med tekst «VA» over komponenter som har kommunikasjon med SD-anlegget eller på annet sted i systembildet. Variabler som viser drift-, varslingsstatus og målt hovedverdi for komponenten skal også vises fast i bilde for komponenten. Verdier i kommunikasjon fra ventilasjonsaggregater med integrert automatikk skal vises direkte i systembildet.

#### **562.2.4.3.7 Funksjonsknapper**

Funksjonsknapper i kursiv tekst nedenfor skal leveres. Disse skal være samlet på en felles rad i systembildet.

- *Tekniske data* skal åpne en tekstboks i hvert systembilde der aktuelle dimensjonerende data vises. Dersom tekniske data ikke er tilgjengelig f.eks. p.g.a. rehabilitering skal dokumentet for tekniske data kunne redigeres av byggherren. Se dokument *Automatikkleverandørens arbeidsunderlag* kap. 5.
- *Funksjonsbeskrivelse* skal åpne en funksjonsbeskrivelse for systemet tilhørende bildet
- *Driftsnotater for systemet* skal åpne et redigerbart dokument gjeldende for aktuelt system. Revideringsdato og hvem som har skrevet notatet skal angis i dokumentet. Her skal tekst kunne skrives inn, lagres og leses av operatør.
- *Driftstidsregistrering* skal finnes i systembilder der driftstidsregistrering skal registreres. Se krav til Driftstidsregistrering i kap. 562.3.2.
- *Trendkurve*. Operatør skal her kunne betjene trendkurver for faste valgte målinger. I trendbildet for VVS-systemer skal medtas regulerte verdier, målinger i tilluft og fraluftkanaler, returtemp. varmebatterier, utetemperatur og ev. andre måleverdier som benyttes for kompensering.  
For varme- og kjøleanlegg skal i tillegg statisk trykk rørsystem, differansetrykk hovedpumpe, turvannstemperatur, returvannstemperatur, varmefaktor (dersom den er levert som en verdi av varmepumpeleverandør) og øvrige relevante målinger være konfigurert.  
For sanitæranlegg medtas bl.a. tappevannstemperatur og vannforbruk.

For energiforbruk elbiler skal trendkurve for energiforbruk pr. døgn leveres

#### **562.2.4.3.8 Visning av områder for ulike ventilasjonsaggregater**

Det skal på en grafisk måte, d.v.s. ikke i tabell, angis i hvilke deler av bygget som de ulike ventilasjonsaggregater ventilerer. Dette angis i systembilde for hvert ventilasjonsaggregat.

#### **562.2.4.4 Systembilder for romfunksjoner**

Rekkefølge i henhold til etasjer.

Betjeningen utføres i skjermbilder i SD-anlegget der de ulike rom er inntegnet i henhold til byggets plantegninger for de ulike etasjene i samme retning (nord, øst, syd og vest). Det skal tydelig komme frem hvilke rom som har romfunksjoner.

Følgende skal vises uten å trykke på rommet.

- Avlesning av romtemperatur.
- Avlesning av luftkvalitet (CO<sub>2</sub> i ppm)
- Status for lys AV eller PÅ.
- Varsel om at målt luftmengde er utenfor styringsområdet for maks og min når ventilasjonsaggregat er i normal drift.
- Varsel om feil i strømningsregulator. Se kap. 562.3.14.

Ved å trykke på rommet skal følgende kunne utføres:

- Avlesning av børverdi for romtemperatur. (Grunninnstilling + innstilling på romtermostat/romtemperaturgiver)
- Endring av dagtemperatur +/- for rom som ikke skal kunne utføres lokalt, men som har behov for en justering.
- Endre dag- og nattemperatur for rom som ikke er i bruk.
- Status for tilstedeværelsedetektor AV eller PÅ.
- Innstilling av luftkvalitet (CO<sub>2</sub> i ppm)
- Stilling på reguleringsventiler i %.
- Prosjektert/Innstilt min luftmengde for VAV-enhet tilluft.
- Prosjektert/Innstilt maks luftmengde for VAV-enhet tilluft.
- Prosjektert/Innstilt min luftmengde for VAV-enhet fraluft
- Prosjektert/Innstilt maks luftmengde for VAV-enhet fraluft
- Målt luftmengde pr. strømningsregulator VAV for tilluft og fraluft

#### **562.2.4.5 Solavskjerming**

Det skal lages soner for hver fasade i hvert bygg. For hver fasade skal det i bilde være følgende valgmuligheter dersom det er persienn, gardiner o.l.:

Manuell eller Lokal

Manuell: Styring opp og ned fra skjermbilde

Lokal Styring opp og ned fra lokale trykknapper eller værstasjon.

I samme skjermbilde skal følgende variabler fra værstasjon dersom denne er levert vises:

- Solens intensitet i 3 retninger
- Vindhastighet
- Utetemperatur
- Status på nedbørsdetektor
- Status på fotocelle

### **562.3 Applikasjoner**

#### **562.3.1 Betjening av tidstyreprogram**

Tidstyreprogram skal være etablert i undersentralene. Se post 563.6. Programmet skal kunne betjenes fra hovedsentral. Tidspunkter skal kunne stilles ulikt for ulike systemer og komponenter som skal tidsstyres.

#### **562.3.2 Driftstidsregistrering.**

Det skal leveres driftstidsregistrering for:



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

I systembilder som har driftstidsregistrering skal utarbeides en egen driftstidsrapport med følgende data:

- Total driftstid.
- Driftstid siden siste tilbakestilling.
- Varslingsgrense i timer.

Varslingsgrense, kvittering og tilbakestilling av driftstid siden siste tilbakestilling ved oppnådd grense skal kunne utføres av operatør.

Driftstidsvarsling angis i aktuelt systembilde og i varslingsdatabase.

### **562.3.3 Varslingsoverføring til E-post.**

Antall driftsoperatører er angitt i dokument *Avvikskrav leveranse bygningsautomatisering*. Varslinger som sendes skal ha følgende struktur:

<b>E-postadresser</b>	I henhold til opplysninger fra byggherren.
<b>Meldingstekst</b>	Eiendommens navn Dato og klokkeslett for når varslingen kom Varslingsprioritet i h.h.t. kap. 04.3 Komponent- eller systembenevnelse Varslingens komponent- eller systemmerking Entydig varslingstekst

For varslinger skal operatør skal kunne utføre følgende:

- Velge hvilke varslingsprioriteter som skal overføres.
- Velge hvilke E-postadresser som de ulike varslingsprioritetene skal overføres til.
- Velge tidsområder for når varslinger skal overføres for de ulike E-postadressene.

Automatikkleverandør skal medta kostnader for overføring av alle varslinger.

For 1. prioritets varslinger skal varslingen kvitteres av operatør. Dersom varslingen ikke kvitteres i SD-anlegget, skal varslingen sendes videre til neste E-postadresse inntil en av mottakerne kvitterer varslingen.

Varslinger skal kvitteres i SD-anlegget. Se post 562.1 Varslingsbehandling.

### **562.3.4 Betjening via Internett/Intranett.**

Det skal tilbys en Webserver i hovedsentral med ferdig konfigurert programvare og skjermbilder slik at fjernbetjening kan skje via Internett eller Intranet.

Alle driftsfunksjoner angitt i kapittel 562 skal kunne betjenes av operatør.

Det skal leveres en flerbrukerløsning slik at minimum 10 operatører kan betjene SD-anlegget samtidig.

Automatikkleverandør skal kontakte byggherrens IT-avdeling for å avtale hvordan Webserver skal settes opp. Dette for å få den datasikkerhet som byggherren krever.

### **562.3.5 EOS-system**

Forbruksovervåking skal utføres av et EOS-firma som byggherren har en avtale med.

Automatikkleverandør (ikke toppsystemleverandør) skal sørge for forbruksverdier fra forbruksmålere som ikke er fjernavleste blir overført via Internett. Se post 04.1 Energimålere.

### **562.3.6 Informasjon til driftspersonell**

Det skal etableres en hjelpefunksjon for driftspersonell i driften av bygget. I oversiktsbilde skal etableres en lenke til et dokument som skal etableres av automatikkleverandør.

Teksten til dokumentet er helt ferdig og finnes i dokument *Automatikkleverandørens arbeidsunderlag*.



### 562.3.7 Rapporter fra EOS-systemet.

Automatikkleverandør skal kontakte EOS-leverandør som angitt i *Avvikskrav bygningsautomatisering* og legge inn en lenke til eiendommens rapporter for energi og vannforbruk i EOS-systemet.

Videre skal etableres en varslingsrute som aktiveres dersom det er varslings for høyt energiforbruk fra EOS-systemet. Grønn tekst uten varslings: Ingen varslings. Rød tekst ved varslings: Høyt energiforbruk. Ved å trykke på varslingsrute skal tekst som sendes fra EOS systemet synliggjøres. Varslingen skal behandles som andre varslinger.

Lenken skal angis i oversiktsbilde som angitt i kap. 562.2.2.

### 562.3.8 Automatisk kontroll av energieffektivisering

I systembilde for hvert system skal etableres en tabell for Energieffektivisering med kolonner for *Standardverdier* og *Avviksverdier som gir varslings* ved avvik. I tabellen angis kun de verdier som er aktuelle for systemet.

Ved varslings skal tekst for *Avviksverdier som gir varslings* blinke rødt. Tekst skal ha farge grønn når den ikke er i varslings.

Varslingen skal behandles som angitt i post Varslingsbehandling i kapittel 562.1.

Standardverdiene skal innstilles av automatikkleverandøren på de normalverdier som er angitt nedenfor og som VVS-leverandørene ifølge Tekniske data i grensesnittkravene til VVS-leverandørene skal levere til automatikkleverandøren.

I prøvedriftperioden skal automatikkleverandøren innstille tidsforsinkelser på varslingsene for å unngå uønskede varslinger. Videre skal endringer av verdier for *Avviksverdier som gir varslings* i tabell nedenfor endres av automatikkleverandøren dersom byggherren ønsker det.

Endringer skal kun kunne utføres av personell med høyeste adgangskode i SD-anlegget.

Standardverdier	Avviksverdier som gir varslings
<b>Ventilasjonsaggregater</b>	
<b>Tidspunkter for start og stopp.</b> <i>Normalverdi start:</i> <i>Normalverdi stopp:</i>  Byggherren skal kontaktes om ønsket brukstid.	For lang brukstid. <i>Avvik: 0,5 time</i> <i>Avvik: 0,5 time</i>
<b>Manuelt valgt hel hastighet.</b>	For lang driftstid med manuelt valgt Hel hastighet. <i>Avvik: &gt;2 døgn</i>
<b>Fast luftmengde tilluft.</b> I anlegg uten VAV <i>Normalverdi i brukstiden:</i> <i>Normalverdi utenfor brukstiden:</i>  Dette er verdier som innstilles av byggherren i systembilde.	For høy luftmengde.  <i>Avvik: 10 %</i> <i>Avvik: 10 %</i>
<b>Trykk i tilluftskanal</b> I anlegg med VAV <i>Normalverdi:</i> Pa Innregulert trykk i hht Tekniske data.	Luftmengden varierer ikke i brukstiden for ventilasjonsaggregatet. <i>Avvik: &lt; 10% i 1 døgn i brukstiden</i>
<b>Dødsone romtemperatur mellom varme- og kjølepådrag.</b> <i>Normalverdi: 2 grader.</i>	For liten innstilt dødsone. <i>Avvik: mindre enn 1 grad i forhold til normalverdi</i>
<b>Varme og kjøleventiler åpne samtidig.</b> Maks tid for begge ventiler åpne samtidig.	For lang tid da varme og kjøleventil er åpne samtidig.

<i>Normalverdi:</i> 0 minutter	<i>Avvik:</i> 5 minutter
<b>Virkningsgrad varmegjenvinner</b> <i>Normalverdi:</i> Se tekniske data fra ventilasjonsleverandør	Avvik ved 100 % pådrag. <i>Avvik:</i> 10 %
<b>Nattkjølefunksjon.</b> Fraluftgrense og Uteluftgrense for start nattkjøling. <i>Normalverdi:</i> Fraluftgrense 24 grader Utelufts grense 13 grader	Fraluftgrense og Uteluftgrense er feil innstilt. <i>Avvik:</i> 10 % Reguleringsventiler for varme og kjøling stenger ikke eller varmegjenvinner er ikke styrt til 0 varmegjenvinning. <i>Avvik:</i> 5 %
<b>Varmekabel i inntaksrist</b> Utelufts grense for innkobling varmekabel <i>Normalverdi:</i> +3 grader.	Varmekabel innkoblet ved høy utetemperatur. <i>Avviksgrad:</i> 1 grad
<b>Snøsmelteanlegg</b>	
Utetemperatur for utkobling av snøsmelting. <i>Normalverdi:</i> +3 grader.	Pumper for snøsmelteanlegg går ved høy utetemperatur. <i>Avvik:</i> 1 grad
<b>Pumper i varme og kjøleanlegg</b>	
Utetemperatur for stopp av pumper varme <i>Normalverdi:</i> + 20 grader.	Pumper går ved høy utetemperatur. <i>Avvik:</i> 2 grader (høyere enn 22 grader)
Utetemperatur for stopp av pumper kjøling <i>Normalverdi:</i> + 18 grader	Pumper går ved lav utetemperatur. <i>Avvik:</i> 2 grader (lavere enn 16 grader)
<b>Romfunksjoner</b>	
Dagtemperatur varmebehov 22 grader. Dagtemperatur kjølebehov 24 grader  Nattemperatur er felles for alle rom. Se <b>post 562.2.2 Felles informasjon og innstillinger for eiendommen.</b>  Lys skal være AV når rom ikke er i bruk.	<i>Avvik: Reguleringsventil for varme resp. kjøling er ikke stengt i tidsperioden 0,5- 1 time etter at tilstedeværelse ikke er registrert. (Deretter vil reguleringsventilene kunne åpne for å regulere på nattemperatur)</i>  <i>Avvik: Lys er PÅ 1 time etter at tilstedeværelse ikke er registrert.</i>

### 562.3.9 Automatisk kontroll av inneklima og miljø

Det skal automatisk kontrolleres at målt er-verdi har et avvik i forhold til innstilt eller beregnet børverdi for alle givere som inngår i en reguleringssløyfe for inneklima og miljø. D.v.s. romtemperatur, luftkvalitet og lys.

Det gis varslings ved følgende avvik :

Avvik Romtemperatur =  $\pm 1,5$  K med kjøling eller -1,5K uten kjøling, Luftkvalitet og lys = 10 %.

Varsel avgis når avviket har vart i mer enn 2 timer. Varsel skal vises i systembilde for den er-verdi som har avvik.

Det skal kun varsles dersom tilhørende system eller rom er i normal drift.

Det gis ikke avviksvarsling dersom styresignalet fra «regulator» er 0 eller 100%.

Dette kan skje f.eks, ved sterk solinnstråling, lavere utetemperatur enn anlegget er dimensjonert for og andre spesielle forhold som forhindrer et forutsatt inneklima og miljø.

Varsling skal vises med rød blinkende tekst som vises ved den komponent som kontrolleres. Tekst vises ikke når det ikke er varsling.

I prøvedriftperioden eller minimum i 1 år etter overtakelsen skal automatikkleverandøren justere tidsforsinkelsen på 2 timer for å unngå uønskede varslinger. Videre skal endringer av verdier for Avvik endres av automatikkleverandøren dersom byggherren ønsker det.

### 562.3.10 Visning av effekttopper

Høyeste effekt i nettanalysator skal lagres for hver måned i 10 år.

De lagrede verdiene skal vises med høyeste effekt for hver måned for alle årets måneder i et søylediagram pr. år.

Det skal kunne velges hvilket år som skal vises.

Dersom det er flere hovedmålere og derved flere nettanalysatorer gjelder krav for hver nettanalysator.

Høyeste effekt med timesoppløsning for de syv siste døgn skal vises i samme skjermbilde.

Tilsvarende søylediagram skal leveres for termiske effekter levert fra en fjernvarmeleverandør.

Effekttopper skal vises i oversiktsbilde som angitt i kap. 562.2.2.

### 562.3.11 Lastprogram for elektriske og termiske belastninger

Lastprogram skal leveres dersom det er angitt i dokument *Avvikskrav bygningsautomatisering* informasjon om dette. Dersom det ikke skal angis er det angitt at lastprogram ikke skal leveres.

Lastprogrammet skal etableres i undersentralene og ikke av toppsystemleverandør dersom byggherren benytter toppsystemleverandør.

Betjeningen av lastprogrammet skal utføres fra undersentral og fra systembilde for lastprogrammet.

Automatikkleverandør skal kontakte netteier om følgende:

Årstider med høy effektkostnad.

Tidsintervall på døgnet med høy effektkostnad.

Programmet skal måle effekten og styre belastninger slik at effekten i tidsintervallet med høy effektkostnad blir lavest mulig.

Programmet skal betjenes fra skjermbilde.

Det skal leveres et lastprogram for både elektriske belastninger og for vannbasert forbruk ved fjernvarme eller fjernkjøling.

Programmene skal betjenes fra skjermbilde.

Måleperiodens start skal synkroniseres med energiverkets måler. Måleperiodetid skal kunne velges.

Lastprogrammet skal ha rulling, d.v.s. belastninger med samme prioritet skal ut/innkobles slik at utkobling av belastningene blir jevnt fordelt innenfor samme prioritet.

Hver belastning skal ha minimum følgende parametere som skal kunne omstilles og leses fra skjermbilde:

- Prioritet. (Belastninger med samme prioritet skal rulleres)
- Max utkoblingstid
- Min innkoplingstid
- Minimum romtemperatur som utkobler maksimalvokterfunksjonen (ved styring av panelovner eller radiatorer).
- Minimum tappevannstemperatur for utkobling varmtvannsberedere.
- Forsinkelsestid som utkobler minimumsbegrensning av romtemperaturen etter at dagtemperatur er innkoblet. I denne tid er lastprogrammet aktivt selv om romtemperaturen er lav for å forhindre effekttopp på morgen når alle panelovnene eller radiatorer normalt vil gi full effekt.
- Manuell inn/utkobling av lastprogrammet.
- Visning om lastprogrammet er aktivt for belastningen i systembilde.

Lastprogram skal styre belastninger i henhold til følgende liste:

- Panelovner
- Radiatorventiler
- Elkjele
- Elektriske varmtvannsberedere

- Andre elektriske belastninger
- Styring av enkelte ventilasjonsaggregater mot lavere hastighet
- Andre vannbaserte belastninger

Prioritet 1=laveste prioritet d.v.s. først ut og sist inn

### 562.3.12 Tekstdatabase for driftsnotater fra alle systemer

Funksjonsknapp i bilde med navn *Driftsnotater for systemet* skal være en del av et redigerbart dokument eller tekstdatabase for bygget med visning av notat for aktuelt system. Her skal tekst kunne skrives inn av og leses senere av operatør for det aktuelle systemet. Se kap. 562.2.2 Funksjonsknapper.

Tekster som angis for hvert system skal samles i et felles dokument /database pr. bygg. Det skal finnes en innholdsfortegnelse slik at det er enkelt å finne aktuelle systemer. Revideringsdato og hvem som har skrevet notatet for hvert system skal angis i dokumentet. I åpningsbilde for hvert hovedanlegg skal tekstdatabasen kunne leses som angitt i kap. 562.2.1.

### 562.3.13 Tekniske data

Funksjonsknapp i bilde med navn *Tekniske data* skal vise tekniske data gjeldende for VVS-systemet. Dette gjelder selv om data ikke er tilgjengelige som f.eks. ved rehabilitering. Byggherren skal selv kunne redigere og legge inn nye data i dokumentet. Se dokument *Automatikkleverandørens arbeidsunderlag* kap. 6 der en mal for dokumentet finnes.

Tekniske data for alle VVS-systemer skal vises i åpningsbilde for hvert hovedanlegg som angitt i kap. 562.2.2.

### 562.3.14 Automatisk analyse av feil i strømningsregulator-VAV

Dersom luftmengden fra en strømningsregulator indikerer luftmengde = 0 eller en luftmengde som er større enn det ventilasjonsaggregatet kan levere, avgis et varsel «mekanisk feil i strømningsregulator». Varslet angis i *Systembilde for romfunksjoner* for aktuell strømningsregulator-VAV. Se kap. 562.2.4.4.

### 562.3.15 Automatisk analyse av mekanisk feil i pumper.

Dersom styresignal for pumpe viser PÅ, driftsignal fra pumpe viser PÅ, signalkontakt for ev. sikkerhetsbryter viser PÅ og strøm er 0 A (f.eks. en kontakt fra et strømovervåkingsrele eller strømverdi i kommunikasjon med pumpe o.l.) avgis et varsel «Sannsynlig mekanisk feil i motor».

## 563 Sentralutstyr for lokal automatisering

Anlegget skal leveres med undersentraler for regulering, styring og overvåking. I undersentralene skal alle program som er nødvendige for å oppfylle vedlagte funksjonsbeskrivelse for de ulike system finnes. Undersentralene skal være helt autonome og fungere som selvstendige enheter.

### 563.1 Lokal betjening i fordelingen front.

I tekniske rom skal leveres lokal betjening i fordelingen front i skjermbilder med betjeningsfunksjoner som er angitt i funksjonsbeskrivelsene i dokument *Automatikkleverandørens arbeidsunderlag*.

Automatikkleverandør velger om kun systemer tilknyttet undersentralen eller alle systemer i SD-anlegget kan betjenes fra skjermbilde lokalt.

Skjermbildene skal være like bildene i hovedsentralen for de funksjoner som blir levert lokalt. Automatikkleverandør velger om alle betjeningsfunksjoner lokalt er som i hovedsentralen. Dersom en toppsystemleverandør er engasjert i prosjektet kan automatikkleverandør levere sine skjermbilder i fordelingen som da vil avvike fra det som leveres av toppsystemleverandøren.

#### **Autentisering ved pålogging**

To-trinns autentisering skal leveres for all pålogging via Internett. Se kap 562.1 Grunnprogramvare/autentisering ved pålogging.

## 563.2 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.

Se post 03.3.1 Driftsfunksjoner for krav til sparemodus lengst mulig med selvlærende funksjon.

## 563.3 Kommunikasjon med lokale komponenter

Undersentralen skal kunne kommunisere med komponenter som har følgende protokoller: BACnet/IP, Modbus-TCP eller KNX.

Automatikkleverandør kan velge å levere sine komponenter med tilknytning til undersentralen som I/O eller med en egen kommunikasjon.

For enkelte funksjoner er også kommunikasjon med Meteorologisk Institutt angitt.

Kommunikasjon med YR og lignende kan også benyttes.

## 563.4 Kommunikasjon mot hovedsentral

Det skal benyttes BACnet/IP.

Protokollen skal ha B-BC profil og BBMD profil.

Dersom byggherren har et toppsystem skal lokal automatikkleverandør overføre signaler slik at funksjonene i kap. 562 kan ivaretas av toppsystemleverandøren.

## 563.5 Grunnfunksjoner

Undersentralen skal ha eget hardwareur som synkroniseres med øvrige hardwareur på undersentralnivå, og med hovedsentral.

Varslinger skal tidsmerkes i undersentral og overføres til hovedsentral. Dersom hovedsentral er ute av drift skal varslinger 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 til stede, skal data ikke forsvinne. Videre skal overføring av historiske data ikke belaste kommunikasjonen til hovedsentral slik at andre funksjoner blir forringet.

Det skal finnes adgangssperre for omstilling av verdier i undersentralens programmer.

## 563.6 Tidstyreprogram

Tidstyreprogram skal være etablert i undersentralene og betjenes i skjermbilder.

*Bevegelige fridager.*

Det skal finnes et globalt tidstyreprogram der bevegelige fridager pr. år skal kunne defineres. Hensikten er at ferier, høytidsdager og helligdager skal kunne defineres felles for alle øvrige tidstyreprogram.

Det globale tidstyreprogrammet skal ha høyere prioritet enn tidsprogrammet for resp. system.

Normal funksjon for bevegelige fridager er at de tidsstyrte systemene gis en status som er lik den som det normale tidstyreprogrammet styrer til på søndager.

Alternativt defineres en ekstra ukedag (ukedag nr. 8 = bevegelig fridag) i resp. tidstyreprogram. På alle datoer i det globale tidstyreprogrammet styres resp. system etter de tider som er for innstilt for ukedag nr. 8.

## 563.7 Oppstart etter spenningsbortfall.

Samtlige digitale utganger i undersentraler skal automatisk innta den status de normalt ville ha på det tidspunkt da spenningen kommer tilbake.

## 564 Romfunksjoner

### 564.1 Orientering.

**Romfunksjoner** omfatter temperaturregulering, luftkvalitet, lysstyring og solavskjerming for rom med individuell regulering og styring. Dette kan være et eget system, etablert i SD-anlegget eller en kombinasjon av eget system og SD-anlegget.

I NS3451 er 564 angitt som Buss-system. P.g.a. at det i bygninger er mange ulike bussystemer er **Buss-system** erstattet av **Romfunksjoner** i dette dokument.

### Leveringsomfang.

Automatikkleverandør skal levere alt utstyr i henhold til post 564.3

Automatikkleverandøren kan benytte en underleverandør for romfunksjoner, men være ansvarlig kontaktperson mot byggherren både før og etter overtakelsen.

Følgende utstyr og ytelser skal inngå i romfunksjoner:

- Alt kommunikasjonsutstyr nødvendig for kommunikasjon mellom komponenter.
- Alt utstyr i det enkelte rom som er nødvendig for å oppnå krav til funksjoner for de ulike romtyper og eventuell værstasjon.
- Ytelser for å oppnå de beskrevne funksjoner.

### Kommunikasjon med komponenter.

I delt anlegg er angitt hvilke komponenter som skal ha kommunikasjon. For alle øvrige velger automatikkleverandøren dette.

I totalentreprise velges dette av automatikkleverandøren tilpasset de utfordringer som finnes i prosjektet.

### Multikomponenter

Dersom det er beskrevet 2 separate komponenter kan automatikkleverandøren velge å levere en felles komponent. Dette forutsetter at kavene til beskrevne komponenter oppfylles.

### 564.2 Generelle krav.

#### 564.2.1 Overordnede krav.

Automatikkleverandør velger kommunikasjonsprotokoll og utstyr for kommunikasjon. Det skal tas hensyn til avvik som byggherren har angitt i dokument *Avvikskrav bygningsautomatisering*.

Trådløs kommunikasjon for komponenter kan kun benyttes dersom dette er angitt i dokument *Avvikskrav bygningsautomatisering*.

Uansett skal kravene i «Funksjonstekster for ulike romtyper» i dokument *Automatikkleverandørens arbeidsunderlag* og dokument *Avvikskrav bygningsautomatisering* oppfylles.

Alt utstyr som p.g.a. funksjon må monteres i rom skal være for montasje i vegg/takbokser. Utstyr over himling aksepteres ikke med unntak av lokale sentraler med styreutganger for lys og solavskjermingsutstyr.

Utstyr for kommunikasjon og spenningsforsyning skal monteres i underfordelinger.

#### 564.2.2 Reguleringsnøyaktighet

Regulering av temperatur og luftkvalitet skal ha reguleringsalgoritme (PI, PID o.l.) for nøyaktig regulering.

Se post 03.3.1 Driftsfunksjoner for krav til sparemodus lengst mulig med selvstående funksjon.

#### 564.2.3 Merking.

Komponenter i rom som skal kobles til lokale sentraler skal merkes dersom dette er nødvendig for installatørens tilkobling av komponenten i lokal sentral.



Alt utstyr skal ha merking for betjening der det kan være tvil om hva utstyret betjener. f.eks. 2 like brytere ved siden av hverandre, både lys og dimming på samme bryter o.l.

Tekst på skilt skal klart vise hva som betjenes.

Disse skilt skal være hvitt plastlaminat med sort tekst eller hvitt kunststoff med sort tekst.

#### **564.2.4 Grunninnstillinger ved overlevering**

Ved overlevering av anlegget skal følgende verdier være innstilte:

Termostatene skal ved levering ha en grunninnstilling på 21 grader C.

Etter at romfunksjoner er tilknyttet SD-anlegget skal innstilt temperatur i SD-anlegget være gjeldene.

Standby-temperatur skal være innstilt til 19 grader C.

Nattemperatur skal være innstilt til 17 grader C.

Standby og Nattemperatur innstilles fast og likt i alle regulatorer.

Luftkvalitet 600 ppm.

#### **564.2.5 Omstilling av reguleringsventiler og VAV-spjeld.**

I forbindelse med innregulering av vannmengder og luftmengder skal automatikkleverandør bistå rør- og ventilasjonsleverandør med å omstille følgende:

- Samtlige reguleringsventiler for varme mot helt åpen stilling og helt stengt stilling.
- Samtlige reguleringsventiler for kjøling mot helt åpen stilling og helt stengt stilling.
- Samtlige VAV-spjeld eller luftmengderegulatorer til helt åpne eller helt stengte.

#### **564.2.6 Samarbeide med RIE i delt entreprise.**

Automatikkleverandør skal omgående etter kontrakt starte et prosjekteringssamarbeid med RIE.

Automatikkleverandør skal be om å få oversendt plantegninger der de aktuelle rom er vist.

Dersom det er prosjektert installasjon av romfunksjoner på plantegningene, skal denne kontrolleres. Automatikkleverandør skal lage et underlag til RIE om hvilke endringer som må utføres for tilpassing til det system som skal leveres.

Dersom det ikke er laget plantegninger med installasjon skal automatikkleverandør lage et underlag for installasjon.

Dette underlag skal vise følgende:

- Hvilke rom skal tilknyttes hvilken lokal sentral.
- Dokumentere avvik i forhold til komponenttabell som viser hvilke komponenter som tilhører hvert rom.
- Angi alt sentralutstyr inkl. lokale sentraler i en tabell, systemskjema eller lignende.

Denne dokumentasjon skal være utført slik at den gir nødvendig underlag for RIE's arbeide med å lage installasjonstegninger for romfunksjoner.

### **564.3 Komponenter i rom.**

Det kan forekomme at krav nedenfor også omfatter utstyr som ikke skal leveres.

Det skal være lokal omstilling av temperatur i kun kontorer og leiligheter i omsorgsboliger o.l. Automatikkleverandør velger det som passer best for sitt utstyr tilpasset eventuelle krav som er angitt i dokument *Avvikskrav bygningsautomatisering*.

#### **564.3.1 Trådløse komponenter.**

Se post 564.2.1 Generelle krav med hensyn til begrensninger i bruk av trådløse komponenter.

Kommunikasjonsprotokoll API, EnOcean, KNX RT+ o.l. kan benyttes.

Trådløse komponenter skal sikres med batteri som lades automatisk eller leverer nødvendig batterispenning i mer enn 10 år.

Spenning og varsling om for lav spenning skal overføres i kommunikasjonen med komponenten.

Alternativt kan komponenten utføres for tilførsel av spenning via kabel.



Komponenten skal ha en oppdateringstid på ca 1 sek for å sikre stabilitet og nøyaktighet i forbindelse med regulering.

Det skal leveres nødvendig utstyr som sikrer kommunikasjon mellom komponentene. Det er automatikkleverandørens ansvar at anlegget dimensjoneres for bygningsmessige forhold som tykkelse på vegger o.l. Dersom dette er uklart på tilbudsstadiet skal automatikkleverandør påpeke dette og gi enhetspriser på repeatere eller annet utstyr og ytelser som kan komme som et pristillegg.

### **564.3.2 Brytere for lys.**

Det skal benyttes felles bryter for AV/PÅ lys og dimming av lys.

Brytere skal monteres i veggbokser.

Bryter for lys som er koblet direkte i spenningstilførsel til lysarmatur skal leveres av installatør.

### **564.3.3 Brytere for solavskjerming.**

Hver bryter skal ha merke med pil opp og pil ned, d.v.s. 1 inngang for OPP og 1 inngang for NED.

Det skal benyttes felles bryter for OPP/NED for og ev. tilting av persienner.

### **564.3.4 Tablåer for lys og solavskjerming i utvalgte rom.**

Det skal for enkelte store rom leveres egne styretablåer for lys og solavskjerming.

Disse skal bygges opp med brytere montert i ramme.

Antall brytere velges av automatikkleverandør. Det kan velges 1 bryter pr. senario eller 1 bryter med 2 senarioer som f.eks. 2 kanalsbryter for 4 senarioer, 4 kanals bryter for 8 senarioer osv.

Der det leveres flere brytere skal det benyttes felles ramme.

Utstyret skal leveres for innfelt montasje.

Bryterne skal merkes med senarienr.

Det skal leveres et gravert skilt med senarionr. med tilhørende klartekstinformasjon om senario. Teksten skal være entydig og enkel å forstå for brukerne.

### **564.3.5 Romtermostater og temperaturgivere i rom.**

Montasje: Tilpasset veggboks.

Automatikkleverandør skal kontrollere at varerør for temperaturgivere er tett med kneppmasse av installatør. Dette for å unngå at kald luft i røret påvirker temperaturmålingen.

#### ***Krav til romtermostat***

Dersom display er valgt for anlegget skal dette ha følgende funksjoner:

- Visning av romtemperatur.
- Innstilling av komforttemperatur
- Visning av status for termostat Komfort, Standby eller Natt
- Visning om termostaten er gir varmepådrag eller kjølepådrag.

### **564.3.6 Reguleringsventiler**

#### ***Krav til reguleringsventiler.***

##### ***Generelle krav***

- Ventilmotorer skal ha nødvendige adaptere for de vanligste ventiler.
- Ventil skal leveres slik at reguleringsventil uten påmontert motor får NÅ (Normalt Åpen) funksjon
- Ventilmotorer for ventiler for kjølebafler skal leveres med kabel.

##### ***Reguleringsventiler med kommunikasjon***

Dersom styresignalet til reguleringsventilen opphører, skal reguleringsventilen for varme innta 50 % åpning. Reguleringsventiler for kjøling stenges.

##### ***Reguleringsventiler for direkte tilkobling til undersentral***

Dersom styresignalet til reguleringsventilen opphører, skal den åpne helt.

##### ***Felles reguleringsventil for flere radiatorer.***

Dersom ventilen er felles for flere radiatorer skal ventilen styres slik at den enten er helt åpen eller helt stengt.

### **564.3.7 Tilstedeværelsedetektor**

Detektor skal leveres og monteres slik at ønsket bevegelse i hele rommet detekteres for å oppnå forutsatt funksjon.

Det skal kunne innstilles en fast tidsforsinkelse for utkobling av lys etter at bevegelse ikke er detektert. Forsinkelsestiden skal være mellom 30 og 45 minutter.

Montasje: Tilpasset veggboкс.

### **564.3.8 Luftkvalitetsgiver.**

Dersom giver skal monteres i kanal skal medtas nødvendig brakett og pakning for kanalmontasje.

Luftkvalitetsgivere skal leveres med selvkalibrerende funksjon.

Giveren skal ha en nøyaktighet på +/- 50 ppm.

### **564.3.9 Værstasjon.**

Værstasjon skal leveres med nødvendig utstyr for å ivareta de funksjoner som er angitt i konkurransegrunnlaget.

Dersom kommunikasjon med Meteorologisk Institutt kan oppfylle krav til funksjoner skal værstasjon ikke leveres.

### **564.3.10 Kommunikasjonsutstyr.**

Alt nødvendig kommunikasjonsutstyr for kommunikasjon mellom komponentene for romfunksjoner skal leveres. Videre skal medtas nødvendige spenningsforsyninger og eventuelle overspenningsvern.

## **569 Lokal automatisering automatikkutstyr**

### **569.1 Generelle krav.**

#### ***Merking.***

Alle komponenter ute i anlegget skal merkes med hvitt plastlaminat med sort tekst eller hvitt kunststoff med sort tekst. Skiltene skal festet med strips på kabel til komponenten ved komponenten.

Merkelapper, plastlapper, plasttape eller lignende med klebestoff vil ikke bli godtatt.

Komponenter skal merkes med benevnelse og komponentnr.

#### ***Montasje***

Automatikkleverandør skal kontrollere at varerør for temperaturgivere er tett med kneppmasse av installatør. Dette for å unngå at kat i røret påvirker temperaturmålingen.

### **569.2 Krav til automatikkutstyr**

#### **Generelle utstyrskrav til komponenter.**

Det kan forekomme at det er medtatt krav til utstyr som ikke skal leveres for prosjektet.

Alt utstyr som skal ha spenningstilførsel skal forsynes med nett-spenning direkte eller via egen strømforsyning tilknyttet nettet. Unntak er trådløse komponenter for romfunksjoner.

Automatikkleverandør velger om komponenten som leveres av automatikkleverandør skal ha tilknytning til undersentral med I/O eller kommunikasjon.

#### **Givere**

Angitte krav til målenøyaktighet er å forstå i undersentral eller regulator og ikke ute ved giver.

Temperaturgivere	+/- 1 oC
Trykkgivere	+/- 5 % av måleområde
Strømningsgivere vann	+/- 2 % av måleområde
Strømningsgivere luft	+/- 2 % av måleområde

#### **Frostvern for vannbatterier.**

Frostvernet kan utføres med giver og programmert funksjon i undersentral dersom aggregatet stopper ved svikt i styrespenning, svikt i undersentral, brudd i giverkabel, brudd i giver o.l.

Dersom det benyttes en temperaturgiver som frostsikring skal giver være plassert på et av retur lamellrør inne på batteriet eller i et av lamellrørene. Det godtas ikke at giver monteres på felles returrør utenfor varmebatteriet.

Dersom giver allikevel monteres på felles returrør, skal i tillegg leveres frostsikringstermostat på luftsiden inne på batteriet. Kapillarrøret skal forlegges i skyggen av lamellrør og forøvrig monteres slik at frostvernet ikke løser under normale driftsforhold.

Frostvern skal kun kunne tilbakestilles lokalt.

Automatikkleverandøren er ansvarlig for at valgt frostvernfunksjon sikrer batteriet.

### **Luftmengdemåling**

Skal utføres ved å benytte en trykkdifferansegiver tilknyttet målenipler på aggregat som gir et trykk over viftekon (ikke viftetrykk). Ventilasjonsautomatikkleverandør 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.

### **Tilstedværelsesdetektorer**

En eller flere detektorer skal leveres og monteres slik at ønsket bevegelse i rommet detekteres for å oppnå forutsatt funksjon.

Tilstedeværelsesdetektor skal ha lysgiver for styring av lyset. Dette gjelder dersom det er stilt krav til at lys slukkes ved høyt lysnivå i funksjonsbeskrivelse.

Det skal kunne innstilles en fast tidsforsinkelse for utkobling av lys etter at bevegelse ikke er detektert i detektor. Forsinkelsestiden skal være mellom 30 og 45 minutter.

### **Spjeldmotorer**

Skal leveres med fjær tilbaketrekk på tilluft og fraluftspjeld i aggregater. Spjeldmotorer som styres til helt åpent eller helt stengt skal gi signal i åpen stilling. Spjeldmotorer for VAV som er plassert i eller over himling i kontor o.l. skal være lydsvake med støynivå mindre enn 35 dB (A).

### **Reguleringsventiler.**

Ventilmotor skal ha mulighet for manuell styring av ventil.

På spindel skal finnes posisjonsindikator.

Ventiler som benyttes i forbindelse med regulering skal leveres som følger Seteventiler.

Reguleringsevne Kvr større eller lik 50.

Trykkklasse minimum PN10 og tilpasset anlegget behov.

Ventilautoritet > 0,4 og karakteristikk velges slik at stabil regulering oppnås.

Ventiler inntil ansl. DN50 kan leveres som gjengeventiler øvrige leveres med flenser.

Ventiler i forbruksvann leveres i rustfritt stål.

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

Spjeldventil eller kuleventil eller seteventil.

Spjeldventil skal ha gummipakning for god tetning 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**

Ventilen skal være åpen uten ventilmotor og uten styresignal til ventilmotor.

### **Røykdetektor i kanal**

Lufthastighet                      Detektoren skal virke tilfredsstillende i område 0,2 - 20 m/s.

Varslingskontakt                Potentialfri kontakt.

Servicevarsling                  Potentialfri kontakt som indikerer at detektoren skal rengjøres.

Teståpning	I detektorhus skal finnes en åpning for testspray slik at detektoren kan testes uten at den må demonteres fra kanal.
Tilbakestilling varslings	Tilbakestillingsknapp skal finnes for tilbakestilling av varslings.
Overvåking luftstrøm	Strømningsindikator skal vise at luft strømmer gjennom detektoren.

## Lekkasjevakt

Føler skal kunne monteres under dataromgulv. Elektronikkenhet skal kunne monteres på vegg.

Spenningsmatning	24 AC. Spenningsmatningen til lekkasjevakt skal ha egen trafo kun for lekkasjevaktene.
Kapsling	Min IP20. Den skal leveres med kabelgjennomføringsnipler for kabel til føler og signalkabel med spenningsmatning.
Tilbakestillingsknapp	Tilbakestilling skal kunne utføres uten å skru av deksel.
Vannføler	Målesondene skal enkelt kunne tørkes av. Båndelement med eller uten påmontert motstand aksepteres ikke.
Kabel til vannføler	Dersom kabel er av typen koaxkabel skal kabel med plugg leveres ferdig montert på kabel i begge ender. Kabellengden skal leveres med tilstrekkelig lengde for resp. vakt.

## Snøsmeltesystem.

Automatikkleverandøren kan levere en funksjon basert på kommunikasjon med Meteorologisk institutt som gir en prognose om det blir snø eller ikke i den nærmeste fremtid med følgende utstyr:

For beregning av når snøsmelting starter/avsluttes skal følgende utstyr være aktuelt:

- Relativ fuktighetsgiver for beregning av duggpunkt på bakken
- IR-detektor for måling av temperatur på bakkens overflate
- Snødetektor

Alternativt kan leveres annet utstyr som gir samme mulighet for beregning.

Dersom kommunikasjon med Meteorologisk institutt som ovenfor ikke kan levers skal prognose om det blir snø eller ikke, utføres med utstyr som gir tilsvarende funksjon.

For øvrig skal følgende utstyr leveres:

- Temperaturgivere for tur og returtemperatur på sekundær og primærside av snøsmelteanleggets varmeveksler.
- Trykkgiver av statisk trykk på varmevekslers sekundærside.

## Frekvensomformere

Frekvensomformeren skal være CE-merket etter EMC direktivet 89/392/EØF og lavspenningsdirektivet 73/23/EØF.

RFI - filter skal oppfylle EMC direktivet for motorkabellengde på minimum 30 meter.

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 i front av frekvensomformer, 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 signal skal være tilgjengelig for å angi at frekvensomformeren er manuell eller fjernbetjent via kommunikasjonsprotokoll

Frekvensomformer skal leveres med port for feltbuskommunikasjon med undersentral.

## Avgassgiver for CO og CO2 til bruk i garasjeanlegg og lignende

Kapsling	IP54
----------	------

Display	For visning av CO, CO <sub>2</sub> , romtemperatur og relativ fuktighet
Nøyaktighet CO	+/- 10 ppm
Nøyaktighet CO <sub>2</sub>	+/- 1 % av måleområde
Varslingskontakt	Potentialfri vekselkontakt aktiveres av den verdi av CO eller CO <sub>2</sub> som først når varslingsnivå 35 ppm for CO eller 1500 ppm for CO <sub>2</sub> .

## Energimåler for vann

*Regneenhet.*

Kapsling	Min IP20. Kapsling for montasje på vegg.
Kommunikasjon	Automatikkleverandør velger protokoll.
Nøyaktighet	Bedre eller lik 2 %.

*Temperaturgivere.*

Nøyaktighet:	Giverne skal være kalibrert som et par som viser samme temperatur ved samme medietemperatur.
--------------	--

*Vannmengdegiver*

Måleprinsipp	Ingen bevegelige deler i vannet. (Magnetisk induktiv eller ultralyd)
Trykkklasse	Min. PN 10 og for øvrig tilpasset statisk trykk i rørnett.
Montasje	Giveren må kunne monteres både vertikalt og horisontalt.

## Energimåler for tappevannskurs

Temperaturgivere	Det leveres temperaturgiver for i retur varmtvannssirkulasjon.
Vannmengdegiver	Det leveres vannmengdegivere for tur og retur varmekurs.
Ellers som for Energimåler for vann ovenfor.	

## Internett of Things (IoT)

Komponenter med egen IP-adresse som skal kommunisere med SD-anlegget skal ikke benyttes for funksjoner for inneklimate, miljø, energieffektivisering og lastkontroll. Disse funksjoner skal virke uavhengig av Internett.

I dokument *Avvikskrav bygningsautomatisering* kan byggherren ha angitt hvilke IoT-komponenter som skal leveres med en funksjon som vil avvike fra kravet ovenfor.

## 569.3 Objektvariabler for kommunikasjon

### Orientering objektvariabler.

For komponenter som har kommunikasjon skal medtas variabler i henhold til liste nedenfor.

#### 569.3.1 Motorer

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

Følgende variabler skal overføres via kommunikasjon med undersentralen:

<i>Start/stopp</i>	Starte/stoppe motor fra SD-anlegget
<i>Børverdi frekvens.</i>	Omstilling av børverdi for motorhastighet uttrykt i Hz.
<i>Feil</i>	Sumvarsling fra motor
<i>Driftsmodus</i>	Driftstatus som viser om motor går eller står.
<i>Kontrollmodus</i>	Varslingssignal dersom frekvensomformeren er styrt lokalt på frekvensomformer
<i>Kommunikasjonsbrudd</i>	Varslingssignal dersom undersentral ikke har kommunikasjon med frekvensomformer.
<i>Motorhastighet</i>	Hastighet i Hz.
<i>Min og Maks hastighet</i>	Min- og maksimumsbegrensning av motorhastighet i Hz.
<i>Strøm</i>	Motorstrøm
<i>Effekt</i>	Motoreffekt

#### ***Pumpe med kommunikasjon til undersentral.***

Følgende variabler skal overføres via kommunikasjon med undersentralen:

<i>Start/stopp</i>	Starte/stoppe motor fra SD-anlegget
--------------------	-------------------------------------

---

<i>Valg av alternering</i>	Velge funksjon alternering ved dobbelpumpe
<i>Børverdi trykk</i>	Omstilling av børverdi differansetrykk eller trykk etter pumpe
<i>Feil</i>	Sumvarsling fra motor
<i>Driftsmodus</i>	Driftstatus som viser om motor går eller står.
<i>Kontrollmodus</i>	Varslingssignal dersom pumpe er styrt lokalt på frekvensomformer
<i>Kommunikasjonsbrudd</i>	Varslingssignal dersom undersentral ikke har kommunikasjon med frekvensomformer.
<i>Vannmengde</i>	Angitt i m <sup>3</sup> /h.
<i>Effekt</i>	Motoreffekt i kW
<i>Energiforbruk</i>	Beregnet energiforbruk for varme- eller kjølekursen i kWh.

### 569.3.2 Utstyr i fordelinger

#### **Effektbrytere.**

Følgende variabler skal overføres via kommunikasjon.

<i>Strøm</i>	I alle tre faser.
<i>Spennning</i>	Mellom alle faser.
<i>Aktiv effekt</i>	Aktiv effekt
<i>Reaktiv effekt</i>	Reaktiv effekt
<i>Cos Phi</i>	Faseforskyvning
<i>Harmoniske</i>	Total harmonisk innhold (THD) for hver fase strøm og spenning
<i>Energiforbruk</i>	Aktivt energiforbruk
<i>Nullstilling</i>	Av energiforbruk aktiv energi.

#### **Nettanalysator.**

Følgende variabler skal overføres via kommunikasjon.

<i>Strøm</i>	I alle tre faser.
<i>Spennning</i>	Mellom alle faser.
<i>Aktiv effekt</i>	Aktiv effekt
<i>Reaktiv effekt</i>	Reaktiv effekt
<i>Cos Phi</i>	Faseforskyvning
<i>Harmoniske</i>	Total harmonisk innhold (THD) for hver fase strøm og spenning
<i>Energiforbruk</i>	Aktivt energiforbruk
<i>Nullstilling</i>	Av energiforbruk aktiv energi.

#### **Jordfeilsentral.**

Følgende variabler skal overføres via kommunikasjon.

<i>Varslingsstatus</i>	Angir om varslingen er i varsling eller ikke.
<i>Varslingsadresse</i>	Angir hvor det er jordfeil
<i>Varslingstid</i>	Angir tidspunkt for når varsling kom.

### 569.3.3 Ventilasjonsaggregater med integrert automatikk

Variabler som angitt i *Tverrfaglige krav* i konkurransegrunnlaget post **Grensesnitt mellom ventilasjon og bygningsautomatisering** skal overføres i kommunikasjonsprotokollen med aggregatet.

### 569.3.4 Vannmengdemålere.

Følgende variabler skal overføres via kommunikasjonsprotokoll med vannmengdemålere for vannbasert energiforbruk:

<i>Vannmengde</i>	Mengde i liter/time
-------------------	---------------------

### 569.3.5 Energimålere vannbasert.

Følgende variabler skal overføres via kommunikasjonsprotokoll med energimålere for vannbasert energiforbruk:

<i>Effekt</i>	
<i>Energi</i>	Summert energi i kWh
<i>Turvannstemperatur</i>	Temperatur i °C.
<i>Returvannstemperatur</i>	Temperatur i °C.
<i>Vannmengde</i>	Mengde i l/s.



**569.3.6 Energimålere varmt tappevann.**

Følgende variabler skal overføres via kommunikasjonsprotokoll med energimålere for vannbasert energiforbruk:

*Effekt*

*Energi* Summert energi i kWh

*Turvannstemperatur*

*Returvannstemperatur*

*Returvanntemp. VVC.*

*Vannmengde* l l/s.

**569.3.7 Kjølemaskiner eller varmepumper.**

Følgende variabler skal overføres via kommunikasjon forutsatt at variablene er tilgjengelige i kommunikasjonsprotokollen:

*Drift* Kjølemaskin

*Drift pr kompressor* Driftsignal pr. kompressor

*Sumvarsling* Som aktiveres ved ulike feil i systemet

*Elektrisk effekt* Total effekt

*Termisk effekt* Avgitt termisk effekt

*Varmefaktor*

**569.3.8 Varmeproduksjonssystemer med integrert automatikk.**

Følgende variabler skal overføres via kommunikasjon forutsatt at variablene er tilgjengelige i kommunikasjonsprotokollen:

*Tur- og returtemperaturer*

*Høyt og lavt trykk i hver krets*

*Driftsindikering av pumper og for hver kompressor*

*Sumvarsling*

*Pådrag på el-kjele*

*Varmefaktor*

*Elektrisk effekt.*

*Termisk effekt.*

**569.3.9 Solcelleanlegg.**

Følgende variabler skal overføres via kommunikasjon forutsatt at variablene er tilgjengelige i kommunikasjonsprotokollen:

**For hver inverter:**

*Inverterens komponentnummer*

*Solcellespenning*

*Spennning fra inverter*

*Avgitt energi*

*Effektivitet. Forholdet mellom effekt og nominell peakeffekt*

*Feilvarsling fra inverter*

**For batteripakke:**

Det er forutsatt at batteripakke har funksjoner for inn/utkobling avhengig av energipriser, effektpriser basert på ulike tider.

*Antall utladninger*

*Spenningsvarsling*