

Prosjektanvisning

leveranse

bygningsautomatisering

Byggherrenavn

Innholdsfortegnelse

| | | |
|------|--|----|
| 01 | Generelle opplysninger | 3 |
| 02 | Fellesytelser | 4 |
| 03 | Funksjonsbeskrivelser | 9 |
| 04 | Instrumentering | 15 |
| 05 | Merkesystem..... | 20 |
| 4341 | Fordelinger for driftstekniske installasjoner..... | 20 |
| 56 | Automatisering | 23 |
| 5622 | Sentralutstyr for sentral driftskontroll | 24 |
| 5632 | Sentralutstyr for lokal automatisering | 33 |
| 5633 | Utstyr og ytelse for lokal automatisering..... | 35 |
| 5643 | Utstyr og ytelse for buss-system | 43 |

01 Generelle opplysninger

01.1 Orientering.

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

Dersom det er angitt krav til bygningsautomatisering i andre kravspesifikasjoner går kravene i dokument Prosjektanvisning bygningsautomatisering foran disse.

Avvik til krav er spesifiserte i et eget dokument «Avvik til krav i prosjektanvisning bygningsautomatisering». Dersom dette dokument ikke er vedlagt gjelder alle krav i prosjektanvisningen.

Dokument «Tilleggsunderlag for leveranse bygningsautomatisering» leveres til den automatikkleverandør som blir valgt.

Dette dokument omfatter:

1. Kvalitetssikringstabell for 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.

Automatikkleverandør skal be om å få dette dokument levert i forbindelse med tilbudskonkurransen dersom leverandøren ønsker det.

01.2 Leveringsomfang

Leveranse bygningsautomatisering omfatter følgende:

- Alle styre- og overvåkingfunksjoner av VVS- og elektroanlegg. (Funksjoner for driftspersonalets drift av de bygningstekniske anlegg)
- Alle styre- og reguleringsfunksjoner for alle typer VVS-anlegg.
- Alle funksjoner for regulering og styring av luftkvalitet, romtemperatur og lys i de enkelte rom. (Normalt funksjoner i bussystem)
- Alle energioptimeringsfunksjoner i bygg.
- Alle funksjoner for solavskjerming.
- Alle funksjoner for applikasjoner i SD-anlegget
- Alle funksjoner for kommunikasjon med komponenter mot undersentraler.
- Utstyr for å etablere ovennevnte funksjoner bestående av:
 - SD-anlegg
 - Bussystem
 - Automatikkomponenter.
 - 434-Fordelinger

For brannvarsling, adgangskontroll og nøddysanlegg skal kun medtas alarmer i henhold til instrumenteringsliste.

Dersom det i dokument «Underlag fra rådgiver til automatikkleverandør» er angitt en funksjon for en komponent som ikke er angitt i prosjektanvisningen skal automatikkleverandør velge et av alternativene nedenfor:

1. Dersom komponenten finnes i andre leveranser skal kommunikasjon med dette systemet eller komponenten etableres slik at funksjonen kan leveres.
Eks. Vindusdetektor i adgangskontrollanlegget, en branndetektor i brannvarslingsanlegget o.l. skal ha en funksjon i leveranse bygningsautomatisering.
2. Automatikkleverandøren leverer den aktuelle komponenten.

Alle funksjoner og utstyr ovenfor skal leveres av en leverandør angitt som automatikkleverandør i alle dokumenter for bygningsautomatisering.

01.3 Priser for opsjoner i en totalentreprise.

Opsjonspriser angitt i prosjektanvisningen og skal fremgå i totalentreprenørens tilbud til byggherren.

Skriv ut tabellen og vedlegg denne i tilbudet til totalentreprenøren.

| Priser for opsjoner leveranse bygningsautomatisering | | |
|--|---|------|
| Post | Benevnelse | Pris |
| 02.7 | Beredskapsavtale | |
| 5622.1 | Sentralenhet for større anlegg | |
| 5622.2.1 | PC for større anlegg | |
| 5622.2.4 | Alarmoverføring til mobilt utstyr som E-post | |
| 5622.2.4 | Alarmoverføring til mobilt utstyr som SMS | |
| 5632.2 | Lokal betjening med display | |
| 5632.2 | Lokal betjening med bærbart utstyr | |
| | Påslag fra totalentreprenør. Pris for post 02.07 skal være uten påslag p.g.a. dette vil bli bestilt etter at anlegget er overtatt. | |
| Pris for opsjoner skal fremkomme i tilbudet fra totalentreprenøren til byggherren | | |

02 Fellesytelser

02.1 Innhenting av tekniske data

02.1.1 Generelt

Automatikkleverandør er ansvarlig for å innhente nødvendige opplysninger fra de øvrige leverandører i prosjektet.

02.1.2 Spesielt for totalentreprise

Automatikkleverandør skal 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.

Som hovedregel skal automatikk i ventilasjonsaggregater leveres av automatikkleverandøren. Unntaket er at byggherren har angitt at ventilasjonsaggregater med innebygget automatikk skal leveres i dette prosjektet.

02.2 Grensesnittsbehandling

Grensesnitt mellom bygningsautomatisering og elektro, rør og ventilasjon er angitt i kravspesifikasjoner for disse leveransene.

Rollen som koordinator av ovennevnte grensesnitt skal tillegges automatikkleverandør.

Grensesnittene angir krav til:

- Hvem leverer og hvem monterer utstyr levert av automatikkleverandøren.
- Hvilke opplysninger og hvordan disse skal gis til automatikkleverandøren.

- Krav til utførelse av komponenter og systemer levert av leverandører for og elektro, rør og ventilasjon.

Alle grensesnitt er angitt i dokument: «Tilleggsunderlag for leveranse bygningsautomatisering».

02.3 Dokumentasjon

Dokumentasjon i dette kapittel skal leveres 14 dager før avtalt overtakelse.

Dokumentasjon knyttet til systemnr.

I hver post skal inkluderes dokumentasjon pr. system. Dokumentasjonen skal omfatte: *Funksjonsbeskrivelse.*

Leverandøren skal lage en funksjonsbeskrivelse for hvert system i henhold til krav angitt i post 03.

Hovedstrømskjema. Kurser skal merkes med komponent og benevnelse.

Styrestrømskjema. Skjemaet skal vise henvisninger for alle relekontakter og hjelpekontakter både ved spole og der kontakt er tegnet. Alle komponenter i tavlen skal ha komponentmerking.

Alle komponenter utenfor tavle skal dokumenteres med klemmenr. eller rekkeklemmenr. (for fordelinger levert av andre) for samtlige klemmer som skal tilknyttes, komponentmerking og benevnelse.

Prosesskjema (Utskrift av prosessbilde kan benyttes).

Hovedstrømskjema og styrestrømskjema skal ha angivelse av systemnr. og tavlenr. på hver side.

Alle sider skal nummereres.

Denne dokumentasjon leveres i 2 sett.

Fordelinger.

I leveransen inngår følgende:

- Kursfortegnelse

Ett sett skjema, apparatspesifikasjon og funksjonsbeskrivelse legges innbundet i lomme i dør.

SD-anlegg.

Følgende dokumentasjon skal leveres i et sett:

- Brukerhåndbok på norsk.
- 1 sett prosessbilder i farger. Innsettes i dokumentasjonsperm for de enkelte system.
- Tegning som viser systemoppbygging inkl. samtlige undersentraler.

Bussystem

Følgende dokumentasjon skal leveres:

- Prinsipptegning som viser alt kommunikasjonsutstyr.
- Systemdokumentasjon bestående av I/O-lister med Tag-navn, nodeadresser levert både som papir og på et elektronisk format.
- Koblingsskjema for kommunikasjonsutstyr som viser hvordan de enkelte enheter skal kobles. (Kan være teknisk datablad)
- Koblingsskjema for lokale sentraler der det angis hvilke klemmenr. som skal kobles til hvilken komponent.
- Oversikt som viser i hvilke elektrounderfordelinger som romkontrollutstyr skal monteres og med angivelse av type utstyr.

Organisering av dokumentasjon.

Samlepermer for dokumentasjonen skal ha hovedregister.

Anleggsdokumentasjon bestående av systemskjema, funksjonsbeskrivelse og strømveiskjemaer skal disse samles under register slik at det er enkelt å finne dokumentasjonen for de ulike system og fordelinger. Det lages en oversikt over fordeling og de systemer som hører til resp. fordeling som en forside for anleggsdokumentasjonen.

Det skal medtas samle-kasset for fremmedutstyr som frekvensomformere o.l. som ikke får plass i dokumentasjonsperm. Denne samle-kasset skal merkes på rygg med "Automatikkutstyr".

Dersom byggherren har et felles toppsystem skal dokumentasjon for SD-anlegg ikke leveres.

02.4 Idriftsettelse

Generelt.

Automatikkleverandør skal kontrollere at komponentene er riktig montert og tilkoblet.

Det skal leveres en idriftsettelsesrapport. Rapporten skal omfatte følgende:

- Hvilke systemer og komponenter som er idriftsatt.
- Innstillingsverdier.
- Avviksmeldinger som angir mangler i andre entrepriser som er nødvendige for å ferdigstille automatiseringsanlegget.

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

Innstilling av børverdier, grenseverdier og alarmprioriteter.

Dersom det ikke er oppgitt annen informasjon skal følgende gjelde:

Børverdier regulatorer:

Trykk for trykkregulering i kanaler innhentes fra ventilasjonsleverandør.

Luftmengde for luftmengderegulering i kanaler innhentes fra ventilasjonsleverandør.

Øvrige børverdier innstilles på vanlige verdier for prosessen.

Grenseverdier for trykkgivere filter.

Verdier innhentes fra ventilasjonsleverandør.

Frostvern ventilasjonsaggregater.

Utløsetemperatur 6 grader.

I temperaturområdet 13-7 grader skal reguleringsventil varmebatteri styres mot åpen stilling.

Ventilen skal være åpen ved + 7 grader ved temperaturgiver for frostsikringsfunksjonen.

Denne regulering skal være en P-regulator.

Børverdi ved avslått aggregat skal være 30 grader.

Fellestest med andre leverandører.

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

Det betyr at leverandør skal sammen med leverandør av utstyr levert av andre teste at signaler som alarmer, målinger, driftsindikeringer, styringer o.l. oppfyller krav til funksjon. Det er ikke tilstrekkelig å teste fra rekkeklemmer i leverandørens egne fordelinger.

Leverandøren har ansvaret for å planlegge disse fellestester og gjøre avtaler med berørte leverandører.

Innstilling av menneskeorientert belysning.

Denne belysning er aktuell dersom det i dokument *Funksjonsbeskrivelser bygningsautomatisering* er angitt at denne belysning skal benyttes i enkelte romtyper.

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 hvordan 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*.

Rapporter fra idriftsettelse

Umiddelbart etter idriftsettelse skal leverandør oversende rapport med ferdig utfylte sjekk- og innstillingslister samt bekrefte at fellestest som angitt ovenfor er utført til byggherren før overtakelse av anlegget.

02.4.1 Samarbeide med toppsystemleverandør.

Dersom byggherren har et toppsystem som leveres av et annet firma enn automatikkleverandøren skal automatikkleverandøren samarbeide med toppsystemleverandør som følger:

Samarbeide i forbindelse med idriftsettelsen:

1. Automatikkleverandør skal kontakte toppsystemleverandør om når idriftsettelsen skal starte og overlevere underlag til denne slik at toppsystemleverandøren kan utarbeidet prosessbildene før idriftsettelsen starter.
2. Automatikkleverandøren skal benytte prosessbildene i forbindelse med sin idriftsettelse.
3. Dersom det er feil i prosessbildene skal dette rapporteres til toppsystemleverandøren.

Kostnader for dette samarbeide skal være inkludert i tilbudet.

Felles test av toppsystemet:

1. Automatikkleverandør skal kontakte toppsystemleverandør og avtale et tidspunkt for når testen senest må utføres før overtakelsen.
2. Sammen med toppsystemleverandør kontrollere at alle systemer som er tilknyttet undersentralene er medtatt i oversiktsbildene.
3. Sammen med toppsystemleverandør kontrollere at alle signaler fra undersentralene og bussystemet er medtatt i prosessbildene og at prosessbildene viser en korrekt oppbygning av de systemer som finnes lokalt på anlegget.

Testen utføres på anlegget eller nærmeste sted for begge leverandørene.

Toppsystemleverandør vil kontakte automatikkleverandøren når arbeidene i toppsystemet er ferdige og avtale tid. Automatikkleverandør skal medta de systemtegninger og annet underlag som er benyttet for å utføre det lokale anlegget.

1. At alle systemer som er tilknyttet undersentralene er medtatt i oversiktsbildene.
2. At alle signaler fra undersentralene er medtatt i prosessbildene og at prosessbildene viser en korrekt oppbygning av de systemer som finnes lokalt på anlegget.

Testen utføres på anlegget eller nærmeste sted for begge leverandørene.

Leverandør av toppsystemet vil kontakte automatikkleverandøren når arbeidene i toppsystemet er ferdige og avtale tid. Automatikkleverandør skal medta de systemtegninger og annet underlag som er benyttet for å utføre det lokale anlegget.

Automatikkleverandør skal utarbeide en rapport Felles test av toppsystemet som skal undertegnes av både automatikkleverandør og leverandør av toppsystemet. Denne rapport skal oversendes til byggherrens prosjektleder.

Denne rapport skal inneholde følgende:

1. Navn på rapporten: Kontroll av toppsystem
2. Feil og mangler som er oppdaget.
3. Firmanavn og deltakernavn for firma toppsystem
4. Firmanavn og deltakernavn for firma lokal automatikkleverandør
5. Antall timer benyttet for testen.
6. Signatur av begge deltakere.

Separat faktura for testen basert på antall timer benyttet for testen og oppgitt timepris i prosjektet sendes byggherren.

02.5 Opplæring

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

SD-anlegg.

Grunnprogramvare

- Gjennomgang av adgangspærre
- Vise hvordan bruke operatørlog
- Gjennomgang av alarmrapporter
- Kvittering av alarmer
- Liste for aktuelle og historiske alarmer og søkefunksjoner i disse.
- Innstilling av grenseverdialarmer.
- Lage trendkurver for både historiske og aktuelle verdier.
- Eventuelle andre betjeningsfunksjoner i grunnprogramvare.

Applikasjonsprogrammer

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

Undersentraler

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

Fordelinger og lokal automatikk

- Vise hvordan tilbake stille frostvern og andre vern.
- Vise betjening av røykdetektorer.

Bussystem

- Vise betjening av utstyr i møterom o.l.
- Vise betjening av utstyr som har display.

Dokumentasjon

- Gjennomgang av overlevert dokumentasjon.
- Gjennomgang av funksjonsbeskrivelser for ulike systemer.
- Gjennomgang av funksjonsbeskrivelser for ulike romtyper i bussystemet.

Dersom opplæring er gitt fra samme leverandør i tidligere prosjekter skal opplæring ikke prises.

02.6 Overtakelse.

02.6.1 Kvalitetssikringsrapport før overtakelsen

Automatikkleverandør skal foreta en egenkontroll av anlegget før sluttkontrollen. Det skal foretas en nøye kontroll av at alle krav i prosjektanvisningen og «Avvik til krav i prosjektanvisning bygningsautomatisering» er ivaretatt.

I dokument «Tilleggsunderlag leveranse bygningsautomatisering» post 1 finnes en tabell der alle krav i prosjektanvisningen er angitt.

Rapporten skal signeres og oversendes byggherren 1 uke før overtakelse av anlegget.

02.6.2 Deltakelse ved overtakelsen

Automatikkleverandøren skal aktivt vise byggherren at alle krav er oppfylt.

Ved overtakelsen vil byggherren benytte sitt dokument «Kvalitetssikringsdokument for byggherrens overtakelse» som inneholder de samme forhold som «Kvalitetssikringsdokument fra automatikkleverandørens egenkontroll»

Overtakelsen skal omfatte følgende:

1. Kontroll av levert dokumentasjon.
2. Tekniske rom med kontroll av fordelinger og merking. Dersom automatikkleverandør ser feil ved montering, kabler som ikke er tilkoblet o.l. skal byggherren gjøres oppmerksom på dette slik at dette blir notert som mangel i annen leveranse.
3. Kontroll av utvalgte rom med funksjoner av romkontroll (romtemperaturregulering, luftkvalitetstyring og lysstyring), skilt for tablåer o.l.
4. Kontroll av SD-anleggets driftsfunksjoner, applikasjoner, oversiktsbilder og prosessbilder m.m.

Dersom byggherren har et toppsystem levert av en annen leverandør skal deltakelsen kun omfatte punkt 1-3 ovenfor.

02.6.3 Prøvedrift

Dersom det er avtalt at prøvedrift skal gjennomføres for prosjektet skal automatikkleverandøren levere en dokumentasjon som viser resultatet for stabil drift i prøvedriftsperioden.

Automatikkleverandøren skal benytte SD-anleggets driftsfunksjoner for å etablere følgende rapporter gjeldende for hele prøvedriftsperioden:

1. Alarmrapport for alle alarmer.
2. Trendkurver som viser alle innstilte børverdier og tilhørende måleverdier for regulatorer basert på timesverdier. I trendkurvebildet skal utetemperatur vises.
3. Rapport som viser avvik på mer enn 1 grads forskjell mellom børverdi og erverdi for regulatorer når anlegget er i drift.
4. Trendkurver som viser alle innstilte børverdier og tilhørende måleverdier for regulatorer basert på minuttverdier ved oppstart av systemet med en varighet på 2 timer. Det lages 1 kurvebilde for en oppstart i hver måned. I trendkurvebildet skal utetemperatur vises.

02.7 Beredskapsavtale.

Det skal gis en opsjonspris på beredskapsavtale som sikrer at utbedring av feil starter senest 24 timer etter at feil meldt til automatikkleverandør.

03 Funksjonsbeskrivelser

03.1 Funksjonsansvar

03.1.1 Grunnleggende krav

I dokument «Tilleggsunderlag for leveranse bygningsautomatisering» finnes funksjonstekster for de fleste bygningstekniske systemer i henhold til NS3451.

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.

Byggherrens krav til driftsfunksjoner som er angitt i dette dokument skal ivaretas. Dersom en totalentreprenør angir endringer for driftsfunksjoner skal byggherren kontaktes for å avklare om endringen kan leveres.

Det vil forekomme at det finnes funksjonstekster som ikke skal benyttes p.g.a. at det ikke skal leveres tilhørende komponenter eller bygningsteknisk system.

Funksjonsbeskrivelser for varmesystemer basert på varmepumper er ikke medtatt p.g.a. at det finnes svært mange ulike løsninger.

Automatikkleverandør skal samarbeide enten rådgiver i et detaljprosjektert anlegg eller totalentreprenørens rådgiver/leverandør av varmeanlegget for å sikre at regulering- og styrefunksjoner samt driftsfunksjonene blir entydig beskrevet for varmesystemet.

For varmepumpesystemer skal funksjonsbeskrivelsen utarbeides på samme format som øvrige beskrivelser.

Funksjonsbeskrivelser som skal lages for funksjoner som ikke er beskrevet i «Tilleggsunderlag for leveranse bygningsautomatisering» skal bygges opp på samme form som eksemplene.

Dersom byggherren har et felles toppsystem skal følgende fortsatt gjelde:

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

03.1.2 Fordeling av funksjonsansvar mellom totalentreprenør og automatikkleverandør i en totalentreprise.

Funksjonsansvar der dokument «Underlag fra rådgiver til automatikkleverandør» er en del av tilbudsokumentene.

Byggherrens rådgiver utarbeider normalt kravspesifikasjoner for systemer ventilasjon, rør, elektro med krav til funksjoner. Dette er normalt overordnede funksjoner som inngår i kapitler for VVS- og elektro.

Rådgiver utarbeider «Underlag fra rådgiver til automatikkleverandør». Dette dokument skal inneholde hovedfunksjoner for tekniske systemer samt hovedfunksjoner for romtemperaturregulering, luftkvalitetstyring, lysstyring og solavskjerming.

For varmeanlegg basert på varmepumper o.l. skal rådgiver ha utarbeidet en mer detaljert funksjonsbeskrivelse.

Automatikkleverandør skal velge de funksjonsbeskrivelser som finnes i dokument «Funksjonstekster og grensesnitt bygningsautomatisering» som passer best til de funksjoner som er angitt i «Underlag fra rådgiver til automatikkleverandør».

Automatikkleverandør skal sørge for at hovedfunksjoner angitt under Hovedfunksjoner for lokal automatikk i «Underlag fra rådgiver til automatikkleverandør» blir ivaretatt i endelig funksjonsbeskrivelse for systemet.

Endelig funksjonsbeskrivelse for systemer skal da inneholde både funksjoner for drift og regulering- og styrefunksjoner.

Funksjonsansvar der dokument «Underlag fra rådgiver til automatikkleverandør» ikke er en del av tilbudsokumentene.

Totalentreprenøren med sine rådgivere eller tekniske leverandører for ventilasjon, rør, elektro og solavskjerming er ansvarlig for å angi underlag for funksjoner for sine leveranser til automatikkleverandøren i henhold til de krav fra byggherren som er gjeldende for prosjektet. Se kapittel Bygningsautomatisering i totalentreprisedokumentet.

Automatikkleverandør skal velge de funksjonsbeskrivelser som finnes i dokument «Tilleggsgrunnlag for leveranse bygningsautomatisering» som passer best til de hovedfunksjoner som totalentreprenøren har besluttet skal leveres i prosjektet. Automatikkleverandør skal sørge for at disse hovedfunksjoner blir ivaretatt i endelig funksjonsbeskrivelse for systemet.

Endelig funksjonsbeskrivelse for systemer skal da inneholde både funksjoner for drift og regulering- og styrefunksjoner.

Uavhengig av om dokument «Underlag fra rådgiver til automatikkleverandør» er levert eller ikke skal automatikkleverandøren gjennomgå aktuelle funksjonsbeskrivelser med hver enkelt leverandør eller totalentreprenørens rådgiver for å sikre at korrekt funksjon blir levert. Dette skal skje før programmering av systemene starter.

03.2 Funksjonsbeskrivelser for lokal automatikk.

Nedenfor følger en liste for funksjoner som finnes i dokument «Tilleggsunderlag for leveranse bygningsautomatisering» for komponenter og sammensatte komponenter.

Pumper i ventilasjonsanlegg

- Varmegjenvinner.
- Hovedvarmebatteri
- Kjølebatteri

Pumper i varme og kjøleanlegg

- Enkel pumpe. Utetemp. styring
- Tvilling eller doble pumper. Alternering
- Tvilling eller doble pumper. Alternering. Utetemp. Styring
- Enkel pumpe med separat frekvensomformer
- Enkel pumpe. Innebygget frekvensomformer for manuell styring av frekvens.
- Enkel pumpe. Innbygget frekvensomformer med trykkregulator.

Pumper i sanitæranlegg

- Varmtvannsirkulasjon
- Eget pumpekap for pumpekum
- 2 pumper styrt av nivåvippe for pumpekum

Vifter

- Tilluftvifte styrt av temperaturregulator
- Tilluftvifte styrt tidsprogram
- Tilluftvifte 2 hastigheter styrt tidsprogram
- Fraluftvifte går hele døgnet
- Fraluftvifte styrt av tidstyreprogram
- Fraluftvifte styrt av ventilasjonsaggregat

- Fraluftvifte 2 hastigheter styrt av ventilasjonsaggregat
- Fraluftvifte styrt av utetemperatur
- Fraluftvifte styrt av trykknappstablå

Luftvarmere og luftkjølere

- Luftkjøler med flere hastigheter styrt av standard termostat for luftkjøleren.

Varmekabel i inntaksrist ventilasjonsanlegg.

Ventilasjonsaggregater

- To luftmengder, tidstyring.
- To luftmengder, trykkregulering (VAV).
- To luftmengder, trykkregulering (VAV) med optimalisering.

Komponenter i ventilasjonsaggregater

- Overvåking av luftfiltere
- Avriming av kryssvarmeveksler
- Roterende varmegjenvinner
- Hovedvarmebatteri elektrisk styrt av temperaturregulator i program
- Ettervarmebatteri elektrisk styrt av temperaturregulator og triac

Målinger og beregninger.

- Temperaturgiver for måling i tilluftskanal
- Beregning av virkningsgrad varmegjenvinnere
- Beregning av temperatur tilluftskanal etter varmegjenvinner
- Beregning av SFP-faktor
- Beregning effektfaktor varmepumpe

Temperaturregulering i rør.

- Temperaturgivere varmekurs, regulering turvann med utekompensering.
- Temperaturgivere varmekurs, regulering turvann med utekompensering, nattnedsetting.
- Temperaturgiver kjølekurs, regulering turvann.

Temperaturregulering i luft.

- Temperaturgiver tilluftskanal, regulering varmegjenvinning og varmebatteri.
- Temperaturgiver fraluftskanal regulering varmegjenvinning og varmebatteri, min. og maks. begrensning tillufttemperatur.
- Temperaturgiver tilluftskanal eller i fraluftskanal med valgfunksjon «Sommer/Vinter» regulering varmegjenvinning, varmebatteri og kjølebatteri
- Temperaturgiver fraluftskanal eller rom, energioekonomisk regulering varmegjenvinning, varmebatteri og kjølebatteri, min. og maks. begrensning tillufttemperatur.
- Temperaturgiver fraluftregulering DX-kjøling. Temperaturgiver tilluft regulering varmegjenvinning og varmebatteri.

Frostvernfunksjon

- Temperaturgiver frost, frostvernfunksjon.
- Frostvakt luftsiden varmebatteri

Minimumsbegrensning varmegjenvinningsbatteri

- Temperaturgiver tur varmegjenvinningsbatteri, minimumsbegrensning.

Temperaturgivere rom og øvrige

- Temperaturgiver kun måling romtemperatur.
- Temperaturgiver kun måling vanntemperatur.
- Temperaturgiver kun måling lufttemperatur i kanal.
- Temperaturgiver rom, styring DX kjølemaskin.
- Temperaturgiver rom, regulering, nattnedsetting, tidstyring.
- Temperaturgiver rom, regulering, elvarme.
- Temperaturgiver rom, regulering, luftvarmer.
- Temperaturgiver rom, regulering, kjølebatteri.
- Temperaturgiver rom, regulering, kjølebatteri og varmebatteri.
- Temperaturgiver rom, regulering, radiator og ettervarmebatteri.
- Temperaturgiver rom, regulering, varmekurs, (f. eks kaldrassikring).
- Temperaturgiver rom, regulering, vifte.
- Temperaturgiver rom, regulering, frekvensomformer tilluftvifte.
- Temperaturgiver rom, regulering, VAV-spjeld. Tilstedeværelsesdetektor.
- Temperaturgiver rom, regulering, VAV-spjeld. Luftkvalitetsgiver.
- Temperaturgiver rom, regulering, ettervarmebatteri.

Funksjoner ved brann og røyk i ventilasjonskanaler.

- Ventilasjonsaggregater
- Brann-detektor med alarm- og styresignal for stopp ventilasjonsanlegg

Brannspjeld styrt av brannvarsling sentral. Automatisk test

Trykkdifferansegivere

- Trykkdifferansegiver for filter 1 alarmgrense.
- Trykkdifferansegiver for kryssvarmeveksler med avrimingsfunksjon.
- Trykkdifferansegiver i rør med regulering.
- Trykkdifferansegiver i rør med regulering med utekompensering.
- Trykk-giver for måling statisk trykk.
- Trykk-giver for måling statisk trykk og automatisk vannpåfylling.
- Trykk-giver for kun måling tilluft.
- Trykk-giver for kun måling fraluft
- Trykk-giver for regulering tilluftvifte.
- Trykk-giver for regulering fraluftvifte

Luftmengdegivere

- Luftmengdegiver for kun måling tilluft.
- Luftmengdegiver for kun måling fraluft.
- Luftmengdegiver for regulering tilluft.
- Luftmengdegiver for regulering fraluft, børverdi avhengig av tilluft.

Fuktighetsgivere.

- Fuktighetsgiver tilluft
- Fuktighetsgiver fraluft
- Fuktighetsgiver fraluft styring dampbefukter
- Fuktighetsgiver fraluft begrensning kondens på rør

Energiøkonomiseringsfunksjoner

- Nedsetting av romtemperatur, optimal start/stopp for panelovner eller radiatorer.
- Nattkjølefunksjon i ventilasjonsanlegg uten romtemperaturgiver.

Sikkerhetsbrytere

Snøsmelting

- Snøsmeltedfunksjon for utstyr tilhørende små smelteflater.
- Snøsmeltedfunksjon for utstyr tilhørende store smelteflater med snøsmeltedfunksjon i undersentral.
- Snøsmeltedfunksjon for utstyr tilhørende store smelteflater med snøsmeltedentral.

Reservekraftaggregat

03.3 Funksjonstekster for ulike romtyper

Funksjonstekstene for temperaturregulering, luftkvalitetsregulering og lysstyring samles under hver romtype.

Rådgiver skal utarbeide disse funksjonsbeskrivelser som et tilbudsgrunnlag til automatikkleverandøren.

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

Funksjonstekster for temperaturregulering

- Temperaturregulering for *rom med radiatorventiler*
- Temperaturregulering for *rom med radiatorventiler og kjølebaffel*
- Temperaturregulering for *rom med radiatorventiler og VAV.*
- Temperaturregulering for *rom med radiatorventiler, kjølebaffel og VAV*

Funksjonstekster for luftkvalitet

- Luftkvalitetsgiver veksler luftmengde
- Luftkvalitetsgiver styrer luftmengde kontinuerlig
- Tilstedeværelsesdetektor veksler luftmengde

Funksjonstekster for belysning

- Tilstedeværelsesdetektor for tenning og slukking
- Tilstedeværelsesdetektor for tenning og slukking med impulsbrytere
- Tilstedeværelsesdetektor med lysgiver for tenning og slukking med impulsbrytere
- Tilstedeværelsesdetektor for tenning og slukking med konstantlysregulering, Impulsbryter kan også tenne/slukke
- Tilstedeværelsesdetektor for tenning og slukking for korridorbelysning
- Tilstedeværelsesdetektor med lysgiver for tenning og slukking for korridorbelysning.
- Tilstedeværelsesdetektor for tenning og slukking med konstantlysregulering for korridorbelysning. Impulsbryter kan også tenne/slukke

Menneskeorientert belysning

- Skoler og barnehager
- Pasientrom i sykehjem
- Oppholdsrom i eldresenter og sykehjem
- Cellekontor
- Kontorlandskap
- Vaktrom for personer med skiftarbeid

Funksjonstekster for værstasjon

- Værstasjon og impulsbrytere for manuell styring.
- Værstasjon og styring fra SD-anlegg uten impulsbrytere i hvert rom.

04 Instrumentering

Følgende liste angir hvilke signaler og komponenter som skal medtas for separate komponenter og systemtyper.

Leverandør skal gjennomgå beskrivelse av elektro- og VVS beskrivelsene i totalentreprisedokumentet og medta driftsignaler, alarmsignaler, feltbuskommunikasjon for komponenter samt eventuelle styrefunksjoner som ikke er nevnt i kap. 5633.5.

Det samme gjelder for komponenter og systemer som for øvrig leveres i elektro- og VVS anleggene. Dette for å sikre at alle komponenter og systemer som har behov for overvåking og styring blir ivaretatt.

5633.5.1 Krav til instrumentering separate komponenter

I liste nedenfor skal i tillegg til komponenter leveres instrumentering og I/O i undersentraler for å oppfylle krav til funksjon i funksjonsbeskrivelsen.

Alle separate vifter uten styring fra SD-anlegget

Det skal leveres drift og alarmsignal.

Alle pumper med styring fra SD-anlegget

Det skal leveres drift, alarmsignal og styresignal.

Alle pumper med innebygget frekvensomformer, trykkregulering og feltbuskommunikasjon

Det skal etableres kommunikasjon for overføring av parametere for drift, alarm, start/stopp, frekvens (styresignal for vannmengden) og effekt i kW

Alle pumper med innebygget frekvensomformer, trykkregulering uten feltbuskommunikasjon

Det skal programmeres driftsignal "PÅ" dersom pumpe ikke er i alarm og styresignal er "PÅ", alarmsignal og styresignal.

Alle pumper uten styring fra SD-anlegget

Det skal leveres drift og alarmsignal.

Alle separate vifter med styring fra SD-anlegget

Det skal leveres drift, alarmsignal og styresignal.

Alle separate vifter uten styring fra SD-anlegget

Det skal leveres drift og alarmsignal.

Varme og kjølesystemer (ikke varme og kjølekurser)

Temperaturgivere der det vil kunne måles ulik temperatur.

Varme og kjølekurser

Temperaturgiver på turvann dersom det er regulering av turvannstemperaturen.
Temperaturgiver på returvann til stokk.

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

Spenningsstilførsel 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 varmegjenvinner med alarm- 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.
- Dersom det er en felles varmesentral for ulike bygninger leveres energimåler for hver hovedkurs til bygningene med kommunikasjon mot undersentral.
- Energimåler for snøsmelleanlegg.
- Energimåler for avgitt energi for solcelle og solfanger anlegg.

Effektmåling

Det er et krav til at effektbrytere for ladning av elbiler skal ha kommunikasjonsport for overføring av effekt. Effekt skal vises som en trendkurve.

5633.5.2 Krav til instrumentering systemer lokal automatikk

Varmt tappevann

Temperaturgiver for tappevannstemperatur.

Det skal etableres kommunikasjon med vannmengdemåler.

Avløpskum med pumpeskap.

Tilknytning av signal fra nivåvippe for høyt nivå.

Sikringskurs for pumpeskap i en 434 fordeling.

Fett-, bensin, oljeutskillere.

Signal fra utskiller.

Varme og kjølesystemer (ikke varme og kjølekurser)

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. (Normal levering)

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 alarmsignal 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 5.1.

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 busskommunikasjon p.g.a. krav til SFP-faktor.

Luftmengdegivere i tilluft- og fraluftkanal. (Trykkdifferanse giver for måling av trykk over viftekon skal benyttes med tilhørende beregning.)

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 luftmengderegulatorer VAV og/eller CAV i tilluft- og fraluftkanaler.

Trykk giver tilluft

Trykk giver fraluft

Følgende komponenter leveres avhengig av funksjon:

Luftkvalitets giver

Tilstedeværelsesdetektor

CO/CO2 giver for garasjeventilasjon.

Varmekabel i rist.

Det skal angis at varmekabel leveres og monteres av ventilasjonsautomatikkleverandør.

Trykkdifferanse giver skal leveres for måling av trykkdifferanse mellom teknisk rom og inntakskanal før inntakspjeld

Jordfeilbryter for varmekabel i rist skal medtas.

Utstyr ved røyk i ventilasjonskanaler og utløst brannalarm.

Røykdetektor i tilluftkanal.
Signal fra brannvarslingssentral om brannalarm utløst.

Kjølerom og fryserom.

Temperaturgiver i rom

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 i korridorer og annet lys
Nødvendige komponenter samt styre og driftsignaler for å oppnå funksjon i henhold til underlag fra leverandør elektro.

Varmekabler

Alarmsignal for varmekabelregulator for takrenner og taksluk.
Alarmsignal 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.

Kraftforsyningsenhet avbruddsfri kraft

Alarm fra aggregat.

Brannalarmsentral

Alarmsignal for brannalarm utløst og feil brannanlegget.

Innbruddsalarmsentral

Alarmsignal for innbrudd utløst og feil i innbruddsanlegget.

Adgangskontrollsentral

Alarmsignal for feil i adgangskontrollanlegget.

Nødlyssentral

Alarmsignal for feil i nødlysanlegget.

UPS-sentral

Alarmsignal for feil i UPS anlegget.

Snøsmelteanlegg

På mindre anlegg anbefales en enklere snøsmelteautomatikk som Devireg og Grosch m.fl.

Ved bruk av avansert styring skal 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.

Anlegg med små smelteflater.

Det skal medtas:

- Alle komponenter angitt i post 5633.2 Krav til produktene.
- Sentralenhet.
- Bakkeenhet. Det skal angis at denne monteres av elektroleverandør.

Anlegg med store smelteflater.

Det skal medtas:

- Alle komponenter angitt i post 5633.2 Krav til produktene.
- Produktene skal leveres av automatiseringsleverandør.
- Det skal opprettes en kommunikasjon mellom SD-anlegget og snøsmelteanlegget med variabler i henhold til post 5633.4 S1 i Prosjektanvisningen.

Varmekabel i rist.

Jordfeilbryter for varmekabel i rist skal medtas.

Varmekabel i takrenne.

Det skal angis at denne leveres og monteres av elektroautomatikkleverandør. Alarmsignal fra sentral for varmekabel skal medtas.

5633.5.3 Alarmprioriteter.

Følgende alarmprioriteter er standardisert.

1. prioritet. (Alarm)

- Lav turvannstemperatur varmeforsyningens primærutstyr (Kjeler o.l.)
- Høy turvannstemperatur kjøleforsyning primærutstyr (Kjølemaskin o.l.)
- Utløst frostvern ventilasjonsaggregater
- Høyt nivå i kummer
- Pumper i varme og kjøleproduksjonssystemer har stoppet når de skal gå.
- Alarmsignal fra varmepumper
- Alarmsignal fra kjølemaskin.
- Høy temperatur i kjøle/fryserom
- Høy temperatur i datarom o.l. temperaturalarmer
- Vannvakt datagulv
- Alarm fra nødstrømsaggregat dersom dette ikke går når det skal gå.
- Alarm fra UPS-forsyning.
- Brannalarm utløst
- Innbruddsalarm
- Alarm fra vifter som må gå kontinuerlig.

2. Prioritet. (Feil)

- Motorvern øvrige
- Andre vern

3. Prioritet. (Vedlikehold)

- Høyt trykk filter
- Lav luftmengde

I dokument Underlag fra rådgiver til automatikkleverandør kan ytterligere 1. prioritets alarmer være angitt.

05 Merkesystem

05.1 Merkesystemets struktur

Komponenter, fordelinger og bygningstekniske systemer skal merkes i henhold til Statsbyggs merkesystem TFM.

TFM-systemet har følgende merkestruktur:

+AAA=NNN.nnn-BBnnn

| | |
|----------|-------------------|
| +AAA | Lokaliseringskode |
| =NNN.nnn | Systemkode |
| -BBnnn | Komponentkode |

Etterfølgende eksempler er typiske for bygningsautomatiseringsanlegg.

05.2 Merking av fordelinger.

I lokaliseringkoden skal byggnr. og etasjenr. angis. Det angis nye løpenummer for flere fordelinger i samme etasje i samme bygg.

| | |
|---|--------------|
| Eks. for en fordeling i bygg A og 1. etg.: | +A01=434.001 |
| Eks. for annen fordeling i bygg A og 1. etg.: | +A01=434.002 |
| Eks. for en fordeling i bygget (kun 1 bygning) 1. etg.: | +01=434.001 |

05.3 Merking av systemer.

I lokaliseringkoden skal byggnr. angis. Etasjenr. angis ikke.

| | |
|--|------------|
| Eks. for et system i bygg A og 1. etg.: | +A=360.001 |
| Eks. for et system i bygget (kun 1 bygning) 1. etg.: | 360.001 |

Merking av varme og kjølekurser.

Varmeproduksjon og kjøleproduksjon starter med løpenr. 000. F.eks. 320.000
Hver varmekurs skal ha eget løpenr. Dette for å enkelt kunne benevne komponenter knyttet til kursen. Videre er det en fordel da alle komponenter for samme type kurs får samme komponentnummer.

05.4 Merking av komponenter

Komponentkoden på skjemaer og prosessbilder der systemnummer er angitt felles angis uten – tegnet.

| | |
|--|-------|
| Eks. for romtemperaturgiver i tilluftskanal: | RT401 |
|--|-------|

| | |
|--|---------------|
| Eks. for tekst på merkeskilt for komponenten | 360.001-RT401 |
|--|---------------|

4341 Fordelinger for driftstekniske installasjoner

4341.1 Kravspesifikasjoner

ORIENTERING

Før ferdigbefaring skal fordeling rengjøres og ryddes av leverandør. Det skal ikke ligge løse deler i fordelingen.

Leverandør skal ha det hele og fulle ansvar for tavlenes funksjon.

Forskrifter.

Fordelingene skal tilfredsstillende Tavlenormen NEK 439:2013.
Godkjenningspliktig utstyr og materiell skal være CE-merket.
Fordelingen skal også oppfylle krav i henhold til EMC-direktivet.

Det må påses at IP-grad tilfredsstillende forskriftenes krav for de rom hvor tavlene plasseres.

Montasjeeenhet

Det skal leveres skap i stål eller aluminium. Skap med bredde over 1000 mm skal ha todelt dør. Dersom skapet har dør i øvre felt skal denne utføres som fast i felt. (Ikke hengslet)
Skapet skal ha nødvendige nipler for kabelgjennomføring.
Skapdører forsynes med lomme for oppbevaring av tegninger.
Reserveplass minimum 25 % i bredden for hver komponentrad.
Tavlen leveres med brennlakkert eller polyesterpulver behandlet overflate. Farge i henhold til godkjent fargeprøve.
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.
Skap velges for montasje på gulv eller vegg avhengig av størrelse. Der det er krav til spesielle mål angis dette i denne beskrivelse.

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.

Dersom tavlen leveres delt skal elektrisk og mekanisk sammenkobling være forberedt slik at installatør kun skal tilkoble ledninger mellom seksjonene. Ledningene skal leveres med og være ferdig avmantlet i begge ender. Den ene enden skal være tilkoblet en av seksjonene. Hull for forlegning av ledninger mellom seksjoner skal være utført av leverandør.

Beskyttelse mot berøring.

Alt utstyr skal være beskyttet mot tilfeldig berøring minimum IP 20 med åpen dør.

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 alarm.

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 motorvern brytere skal oppfylle det aktuelle kortslutningsnivået som er oppgitt.

Kabelinnføring

Leverandør er ansvarlig for å innhente opplysninger fra RIE om hvor hovedkabel(er) og øvrige kabler skal innføres før produksjon.

Kabler med tverrsnitt 16 mm² og større kobles direkte til komponent utenom rekkeklemmer.

Dersom kommunikasjonskabel for tilknytning til sentral driftskontroll ikke kobles til rekkeklemmer skal leverandør avmantle og tilkoble denne kabel direkte på undersentral.

Det er leverandørs ansvar å påse at det er tatt nødvendig hensyn til hvilken type og tverrsnitt på kabler som skal tilknyttes.

Ledningsopplegg

Det brukes flertrådig leder.

Farge på faseledninger:

| | |
|-----------|-----------|
| L1 | sort |
| L2 | grå |
| L3 | brun |
| N | blå |
| Jordleder | gul/grønn |

Ledninger for svakstrøm skal ha tverrsnitt 0,75 mm². Fargene skal velges på en slik måte at samme målenull har samme farge. Forøvrig 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 %.

Betjening.

Brytere på undersentraler plassert inne i tavlen godkjennes ikke.

Det skal leveres systemskjema pr. ventilasjonsanlegg og ev. samleskjema for varme/kjølekurser innplastet og montert i fordelings front.

Det monteres dobbel stikkontakt med jord på egen 10 Amp. sikringskurs, samt lysstoffør for intern belysning i tavlen.

Hjelpereleer som er tilknyttet digital utgang fra undersentral skal ha manuell betjeningsmulighet slik at releet kan settes til PÅ selv om spolespenning er null.

Montering av utstyr.

Plassering av utstyr i skap vil dersom annet ikke er angitt være i rekkefølge nevnt fra topp mot bunn:

Jordingsskinne

Rekkeklemmer

Undersentraler, regulatorer og annet utstyr som skal betjenes

Kontakter

Sikringer

Transformatorer

Leverandør er ansvarlig for ev. nødvendig atskillelse av sterkstrøm og svakstrømsutstyr i fordelingen.

Avstand mellom ledningskanaler og utstyr som skal tilkobles, skal være tilstrekkelig til at ledningene enkelt kan fra/tilkobles rekkelemmer og komponenter.

Ledningskanal over rekkelemmeliste 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 fordelingsnr. spenningsystem, spenning, og hvilken fordeling og kurs fordelingen forsynes fra.

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

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

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 rekkelemmeliste og rekkelemmer utføres med merkeskilt beregnet for disse.

Rekkelemmeliste merkes med listnummer og spenning.

Merking av signallamper, brytere, instrumenter o.l. monteres i front skal på baksiden være merket med tekst i henhold til strømveiskjema.

Alle komponenter som normalt skal betjenes av driftspersonalet, som f.eks. vendere, brytere, regulatorer skal ha skilt med komponentnummer og klartekst.

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

Kursfortegnelse festes på baksiden av dør.

Ett sett skjema, apparatspesifikasjon og funksjonsbeskrivelse legges innbundet i lomme i dør.

Samsvarserklæring

Det skal leveres samsvarserklæringer for fordelingene.

56 Automatisering

Orientering

Byggherren kan ha ulike løsninger for hovedsentral som f.eks.:

1. Felles toppsystem fra en automatikkleverandør som leverandører av lokal automatikk i prosjektet skal tilknytte seg til.
2. Ulike toppsystemer med egne web-servere basert på rammeavtaler med bestemte automatikkleverandører. I dette tilfelle leverer automatikkleverandøren komplette anlegg i henhold til denne prosjektanvisning.
3. Lik systemprogramvare i egen web-server som flere automatikkleverandører kan legge inn sine prosjekter i. I dette tilfelle leverer automatikkleverandøren komplette anlegg i henhold til denne prosjektanvisning.
4. Leie av web-server med toppsystem fra en eller flere automatikkleverandører.

Dersom byggherren har angitt i dokument «Avvik til krav i prosjektanvisning bygningsautomatisering» at en av ovennevnte alternativer er aktuelle skal alle krav i kapitlene 5622 og 5632 oppfylles.

Dette vil kunne bety at for prosjekter der denne prosjektanvisnings krav gjøres gjeldende, vil det bli forskjeller i oversiktsbilder, prosessbilder, driftsfunksjoner m.m. i forhold til tidligere leverte anlegg.

5622 Sentralutstyr for sentral driftskontroll

5622.1 Sentralenhet

Orientering

Det skal tilbys en sentralenhet for *Mindre anlegg* eller *Større anlegg* avhengig av størrelsen på prosjektet. Tilbyder velger det som passer best for anlegget.

Det skal oppgis i tilbudet hvilket alternativ som er tilbudt og de begrensinger denne har i forhold til hovedsentral for *Større anlegg* dersom *Mindre anlegg* tilbys. Byggherren skal da eventuelt kunne velge hovedsentral for *Større anlegg* dersom det er ønskelig for prosjektet. Dette betyr at det skal oppgis pris for *Større anlegg* dersom mindre anlegg er valgt.

Mindre anlegg

Sentralenheten skal bestå av alt nødvendig utstyr for sammen med beskrevet systemprogramvare kunne kommunisere med undersentraler og mot Internett/Intranet.

Sentralenheten skal oppfylle minimum følgende krav:

- Den skal ikke ha roterende deler.
- Det skal finnes innebygget batteri slik at ved spenningsbortfall tas back-up av anleggsdatabasen og historiske data. Deretter skal sentralen kontrollert kjøres ned. Etter at spenningen kommer tilbake skal den automatisk startes opp igjen.
- Det skal benyttes åpne protokoller som BACnet IP, BACnet MS/TP, o.l.
- Det skal etableres en egen port for betjening med bærbart utstyr.
- Det skal finnes tilstrekkelige porter for feltbuskommunikasjon med annet utstyr som ventilasjonsaggregater med fabrikkmontert automatikk av ulike fabrikater.
- Web server skal være integrert.

Sentralenheten skal monteres i en av de fordelinger (434) som er beskrevet for anlegget.

For komponenter som skal kommunisere med sentralenhet eller undersentral i SD-anlegget er angitt ulike objektvariabler som angir hvilke variabler som skal overføres i kommunikasjonen. Se Objektvariabler for feltbuss.

Følgende protokoller skal kunne leveres avhengig av behovet:

- Modbus RTU siste versjon
- J-bus Kjølemaskiner bl.a.

- KNX
- LonWorks
- BACnet

Automatikkleverandør skal ha en kopi av all programvare som er levert på anlegget som en back-up.

Større anlegg

Hovedsentralen skal bestå av alt nødvendig utstyr for sammen med beskrevet systemprogramvare kunne kommunisere med undersentraler. Unntak er kabel mellom undersentraler og hovedsentral

Dersom det er nødvendig med egen server skal denne medtas i denne post.

Hovedsentralen skal oppfylle minimum følgende krav:

- Hovedsentral skal kunne benyttes som server for flere arbeidsstasjoner.
- Det skal leveres flatskjerm med størrelse skal være 24 tommer eller større.
- Det skal finnes reserveplass for tilknytning til ytterligere undersentraler.

På grunn av at PC skal kunne leveres av byggherren skal prisen for PC inkl. flatskjerm være som en opsjonspris.

Dersom opsjonen ikke bestilles, byggherren leverer PC, skal automatikkleverandør orientere byggherren om nødvendig tilleggsutstyr i den PC som byggherren skal levere.

Automatikkleverandør skal ha en kopi av all programvare som er levert på anlegget som en back-up.

Det skal oppgis i tilbudet hvilket alternativ som er tilbudt og de begrensinger denne har i forhold til hovedsentral for *Større anlegg* dersom *Mindre anlegg* tilbys.

Byggherren skal da kunne velge sentralenhet for *Større anlegg* dersom det er ønskelig for prosjektet. Dette betyr at det skal oppgis pris for *Større anlegg* dersom mindre anlegg er valgt.

5622.1.1 Grunnprogramvare

All betjening av systemet som utføres av driftspersonalet skal være på norsk.

Grunnprogramvaren skal minimum bestå av følgende grunnleggende funksjoner:

Kommunikasjon med undersentraler.

Hovedsentralen skal kommunisere med undersentralenes automasjonsserver via Intranettet med IP protokoll.

Det skal benyttes åpne protokoller som BACnet IP, BACnet MS/TP, o.l.

Ved svikt i kommunikasjonen skal dette varsles i systemet som en systemalarm med angivelse av hvilke undersentraler som ikke kommuniserer.

Dersom hovedsentral slås av eller mister sin spenning skal alle funksjoner i undersentraler fortsatt virke med de siste parametere gitt fra hovedsentral.

Etter at hovedsentral er satt på skal alarmer og historiske data som skulle ha vært overført mens hovedsentral var av automatisk overføres til hovedsentralen.

Prosessbilder skal vises med alle variabler med aktuell status i løpet av maks 2 sek.

Adgangsperre.

Systemet skal ha mulighet for å definere ulike brukere med ulike navn, identiteter og kode. De ulike brukerne skal kunne ha ulik adgang til bruken av systemet.

Den bruker som har høyeste nivå skal på en enkel måte kunne legge inne nye brukere og endre parametere for eksisterende brukere.

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.

Alarmbehandling.

Alarmene skal ha en lik struktur for alle bygningene uavhengig av hvilket firma som har levert anlegget.

Strukturen skal være som følger:

- Byggnavn
- Alarmprioritet
- Dato og klokkeslett for når alarmen kom
- Alarmstatustekst
- Alarmpunktets komponentmerking (eks. +B=360.002-JV401),
- Komponentbenevnelse
- Alarmtekst (hva er feil)

Alarmprioritet skal bestemme om alarmen skal videresendes som SMS til mobiltelefon. Alarmer skal lagres i en egen alarmdatabase med aktuelle alarmer og historiske alarmer. Alarmene skal ha 3 prioriteter slik at operatør kan skille på viktigheten av alarm. Systemet skal presentere de ulike alarmprioritetene ulikt slik at operatør ser hvilken alarmprioritet som punktet har.

Alarmprioriteter:

- 1. prioritet. (Alarm)
- 2. prioritet. (Feil)
- 3. prioritet. (Vedlikehold)

Alarmbehandlingsprogrammet i undersentralen skal angi tidspunkt for når alarm ble aktivert. En alarm som har kommet og utgått før den er kvittert skal indikeres slik at operatør kan se at det har vært en alarm.

Det skal dynamisk vises hvilke alarmer som er kvittert av operatør. Dersom kvittering av alarm er utført i undersentral skal denne kvittering behandles som om den er utført i hovedsentral.

Etter kvittering av alarm og etter at alarmen er utgått forsvinner alarmen fra aktuell alarmliste.

Operatør skal kunne velge å lese liste med aktuelle alarmer eller historiske alarmer. I begge lister skal det finnes søkemuligheter.

Alarmpunkter skal kunne sperres av operatør. For å finne ut hvilke alarmer som er undertrykkes skal søkemulighet finnes for dette slik at det er enkelt å oppheve en sperring. Alarmpunkter som naturlig vil utløses ved f.eks. oppstart, stopp, spenningsbortfall osv skal være programmert slik at *falske alarmer* unngås.

Grenseverdialarmer for analoge målinger skal kunne utføres med faste eller flytende grenseverdier. Ved flytende grenseverdier betyr det at alarmgrensen skal kunne stilles i forhold til 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 enkelt kunne stilles av operatør.

Operatør skal kunne gjøre et notat til alarm som lagres i den historiske alarmdatabasen.

Operatør skal kunne endre alarmprioritet.

Operatør skal kunne bruke * (Alle) for å søke i den historiske alarmdatabasen.

Alarmer skal sorteres slik at dersom en bygning er valgt vises kun alarmene for denne bygning eller dersom et system er valgt vises kun alarmene for dette system osv.

Systemet skal kunne sortere etter antall alarmer pr. punkt.

Trendkurver.

Systemet skal kunne vise prosessdata som kurver på skjerm. Det skal være mulig å presentere trendkurver for både historiske verdier og aktuelle verdier. Videre skal det kunne vises trendkurver for både analoge verdier, beregnede verdier og variabler overført til SD-anlegget via kommunikasjon.

Operatør skal kunne utføre følgende:

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

Operatør skal kunne velge en hvilken som helst adresse til en aktuell trendkurve.

Operatør skal kunne starte lagringen for historisk trend for en hvilken som helst adresse.

Det skal finnes en linjal o.l. som kan forskyves i trendbildet slik at tallverdier for verdi og tidsakse vises for ulike tidspunkter. Dette gjelder både aktuell og historisk trend.

Det skal lages et trendbilde med målinger for hvert system.

I trendbildet skal medtas regulerte verdier, målinger i tilluft og fraluftkanaler, returtemp. varmebatterier, utetemperatur og ev. andre måleverdier som benyttes for kompensering. For større systembilder som varmpumpeanlegg skal alle relevante målinger være medtatt i trendbildet.

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.

Dette for å sikre at ventilasjonsaggregater, pumper o.l. startes opp automatisk etter spenningsbortfall med den status de normalt skal ha.

Begrensninger avhengig av type hovedsentral.

Automatikkleverandør skal i tilbuds brevet oppgi hvilke krav for grunnprogramvaren som ikke kan leveres dersom hovedsentral for *Mindre anlegg* er valgt.

5622.2 Applikasjonsprogrammer

I tillegg til funksjoner og programvare beskrevet under grunnprogramvare skal følgende programmer leveres med systemet.

5622.2.1 Prosess- og oversiktsbilder

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

Firmalogo fra leverandør.

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

Oversiktsbilder

Dersom det er satt krav til at SD-anleggets skal betjene flere hovedanlegg skal det leveres et oversiktsbilde for alle hovedanlegg. Det skal være enkelt å velge ønsket hovedanlegg for betjening av dette.

Hvert hovedanlegg kan bestå av flere bygninger.

Normalt er et hovedanlegg begrenset til et begrenset geografisk område og skal ha et hovednavn.

For hvert hovedanlegg skal ulike bygg som hører til hovedanlegget ha et navn i henhold til byggherrens ønsker.

Oversiktsbildene for hvert hovedanlegg skal bygges opp slik at operatør enkelt kan bla i de ulike oversiktsbildene ved å peke med mus i lister eller andre enkle kommandoer for bildevalg i de ulike oversiktsbilder og prosessbilder.

Bildene organiseres etter følgende trestruktur:

- Åpningsbilde som viser plassering og navn på de aktuelle bygninger. (Dersom det er flere bygninger)
- Bilde(r) for det enkelte bygg med faggrupper i henhold til bygningsdelstabellen.
- For hver faggruppe innen hvert bygg vises en liste med aktuelle anleggsnummer anleggsnavn og hva anlegget betjener.
- For hvert anleggsnummer skal vises en sumalarm enten ved at hele linjen for systeminformasjon er rød eller et eget ikon på linjen som angir sumalarm.

I prosjekter der et eller flere ventilasjonsaggregater betjener deler av en etasje skal angis hvilket ventilasjonsaggregat som ventilerer hvilke områder i hver etasje. Dette angis ved å fargelegge områdene i etasjeplanene og angi hvilket aggregat som ventilerer de ulike fargede områdene.

Prosessbilder

Bildene skal vise prosessen slik den er i anlegget. Dette betyr at tilbudstegninger angitt i tilbudsgrunnlaget nødvendigvis ikke er tegnet slik anleggene har blitt bygget. Leverandør skal derfor innhente systemskjemaer fra de enkelte leverandører. Dette gjelder spesielt fra ventilasjonsleverandør.

Bildene skal ha en detaljeringsgrad slik at operatør gis en god presentasjon av hvordan prosessens hovedkomponenter er koblet sammen.

Reguleringsventiler skal tegnes slik at det er klart hvilket løp som er reguleringsløp og hvilket som alltid er åpent.

Alle I/O i undersentraler, variabler fra komponenter overført via kommunikasjon og beregnede verdier skal vises i bilder.

Energimålere som er tilknyttet SD-anlegget for overføring til eksternt EOS-system skal vises i det prosessbilde energimåleren tilhører.

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 prosessbilder.

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

Det skal benyttes en lik struktur på fargevalget i de ulike bildene.

Alt utstyr skal tegnes som symboler. Dersom 3D-bilder ønskes levert skal disse godkjennes av byggherren før de benyttes.

Selv om bildene vises som vinduer skal i hovedsak hele skjermen utnyttes.

Følgende skal kunne avleses/utføres direkte fra bildene:

- Driftstatus med fargeveksling for alle digitale innganger.
- Alarmstatus med fargeveksling og blink for alle digitale innganger som er definert som alarmpunkt.
- Driftstatus med fargeveksling for alle digitale utganger som ikke har tilhørende driftsindikering. (F.eks. elbatterier)
- Analoge innganger for alle målinger. Måleverdiene skal skifte farge og/eller blinke ved grenseverdialarm. Angivelse av grenseverdialarm for nedre og øvre grenseverdi skal kunne utføres direkte i meny tilhørende dynamisk felt for måleverdien eller via en annen meny i prosessbildet der målepunktet finnes. Grenseverdier skal kunne stilles for alle målinger.
- Analoge utgangssignaler vises som dynamisk tallverdi i %.
- 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.
- Børverdier for grenseverdier, regulatorer og andre innstillinger som f.eks. grenseverdi for hendelse på utetemperatur avleses direkte i bilde og omstilles via en meny i prosessbildet. Det skal i klar tekst fremkomme hva som omstilles.
- Innstilte børverdier for regulering og styring (ikke grenseverdier) skal klart fremgå i bildet.
- Kompenseringskurver skal kunne innstilles direkte i bilde og den beregnede børverdi skal vises som tallverdi i bildet.
- Driftsvalg velges og vises direkte i bilde med klar tekst. F.eks. sommer/vinter.
- Digitale utganger skal kunne endres ved at funksjonsvender i bilde settes til f.eks. AV, PÅ, RED, HEL, ÅPEN osv.
- Dersom vender i lokal tavle settes i en av lokalstillingene (ikke SD eller AUTO) angis dette i bilde med en alarmmelding slik at det klart fremgår at objektet ikke kan styres fra bilde eller programmer i systemet.
- Det skal klart fremgå i bildet hvilken stilling funksjonsvender i bilde har.
- Beregnede verdier skal vises direkte i bildet. Det skal klart fremgå hva verdien gjelder.
- Funksjonsbeskrivelse for VVS-systemer tilhørende bildet skal kunne leses ved å velge en hjelpefunksjon direkte i bildet.
- "Notatblokk" for VVS-systemer tilhørende bildet skal kunne leses og endres ved å velge en hjelpefunksjon direkte i bildet. Notatblokken skal kunne redigeres til bruk i ulike vedlikeholdsoppgaver.
- Trykknapp for valg av neste bilde fremover og bakover (i henhold til liste i oversiktsbilde)
- Utetemperatur skal vises i alle bilder for VVS-anlegg.
- Trykknapp for valg av et nivå opp.
- Trykknapp for valg av øverste nivå.

5622.2.2 Tidstyreprogram

Tidstyreprogrammer som benyttes for endring av prosess avhengig av klokkeslett og dato skal være etablert i undersentralene. Programmet skal kunne betjenes fra hovedsentral.

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 tidstyreprogrammer.

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 forinnstilt for ukedag nr. 8.

Tidstyreprogrammet skal minimum kunne utføre:

- Endre status på digitale utganger
- Endre børverdier
- Blokkere alarmer

Operatør skal kunne endre tidspunkter for de adresser som er forberedt for tidstyring. Det skal være mulig å overstyre tidsstyringen.

5622.2.3 Driftstidsregistrering.

Det skal leveres driftstidsregistrering for:

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

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

- Total driftstid.
- Driftstid siden siste tilbakestilling.
- Alarmgrense i timer.
- Kvittring og tilbakestilling av driftstid siden siste tilbakestilling ved oppnådd grense.

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

5622.2.4 Alarmoverføring til mobilt utstyr og E-post

Orientering

Nedenfor er angitt kravene til overføring av alarmer som E-post og SMS.

I tilbudet skal medtas kun alarmer som E-post.

Det skal oppgis en opsjonspris for alarmer som SMS-meldinger.

Byggherren skal fritt kunne velge om kun alarmer som SMS-melding skal benyttes. I dette tilfelle skal oppgitt pris for E-post meldinger gis som fradrag.

Alarmer som E-post.

Alarmer som E-post meldinger skal ha følgende struktur:

| | |
|-----------------------|--|
| E-postadresser | I henhold til opplysninger fra byggherren. |
| Emne | Bygnavn, Alarmprioritet |
| Meldingstekst | Alarmprioritet, dato og klokkeslett for når alarmen kom, alarmstatustekst, alarmpunktets komponentmerking (eks. +B=360.002-JV401), alarmtekst (Hva er feil). |

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

- Velge hvilke alarmer som skal overføres.
- Velge hvilke E-postadresser som alarmene skal overføres til.

- Velge tidsområder for når alarmer skal overføres for de ulike E-postadresser.

Automatikkleverandør skal medta overføring av alle alarmer med 1. prioritet som E-post til de E-postadresser som oppgis av byggherren. (Alarmprioritet se post Alarmbehandling under hovedsentral). Antall driftsoperatører er angitt i dokument «Avvik til krav i prosjektanvisning bygningsautomatisering».

Alarmer som SMS-meldinger.

Alarmer skal overføres via GSM-modem til mobilt utstyr som SMS-melding.

SMS-meldinger for alarmer skal ha følgende struktur:

| | |
|----------------------|--|
| Telefonnummer | I henhold til opplysning fra byggherren. |
| Meldingstekst | Byggets navn, alarmprioritet, dato og klokkeslett for når alarmen kom, alarmstatustekst, alarmpunktets komponentmerking (eks. +B=360.002-JV401), alarmtekst (Hva er feil). |

For alarmer SMS-meldinger skal operatør skal kunne utføre følgende:

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

Automatikkleverandør skal medta overføring av alle alarmer med 1. prioritet som SMS-melding til de telefonnummer som oppgis av byggherren. (Alarmprioritet se post Alarmbehandling under hovedsentral). Antall driftsoperatører er angitt i dokument «Avvik til krav i prosjektanvisning bygningsautomatisering».

Nødvendig GSM modem skal medtas i denne post.

Automatikkleverandør skal kontakte byggherren om kravene ovenfor er tilpasset byggherrens driftsorganisasjon. Automatikkleverandøren kan i denne forbindelse opplyse om sin standardløsning for overføring av alarmer for en eventuell tilpasning til byggherrens behov.

Automatikkleverandør skal bistå byggherren i valg av en løsning tilpasset byggets lokale forhold. f.eks. eksisterende SMTP-server eller etablere en ny server.

Automatikkleverandør skal videre bistå byggherren med nødvendig assistanse for bestilling av abonnement og SIM-kort for GSM modemmet.

Automatikkleverandør skal innhente opplysninger om E-postadresser og telefonnummer. som alarmene skal sendes til.

Dette skal skje i god tid slik at alarmer via GSM-modem og E-post er klar ved overtakelse.

5622.2.5 Betjening via Internett/Intranet.

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

Det skal leveres en flerbrukerløsning slik at minimum 5 operatører kan betjene SD-anlegget samtidig.

Operatørlog av brukere ved fjernbetjening.

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.

Ved fjernbetjening skal minimum følgende hovedfunksjoner være mulige:

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

Det medtas nettverkskort i hovedsentralen dersom det ikke er inkludert i hovedsentral.

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

5622.2.6 Forbruksovervåking av EOS-firma via Internett.

Forbruksovervåking skal utføres av et EOS-firma som leverer energirapporter, søylediagrammer m.m. via Internett.

Automatikkleverandør skal innhente opplysninger om energimålere i hovedfordelinger og eventuelle energimålere for vannbasert energiforsyning er fjernavleste via Internett eller ikke.

Automatikkleverandør skal etablere en ASCII fil i SD-anleggets server eller hovedsentral der alle energimålinger som ikke er fjernavleste skal etableres med timesverdier.

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

Verdiene skal overføres via Internett til EOS-firma.

Det skal medregnes ytelser for å etablere denne fil og eventuelt laste inn et overføringsprogram levert av EOS-firmaet. Dette arbeidet skal utføres i samarbeide med det EOS-firma som byggherren har inngått avtale med.

5622.2.7 Betjening av bussystem romkontroll.

Kostnader for utstyr og programvare for tilknytning til et komplett bussystem eller bussbaserte komponenter skal være inkludert i denne post.

Automatikkleverandør velger kommunikasjonsløsning mellom bussystemet eller bussbaserte komponenter og SD-anlegget for overføring av variabler fra bussystemet som skal betjenes i SD-anlegget.

Betjeningen av rom med romkontrollfunksjoner skal være som følger:

Felles for alle rom.

Følgende skal kunne innstilles/avleses felles for alle rom:

- Innstilling av brukstid
- Grunninnstilling av dagtemperatur. Denne temperatur skal kunne omstilles +/- 3 grader av den eller de personer som fast benytter rommet.
- Avlesning av nattemperatur. (Temperaturdifferanse i forhold til aktuell dagtemperatur er innstilt likt i alle rom i romtermostat eller lokal sentral)
- Avlesning av standby temperatur (Temperaturdifferanse i forhold til aktuell dagtemperatur er innstilt likt i alle rom i romtermostat eller lokal sentral)
- Innstilling av luftkvalitet (CO₂ i ppm)
- Avlesning av innstilt forsinkelsestid (f.eks. 2 timer) for hvor lenge lyset er PÅ utenfor normal brukstid etter at dette er manuelt styrt til PÅ.

Tidsforsinkelse for den tid lyset er på utenfor normal arbeidstid etter at trykknapp for lys er betjent innstilles som en fast tid. Dette gjelder normalt rom uten tilstedeværelsesdetektor.

Med brukstid menes den tid av døgnet som rommet er i normal bruk. Brukstiden stilles i SD-anleggets tidsprogram.

Automatikkleverandør skal i tilbudsbrev angi hvilke begrensninger som finnes for det tilbudte system med hensyn til felles innstillinger og avlesninger.

Hvert rom.

Følgende skal kunne avleses og/eller endres i hovedsentralen for hvert rom:

- Avlesning av romtemperatur. Skal vises uten å trykke på rommet slik at temperaturene for alle rom i skjermbildet kan ses samtidig.
- 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.
- Status for tilstedeværelsesdetektor AV eller PÅ.
- Stilling på reguleringsventiler i %.
- Stilling på VAV-spjeld.
- Avlesning av luftkvalitet (CO₂ i ppm)

Persienner

Dersom solavskjerming skal leveres gjelder følgende:

Det skal lages soner for hver fasade i hvert bygg. For hver fasade skal det i bilde være følgende valgmuligheter:

Manuell eller Lokal

Manuell: Styring opp og ned fra skjermbilde

Lokal Styring opp og ned fra lokale trykknapper eller værstasjon.

Forøvrig skal følgende variabler vises i eget skjermbilde i SD-anlegget forutsatt at værstasjon er beskrevet levert:

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

Betjeningen utføres i skjermbilder i SD-anlegget der de ulike rom er inntegnet i henhold til byggets plantegninger for de ulike etasjene. Det skal tydelig fremgå hvilke rom som har romkontrollfunksjoner.

I skjermbildene angis også eventuell soneinndeling. Med sone menes gruppering av rom som har like felles funksjoner.

Soner for VAV

Dersom det er installert VAV-spjeld eller luftmengderegulatorer i kanaler felles for flere rom skal luftmengden for disse spjeld enten vises i en tabell eller i plantegninger som benyttes for bussystemets betjening.

5632 Sentralutstyr for lokal automatisering

5632.1 Undersentraler generelle krav.

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.

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 kan P regulering benyttes for å få en rask styring av reguleringsventilen.

Feltbuss-kommunikasjon med lokale komponenter

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

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

Kommunikasjon

Undersentralene skal kommunisere med utstyr på automasjonsnivå som automasjonsserver o.l. med standardiserte protokoller som BACnet MS/TP, Lon FTT-10 eller Modbus RTU eller med en proprietær buss med en kommunikasjonskabel.

Grunnfunksjoner

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

Alarmer skal tidsmerkes i undersentral og overføres til hovedsentral. Dersom hovedsentral er ute av drift skal alarmer lagres i undersentral og overføres automatisk, umiddelbart etter at kommunikasjon er oppnådd med hovedsentral.

RAM-minne skal ha batteri i spenningsforsyningen.

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

Det skal finnes standardiserte innganger for motstandsgivere, 0-10 VDC og 0-4-20 mA.

Det skal finnes adgangssperre slik at uvedkommende ikke kan omstille verdier i undersentralens programmer.

Avlesninger av status skal kunne utføres uavhengig av adgangssperre dersom lokalt display blir levert.

Oppstart etter spenningsbortfall.

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

Dette for å sikre at ventilasjonsaggregater, pumper o.l. startes opp automatisk etter spenningsbortfall med den status de normalt skal ha.

5632.2 Opsjoner

Lokal betjening med display.

Undersentralene leveres med innebygget betjeningsutstyr eller felles betjeningsutstyr for undersentralene slik at lokal betjening kan utføres. Betjening skal kunne utføres fra tavlefront og minimum omfatte:

- Avlesning av alle måleverdier.

- Omstilling og avlesning av b rverdier for regulering og styring.

Betjeningsveiledning skal finnes ved hver undersentral som har betjening i front.

Lokal betjening med bærbart utstyr.

I lokal fordeling eller undersentral skal finnes en port for tilkobling av bærbart utstyr som PC og lignende. Dersom port i undersentral skal benyttes skal det ikke være nødvendig å skifte port til en annen undersentral for å betjene et annet system tilhørende fordelingen.

Betjening skal minimum omfatte prosessbilder med funksjoner som i hovedsentralen for alle systemer tilhørende fordelingen

Leverandøren skal angi i tilbudsbrev om alle systemer tilhørende SD-anlegget kan betjenes med bærbart utstyr tilknyttet en port i fordelingen eller undersentral.

Prisen skal omfatte sum for alle tilbudte undersentraler.

5633 Utstyr og ytelser for lokal automatisering

5633.1 Automatikkutstyr generelle krav.

I denne post er beskrevet generelle krav til instrumentering og ytelser for lokal styring, overvåking og regulering.

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. i henhold til anleggets kodesystem.

Montasje

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

Spesielt for givere snøsmelteanlegg som skal monteres i bakke under asfalt og lignende.
Automatikkleverandør skal kontakte leverandør av sn smelteautomatikk for å sikre at givere i bakke blir montert på korrekt sted og m te.

Automatikkleverandør skal sørge for at bakkegiverne blir vist på plantegninger.

5633.2 Krav til produktene

Kabelinnføring.

Alle komponenter skal ha mulighet for montering av nippel for kabelinnføring.

Utstyrskrav til komponenter.

Det kan forekomme at det er medtatt krav til utstyr som ikke skal leveres for prosjektet. Kravene skal gjelde dersom det senere i prosjektet skal leveres nytt utstyr av typer som ikke var medtatt i hovedtilbudet.

Givere

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

| | |
|-----------------------|-----------------------|
| 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 styrespenning, svikt i undersentral, brudd i giverkabel, brudd i giver o.l. skal frostrele falle slik at aggregatet stopper.

Dersom det benyttes en temperaturgiver med programmert funksjon i undersentral som frostvern 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 et frostvern montert 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.

Med hensyn til funksjon vises til vedlagte funksjonsbeskrivelse.

Automatikkleverandøren er ansvarlig for at valgt frostvernsfunksjon sikrer batteriet.

Dersom automatikkleverandør anser det nødvendig med mer utstyr, skal dette være inkludert i de ulike poster og dette skal det spesielt opplyses om i tilbudet.

Luftmengdemåling

Skal utføres ved å benytte en trykkdifferansegiver tilknyttet målenipler på aggregat som gir et trykk over 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

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

Tilstedeværelsesdetektor skal ha lysgiver for styring av lyset slik at dette slukkes automatisk dersom lysnivå er over innstilt grense i detektor. 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.

Automatikkleverandør skal i forbindelse med prosjektgjennomføringen kontrollere om det er nødvendig med flere detektorer i samme rom. Dette skal varsles som et tilleggskrav tidlig i prosjektgjennomføringen, slik at nødvendig kabling kan planlegges på en tilfredsstillende måte.

Spjeldmotorer

Hele eller deler av dokumentet får ikke kopieres og benyttes uten avtale med Tore Fosaas Byggherrens veileder for bygningsautomatisering

Skal leveres med fjær tilbaketrekk på tilluft og fraluftspjeld i aggregater. Sonespjeld og andre spjeld der spjeldet kan være åpent ved spenningsbortfall uten driftsmessige forstyrrelser, kan levers uten fjær tilbaketrekk.

Spjeldmotorer for VAV som er plassert i eller over himling i kontor skal være lydsvake med støynivå mindre enn 35 dB (A).

Reguleringsventiler.

Ventilmotor skal ha hånddratt 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 hånddratt for manuell styring av ventil.

Reguleringsventil for varme og kjølerregulering i rom

Termisk motor for tidsproporsjonal styring.

Gangtid mindre enn 3 minutter både ved stengning og åpning.

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

Røykdetektor i kanal

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

Alarmkontakt Potentialfri kontakt.

Servicealarm 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 alarm Tilbakestillingsknapp skal finnes for tilbakestilling av alarm.

Overvåking luftstrøm Strømningsindikator skal vise at luft strømmer gjennom detektoren.

Lekkasjevakt

Føler skal monteres under dataromsgulv. 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.

Signalkontakt Potentialfri kontakt.

Tilbakestillingsknapp Tilbakestilling skal være manuell og kunne betjenes 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. Installatør skal kun behøve forlegge

kabel og plugge den inn i føler og elektronikkenhet. Ev. koble dersom tilknytning av giver utføres med kabel med ledere som skal kobles til klemmer.

Snøsmeltesystem for små smelteflater mindre enn 120 m².

Systemet skal bestå av følgende komponenter:

Snødetektor for snøsmelteanlegg ute

Detektoren skal detektere at det er snø på overflate bakkeenhet. Temperaturgivere overflate og under overflaten skal benyttes i regulering av varmeeffekt til snøsmelteanlegget.

Snødetektoren skal bestå av 2 deler:

Sentralenhet

Bakkeenhet

Denne skal ha følgende utstyr:

- Fuktighetsgiver
- Varmeelement for fuktighetsgiver
- Temperaturgiver overflate
- Temperaturgiver ca 3 cm under overflate

Alt utstyr skal være innstøpt i bakkeenheten

Tilbudt fabrikat og type angis i tilbudsbrev.

Automatikkleverandør velger om snøsmeltesystem for store smelteflater leveres også for små smelteflater.

Snøsmeltesystem for store smelteflater større enn 120 m².

Automatikkleverandøren skal levere en funksjon basert på kommunikasjon med Meteorologisk institutt som avgir en prognose om det blir snø eller ikke i den nærmeste fremtid.

Til undersentralen tilknyttes følgende komponenter:

- Snødetektor
- Temperaturgivere i bakke.
- Temperaturgivere for tur og returtemperatur på sekundær og primærside av snøsmelteanleggets varmeveksler.
- Trykk giver av statisk trykk på varmevekslers sekundærside.

Reguleringsfunksjon og styring tilsvarende løsning med separat snøsmeltesentral.

Automatikkleverandøren kan også levere denne funksjonen for mindre snøsmelteanlegg eller tilby den som en opsjon for mindre anlegg.

Dersom det skal benyttes snøsmelteanlegg med varmekabler for store smelteflater skal tilsvarende utstyr som for vannbasert utstyr benyttes.

Alternativ løsning.

Denne løsning kan velges av automatikkleverandør dersom kommunikasjon med Meteorologisk Institutt ikke kan leveres.

Automatikkleverandør skal i sitt tilbud opplyse om denne funksjon blir tilbudt.

Ved store smelteflater skal leveres et snøsmeltesystem som har høy utnyttelse av tilført energi.

Snøsmeltesystemet skal bestå av følgende komponenter:

Snøsmeltesentral

Til denne tilknyttes følgende komponenter:

- Værstasjon for registrering av snø, rim og vind.

- Temperaturgivere i bakke.
- Temperaturgivere for tur og returtemperatur på sekundær og primærside av snøsmelteanleggets varmeveksler.
- Trykk giver av statisk trykk på varmevekslers sekundærside.

Snøsmeltesentralen skal regulere vanntemperaturen i snøsmelteanlegget og styre pumper og reguleringsventil for varme i henhold til *Snøsmeltefunksjon for utstyr tilhørende store smelteflater*.

Snøsmeltesentralen skal ha kommunikasjon mot SD-anlegget med variabler som er angitt i post Objektvariabler.

Frekvensomformere

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

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 bøyer for jording av skjerm i motorkabel. **EMC nipler skal leveres for motorkabel.**

Manuell - Av - Fjernbetjent skal være tilgjengelig som egne taster eller som funksjon i betjeningsmeny på betjeningspanelet, for å kunne starte og stoppe frekvensomformerne.

Det skal være mulig å velge manuell og fjernbetjent hastighet uavhengig av eksternt styresystem. Ønsket hastighet skal være justerbar direkte på tastaturet når det er valgt manuell drift.

Et utgangssignal skal være tilgjengelig for å angi at frekvensomformeren er manuell eller fjernbetjent på tilkoblingsklemmer og via kommunikasjonsprotokoll dersom kommunikasjon skal benyttes.

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, CO2, romtemperatur og relativ fuktighet |
| Måleområde CO | 0-100 ppm |
| Måleområde CO2 | 0-2000 ppm |
| Nøyaktighet CO | +/- 10 ppm |
| Nøyaktighet CO2 | +/- 1 % av måleområde |
| Alarmkontakt | Potentialfri vekselkontakt aktiveres av den verdi av CO eller CO2 som først når alarmnivå 35 ppm for CO eller 1500 ppm for CO2. |

Energimåler for vann

Regneenhet.

| | |
|---------------|--|
| Kapsling | Min IP20. Kapsling for montasje på vegg. |
| Kommunikasjon | Kommunikasjonsprotokoll M-bus o.l. |
| Nøyaktighet | Bedre eller lik 2 %. |

Temperaturgivere.

| | |
|--------------|--|
| Nøyaktighet: | Giverne skal være kalibrert som et par som viser samme temperatur ved samme medietemperatur. |
| Kapsling | Min IP30. |
| Lomme | Forniklet messing eller rustfritt stål avhengig av trykkklasse. |

| | |
|-------------|---|
| Trykkklasse | Tilpasses i rørsystemets trykkklasse. Min. PN10. |
| Kabel | Temperaturgivere leveres med egen kabel med lengde tilpasset avstand til regneenheten som monteres nære temperaturgivere og vannmengdegiveren. Kobling av kabel til regneenhet skal være inkludert. |

Vannmengdegiver

| | |
|--------------|--|
| Utsignal | Tilpasset regneenhet |
| Kabel | Leveres med giver. |
| Måleprinsipp | Ingen bevegelige deler i vannet. (Magnetisk induktiv eller ultralyd) |
| Trykkklasse | Min. PN 10 og forøvrig tilpasset statisk trykk i rørnett. |
| Montasje | Giveren må kunne monteres både vertikalt og horisontalt. |

Energimåler for tappevannskurs

Regneenhet.

| | |
|---------------|--|
| Kapsling | Min IP20. Kapsling for montasje på vegg. |
| Kommunikasjon | Kommunikasjonsprotokoll M-bus |
| Nøyaktighet | Bedre eller lik 2 %. |

Temperaturgivere.

| | |
|------------------|---|
| Temperaturgivere | Det leveres temperaturgiver for tur og retur varmekurs samt temperaturgiver for i retur varmtvannssirkulasjon. |
| Lomme | Forniklet messing eller rustfritt stål avhengig av trykkklasse. |
| Trykkklasse | Tilpasses i rørsystemets trykkklasse. Min. PN10. |
| Kabel | Temperaturgivere leveres med egen kabel med lengde tilpasset avstand til regneenheten som monteres nære temperaturgivere og vannmengdegiveren. Kobling av kabel til regneenhet skal være inkludert. |

Vannmengdegiver

| | |
|-----------------|--|
| Vannmengdegiver | Det leveres vannmengdegivere for tur og retur varmekurs. |
| Utsignal | Tilpasset regneenhet |
| Kabel | Leveres med giver. |
| Måleprinsipp | Ingen bevegelige deler i vannet. (Magnetisk induktiv eller ultralyd) |
| Trykkklasse | Min. PN 10 og forøvrig tilpasset statisk trykk i rørnett. |
| Montasje | Giveren må kunne monteres både vertikalt og horisontalt. |

5633.3 Protokoller for feltbuss

For komponenter som skal kommunisere med undersentral i SD-anlegget skal følgende protokoller kunne leveres av leverandør:

- 1 Modbus RTU
- 2 LonWorks
- 3 M-bus
- 4 BACnet

5633.4 Objektvariabler for feltbuss

Orientering objektvariabler.

For komponenter som skal kommunisere med feltbuss skal medtas variabler i henhold til liste nedenfor.

Dersom byggherren har et felles toppsystem skal alle objektvariabler knyttet til feltbusskommunikasjon overføres til toppsystemet på samme måte som for andre variabler fra undersentralene.

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 frekv.</i> | Omstilling av børverdi for motorhastighet uttrykt i Hz. |
| <i>Feil</i> | Sumalarm fra motor |
| <i>Driftsmodus</i> | Driftstatus som viser om motor går eller står. |
| <i>Kontrollmodus</i> | Alarmsignal dersom frekvensomformeren er styrt lokalt på frekvensomformer |
| <i>Kommunikasjonsbrudd</i> | Alarmsignal dersom undersentral ikke har kommunikasjon med frekvensomformer. |
| <i>Motorhastighet</i> | Hastighet i Hz. |
| <i>Min og Maks hastighet</i> | Min- og maksimumsbegrensning av motorhastighet i Hz. |
| <i>Strøm</i> | Motorstrøm i A |
| <i>Effekt</i> | Motoreffekt i kW |

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

Utstyr i fordelinger

Effektbrytere.

Følgende variabler skal overføres via kommunikasjon.

| | |
|-----------------------|---|
| <i>Strøm</i> | Strøm i alle tre faser. |
| <i>Spenning</i> | Spenning 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> | Nullstilling av energiforbruk aktiv energi. |

Nettanalysator.

Følgende variabler skal overføres via kommunikasjon.

| | |
|-----------------------|---|
| <i>Strøm</i> | Strøm i alle tre faser. |
| <i>Spenning</i> | Spenning 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> | Nullstilling av energiforbruk aktiv energi. |

Jordfeilsentral.

Følgende variabler skal overføres via kommunikasjon.

| | |
|---------------------|---|
| <i>Alarmstatus</i> | Angir om alarmen er i alarm eller ikke. |
| <i>Alarmadresse</i> | angir hvor det er jordfeil |
| <i>Alarmtid</i> | Angir tidspunkt for når alarm kom. |

Kommunikasjon med ventilasjonsaggregater med innebygget automatikk

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

- Prosessbilde i henhold til krav for hovedsentralens systemprogramvare.
- Alle alarmer tilknyttes alarmbehandlingsprogram.
- Alle målinger vises.
- Alle driftsindikeringer vises.
- Alle analoge styresignaler vises.
- Luftmengde vises.
- Innstilling av luftmengder for redusert - hastighet skal kunne omstilles og avleses.
- Alle bærverdier for regulatorer og grenseverdier skal kunne omstilles og avleses.
- Omstilling av kompenseringsskurver.
- Tidstyring av aggregatet tilknyttes SD-anleggets tidstyreprogram.
- Driftstidsregistrering
- Virkningsgrad varmegjenvinner
- SFP-faktor

Annet utstyr

Kommunikasjon med vannmengdemålere.

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

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

Kommunikasjon med energimålere vannbasert.

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

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

Kommunikasjon med energimålere varmt tappevannskurs

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

| | |
|-----------------------------|----------------------|
| <i>Effekt</i> | Effekt i kW |
| <i>Energi</i> | Summert energi i kWh |
| <i>Turvannstemperatur</i> | Temperatur i °C. |
| <i>Returvannstemperatur</i> | Temperatur i °C. |
| <i>Returvannstemp. VVC</i> | Temperatur i °C. |
| <i>Vannmengde</i> | Vannmengde i l/s. |

Kommunikasjon med kjølemaskiner eller varmepumper.

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

| | |
|--------------------------------|---|
| <i>Drift</i> | Drift kjølemaskin |
| <i>Drift pr kompressor</i> | Driftsignal pr kompressor |
| <i>Driftstid pr kompressor</i> | Driftstid i timer |
| <i>Felles feil</i> | Sumalarm som viser alle alarmer også de som er listet opp nedenfor. |
| <i>Børverdi</i> | Visning av aktuell børverdi temperatur kondensator |
| <i>Børverdiomstilling</i> | Omstilling av aktuell børverdi temperatur kondensator |
| <i>Strøm pr kompressor</i> | Måling av strøm i Amp. |
| <i>Effekt pr. kompressor</i> | Måling av effekt i kW |
| <i>Kondenseringstemperatur</i> | Måling i grader C |
| <i>Fordampningstemperatur</i> | Måling i grader C |
| <i>Historisk alarm</i> | Avlesning av de f.eks. 5 siste alarmer |

Kommunikasjon med snøsmeltesentral vannbasert.

Følgende variabler skal overføres via kommunikasjon.

Avlesning av alle temperaturer tilknyttet snøsmeltesentral. (7 stk).
Avlesning av status for snøføler (Snø eller ikke snø)
Avlesning av status for snøsniffer (Rim eller ikke rim)
Avlesning av status for snøsniffer
Avlesning av statisk trykk sekundærside varmeveksler.
Avlesning av utsignal til reguleringsventil.
Avlesning av styresignal til pumper.
Manuell start og stopp av snøsmelteanlegget.
Felles alarmsignal.

5643 Utstyr og ytelser for bussystem romkontroll

5643.1 Orientering.

Bussystemet benyttes for temperaturregulering, luftkvalitet, lysstyring og ev. solavskjerming for rom med individuell regulering og styring.

Leveringsomfang.

Automatikkleverandør skal levere bussystemet med komponenter i henhold til post 5643.3. Følgende utstyr og ytelser skal inngå i bussystemet:

Kommunikasjonsutstyr nødvendig for kommunikasjon mellom bussbaserte komponenter.

Alt utstyr i det enkelte rom som skal tilknyttes bussystemet i henhold til funksjonsbeskrivelse for de ulike romtyper og eventuell værstasjon.

Ytelser for å oppnå de beskrevne funksjoner.

5643.2 Generelle krav.

5643.2.1 Overordnede krav.

Automatikkleverandør velger protokoll for buss og utstyr for bussutstyr med hensyn til de avvik som byggherren har angitt i dokument «Avvik til krav i prosjektanvisning bygningsautomatisering».

Bussystem med trådløs kommunikasjon for komponenter skal ikke tilbys uten at dette er angitt i dokument «Avvik til krav i prosjektanvisning bygningsautomatisering».

Uansett skal kravene i «Funksjonsbeskrivelser for romtyper» og dokument «Avvik til krav i prosjektanvisning 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 persienner
Utstyr for kommunikasjon og spenningsforsyning skal monteres i underfordelinger.

5643.2.2 Reguleringsnøyaktighet

Temperaturreguleringen og luftkvalitet skal ha PI funksjon for nøyaktig regulering.

5643.2.3 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.

5643.2.4 Grunninnstillinger ved overlevering

Ved overlevering av anlegget skal følgende verdier være innstilte.

Romtemperaturregulering

Termostatene skal ved levering ha en grunninnstilling på 21 grader C.
Etter at bussystemet er tilknyttet SD-anlegget skal innstilt temperatur i SD-anlegget være gjeldene.
Standby-temperatur skal være innstilt til +/-2 K
Nattemperatur skal være +/-4 K
Standby og Nattemperatur innstilles fast og likt i alle regulatorer.

Luftkvalitet.

600 ppm.

5643.2.5 Omstilling av reguleringsventiler og VAV-spjeld.

I forbindelse med innregulering av vannmengder og luftmengder skal automatikkleverandør kunne 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.

5643.3 Komponenter i rom.

5643.3.1 Generelle krav

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

Busskommunikasjon komponenter.

I detaljprosjektet anlegg er angitt hvilke komponenter som skal ha busskommunikasjon. For alle øvrige velger automatikkleverandøren dette.
I totalentreprise skal automatikkleverandøren ta hensyn til installatørs krav til føringsveier som kan bety at busskommunikasjon blir nødvendig for enkelte komponenter. F. eks. reguleringsventiler langs en fasade.

Øvrige avvik er angitt i dokument «Avvik til krav i prosjektanvisning bygningsautomatisering».

Multikomponenter

Dersom det er beskrevet 2 separate komponenter som automatikkleverandøren kan levere som en felles komponent kan automatikkleverandøren velge å levere en felles komponent. Dette forutsetter at kravene til beskrevne komponenter oppfylles. Eksempel på komponent kan være romtermostat og luftkvalitet i samme komponent.

5643.3.2 Brytere for lys.

Det skal benyttes felles bryter for AV/PÅ lys og dimming av lys. Brytere skal monteres i veggbokser.

5643.3.3 Brytere for persienner.

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.

5643.3.4 Tablåer for lys og persienner i utvalgte rom.

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

Disse skal bygges opp med buss-baserte 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 og i hvit farge.

Bryterne skal merkes med senarienr.

Det skal leveres et gravert skilt med senarienr. med tilhørende klartekstinformasjon om senarie. Tekstene på skilt, som skal være enkle å forstå for brukerne, skal utarbeides i samarbeid med byggherren før produksjon.

5643.3.5 Romtermostater og temperaturgivere i rom.

Det skal være lokal omstilling av temperatur i kun kontorer og leiligheter i omsorgsboliger o.l. Innstillingen skal utføres med ratt eller display.

Automatikkleverandør velger det som passer best for sitt utstyr forutsatt at det i dokument «Avvik til krav i prosjektanvisning bygningsautomatisering» ikke er angitt krav om det skal leveres display eller ratt for lokal betjening for rom for lokal omstilling.

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 +/- 3K
- Visning av status for termostat Komfort, Standby eller Natt
- Visning om termostaten er gir varmepådrag eller kjølepådrag.

5643.3.6 Reguleringsventiler

Krav til bussbaserte reguleringsventiler.

Motorene skal ha buskommunikasjon.

- Ventilmotorer skal ha nødvendige adaptere for de vanligste ventiler.

- Ventilmotorer skal innta siste stilling ved spenningsbortfall. Termiske ventiler skal gå mot åpen stilling.
- Ventil skal leveres slik at reguleringsventil uten påmontert motor får NÅ (Normalt Åpen) funksjon.
- Dersom styresignalet til reguleringsventilen opphører skal reguleringsventilen for varme innta 50 % åpning. Reguleringsventiler for kjøling stenges.
- Ventilmotorer for ventiler for kjølebafler skal leveres med 4 meters kabel.

Krav til konvensjonelle reguleringsventiler.

- Motorene skal ha en termisk motor
- Ventilmotor skal styres med digital utgang og puls/pausefunksjon.
- Ventil skal leveres slik at reguleringsventil uten påmontert motor får NÅ (Normalt Åpen) funksjon.
- Dersom styresignalet til reguleringsventilen opphører skal reguleringsventilen for varme innta 50 % åpning. Reguleringsventiler for kjøling stenges.
- Ventilmotorer for ventiler for kjølebafler skal leveres med 4 meters kabel.

Felles reguleringsventil for flere radiatorer i store rom.

Dersom ventilen er felles for flere radiatorer i store rom skal ventilen styres slik at ventilen skal enten være helt åpen eller helt stengt. Dette for å sikre at alle radiatorene får tilstrekkelig med vann. Forholdet åpningstid/stengetid er avhengig av behovet for varme eller kjøling. Ventilen skal da styres tidsproporsjonalt. Termisk ventil skal derfor ikke benyttes.

5643.3.7 Tilstedeværelsesdetektor

Detektor skal leveres og monteres slik at ønsket bevegelse i 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.

5643.3.8 Luftkvalitetsgiver.

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

Luftkvalitetsgivere skal leveres med selvkalibrerende funksjon.

5643.4 Værstasjon.

Værstasjonen skal ha følgende funksjoner:

3 stk lysgivere for måling av solintensitet i 3 retninger.

Regndetektor

Rimdetektor

Vindgiver

Dagslysdetektor (For f.eks. glassgård)

Fotocelle (For utelysstyring m.m.)

Temperaturgiver

Enheten skal ha port for buss-kommunikasjon.

Breddegradsmodul.

Det skal leveres en enhet med programvare som styrer grupper av persienner opp/ned inkl. tilting avhengig av beregnet solvinkel for 3 fasader (øst, sør og vest), plassering av bygg mm. Grupper, etc.

Tider for forsinkelse av tilting, styring opp og ned skal avtales før programmeringen starter.

Vindgiver.

Vindgiver for plassering på fasade for å måle vindstyrke mellom bygninger. Enheten skal ha port for busskommunikasjon.

5643.5 Lokale sentraler.

Sentralen skal ha reserveplass for ytterligere styreleer, minimum 10 %.

Hver utgang som skal styre lysarmaturens effekt direkte skal være dimensjonert for denne belastning.

Børverdi for omstilling av CO2 skal være tilgjengelig på buss slik at denne kan omstilles via SD-anlegget.

5643.6 Kommunikasjonsutstyr.

Alt nødvendig sentralutstyr skal medtas som:

Konvertere for hovedbuss og bussbaserte komponenter.

Konvertere mellom hovedbuss og utstyr som ikke leveres av automatikkleverandør som strømningsregulatorer-VAV, lysarmaturer o.l.

Konverter til IP

Det leveres minimum 1 stk IP-router for hver bygningsdel. IP-router kommuniserer via et eget teknisk nettverk som kan være levert av byggherren basert på TCP/IP.

Linjekoblere.

Disse skal ha en reservekapasitet på ca. 10 %.

Linjekoblere skal monteres i elektro underfordelinger.

Spenningsforsyning for busskomponenter.

Disse monteres i elektro underfordelinger.

Overspenningsvern.

Det leveres 1 stk vern pr. spenningsforsyning.

5643.7 Planlegging i et detaljprosjektert anlegg.

Automatikkleverandør skal omgående etter kontrakt starte et prosjekterings samarbeid med RIE.

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

Dersom det er prosjektert installasjon av bussystemet 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 bussystem.