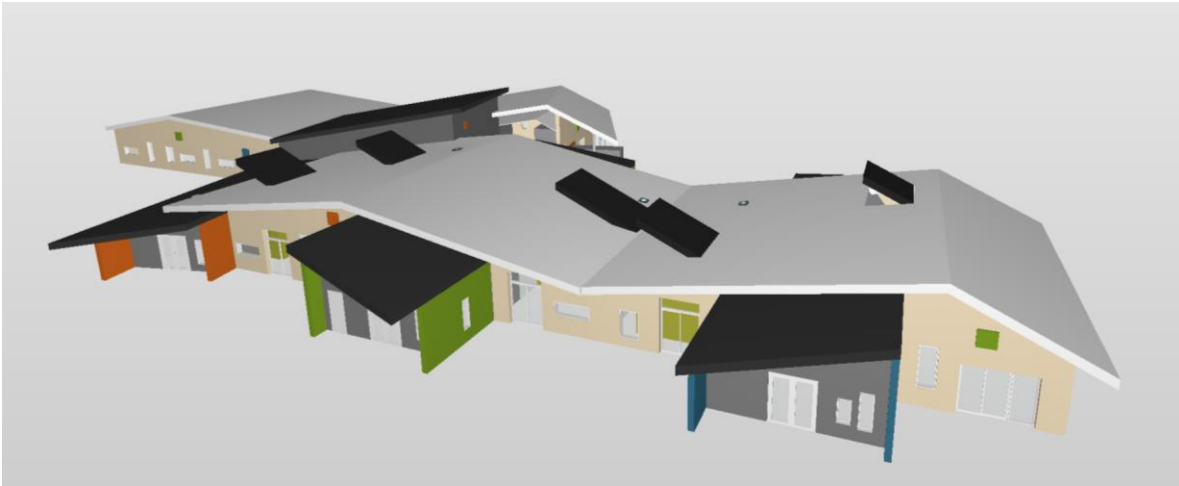


PROSJEKT 13703



KRAVSPESIFIKASJON FOR BAS-ANLEGG

Tiltakshaver: AUKRA KOMMUNE

Dato: 21.03.2019

Rev.nr.	Dato:	Kommentar:	Utarbeidet av:	Sidemanns-kontrollert av:
1	21.03.2019	Tilbudsgrunnlag	JNH	ANE
2	24.04.2019	Tilbudsgrunnlag	JNH	ANE

INNHOLDSFORTEGNELSE

ORIENTERING	3
01 OVERORDNEDE KRAV TIL TOTALENTREPRISEN	6
02 FELLESYTELSER	7
02.1 INNHENTING AV TEKNISKE DATA	7
02.2 GRENSESNIITTBEHANDLING	8
02.3 DOKUMENTASJON	11
02.5 IDRIFTSETTELSE	11
02.6 OPPLÆRING	12
02.7 BEREDSKAPSAVTALE	12
02.8 PRØVEDRIFT	13
02.9 DRIFTSSTØTTE FØRSTE DRIFTSÅR	14
03 MERKESYSTEM	15
03.1 MERKESYSTEMETS STRUKTUR	15
4341 FORDELINGER FOR DRIFTSTEKNISKE INSTALLASJONER	15
4341.1 KRAVSPESIFIKASJONER	15
5622 SENTRALUTSTYR FOR SENTRAL DRIFTSKONTROLL	16
ORIENTERING	16
5622.1 HOVEDSENTRAL	16
5622.2 APPLIKASJONSPROGRAMMER	20
5622.2.1 PROSESS- OG OVERSIKTSBILDER	20
5622.2.2 TIDSTYREPROGRAM	22
5622.2.3 DRIFTSTIDSREGISTRERING	22
5622.2.4 ALARMOVERFØRING TIL MOBILT UTSTYR OG E-POST	23
5622.2.5 BETJENING VIA INTERNETT/INTRANET	24
5622.2.7 BETJENING AV BUSSYSTEM	25
5622.2.8 ANDRE KOSTNADER	26
5632 SENTRALUTSTYR FOR LOKAL AUTOMATISERING	27
5632.1 UNDERSENTRALER GENERELLE KRAV	27
5632.2 OPSJONER	30
5633 UTSTYR OG YTELSER FOR LOKAL AUTOMATISERING	31
5633.1 AUTOMATIKKUTSTYR GENERELLE KRAV	31
5633.2 KRAV TIL PRODUKTENE	31
5633.3 PROTOKOLLER FOR FELTBUSS	38
5633.4 OBJEKTVARIABLER FOR FELTBUSS	38
5633.5 INSTRUMENTERING	42
5643 UTSTYR OG YTELSER FOR BUSS-SYSTEM	46
5643.1 ORIENTERING	46
5643.2 GENERELLE KRAV	46
5643.3 KRAV TIL PRODUKTENE	48
5643.4 KOMMUNIKASJONSPROTOKOLL MOT SD-ANLEGG	52
5643.5 DOKUMENTASJON	52
5643.6 PRISGRUNNLAG OG PRISER	53
PRISSKJEMA (EKS.MVA)	54

Orientering

Prosjektanvisningen omfatter alle kapitler i henhold til NS3451 som er relevante for bygningsautomatisering.

Det fremgår av Orientering og priser hvilke kapitler som er aktuelle for prosjektet.

Prosjektanvisningen omfatter krav til det aller meste av hva som kan være aktuelt for bygningsautomatisering. Det vil derfor kunne forekomme at det stilles krav til utstyr og funksjoner som ikke er aktuelt i prosjektet.

Prosjektanvisningens krav for kapitler som ikke er med i Orientering og priser gjelder derfor ikke for det aktuelle tilbud. Dersom prosjektet senere endres til å omfatte nye kapitler gjelder krav som er angitt i prosjektanvisningen.

I tillegg til denne prosjektanvisningen gjelder MEKF Automatiseringsanlegg - Prosjekteringsanvisning Molde kommune.

De bygningstekniske anleggene skal være mest mulig like for følgende:

- Prosessbildenes oppbygging
- Betjeningsfunksjoner i prosessbilder og skjermbilder
- Instrumentering
- Alle øvrige funksjoner
- Merking
- Dokumentasjon

Dette for å gjøre betjening og drift mest mulig lik for driftspersonalet, gode energiøkonomiseringsfunksjoner og tilfredsstillende innklimafunksjoner i byggherrens ulike bygninger.

Automatikkleverandør skal aktivt be om nødvendig underlag fra øvrige leverandører for å kunne utføre en riktig kalkyle.

Entreprisen omfatter levering og montering av komplett automatikkanlegg for blant annet følgende anleggs kategorier VVS:

- 31 Sanitæranlegg
- 32 Varmeanlegg med grunnvarme varmpumpe (eksisterende og ny barnehage)
- 33 Brannslukningsanlegg
- 36 Luftbehandlingsanlegg

I tillegg skal utvalgte signaler fra elektroinstallasjoner integreres i SD-anlegget.

Omfanget av entreprisen går frem av vedlagte automasjonstabeller og systemskjema.

Alle systemer og komponenter som leveres med integrert automatikk skal integreres i SD-anlegget med BACnet kommunikasjonsprotokoll, jfr. MEKF Automatiseringsanlegg. Prosjekteringsanvisning Molde Kommune. Systemer som ikke benytter BACnet IP skal integreres på automasjonsnivå.

Alt utstyr som leveres på BACnet skal være BTL-sertifisert.

All tidsstyring skal betjenes fra toppsystemet via BACnet-objektene Schedule og Calendar. Dette gjelder også for systemer som har integrert automatikk.

Systemløsningen skal kunne ivareta fremtidige utvidelser og endringer. Både programvare og maskinvare skal kunne utvides / suppleres for minimum 100% utvidelse uten at vesentlige deler av løsningen må skiftes.

Entreprenøren skal dimensjonere automatikktavler, undersentraler og tilhørende IO med minimum 30% reservekapasitet for fremtidige endringer/utvidelser. Hele reservekapasiteten skal stå til disposisjon ved overtakelse.

Entreprenøren kan gjøre regning med ekstern tilgang til det tekniske nettverket.

Prosjektspesifikk programkode skal være byggherrens eiendom.

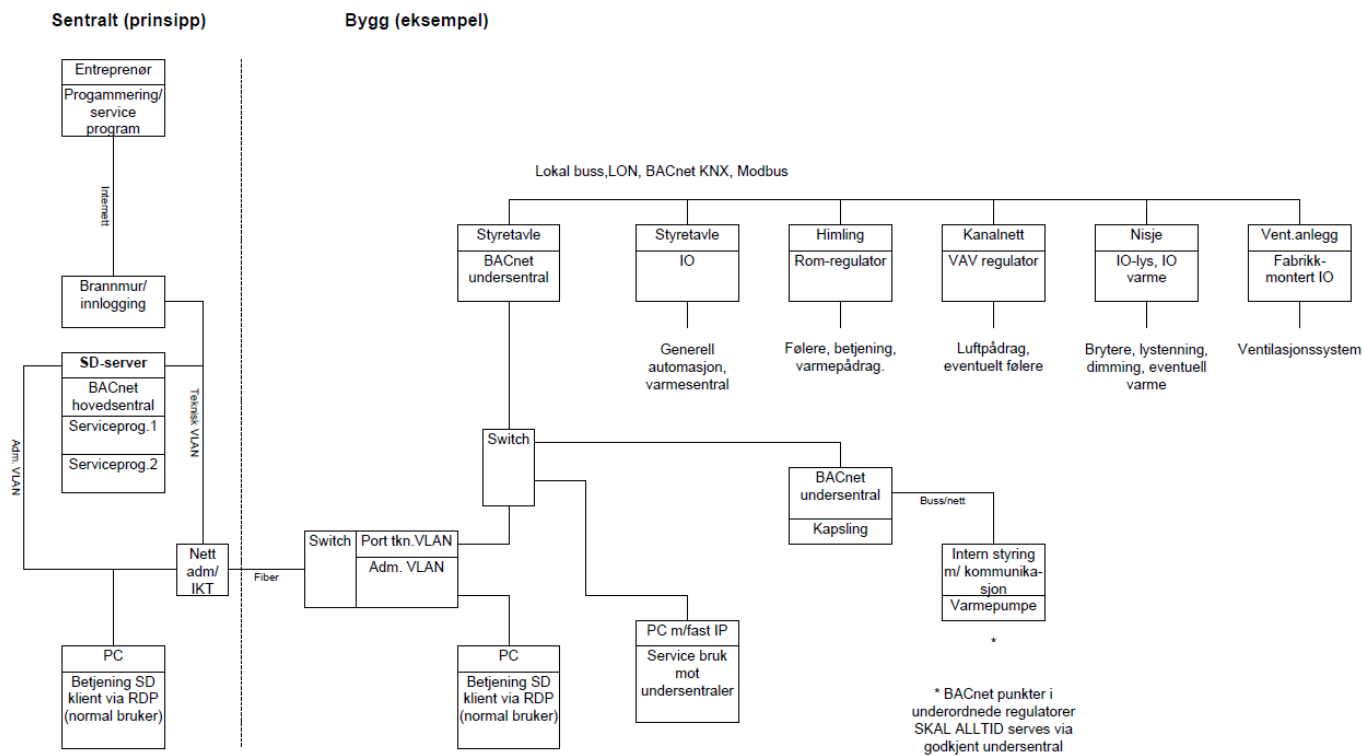
Krav til prosjektering framgår av MEKF Prosjekteringsanvisning for automatiseringsanlegg, kap. 1.2. Pris knyttet til entreprenørens egen prosjektering for å få et funksjonsdyktig anlegg skal medtas.

Krav knyttet til entrepriseform framgår av MEKF Prosjekteringsanvisning for automatiseringsanlegg, kap. 1.3. Priskonsekvenser skal medtas.

Krav knyttet til koordineringsansvar framgår av MEKF Prosjekteringsanvisning for automatiseringsanlegg, kap. 2.1. Priskonsekvenser skal medtas.

Krav knyttet til koordinering framgår av MEKF Prosjekteringsanvisning for automatiseringsanlegg, kap. 2.3. Priskonsekvenser skal medtas.

Krav knyttet til grensesnitt mellom fag framgår av MEKF Prosjekteringsanvisning for automatiseringsanlegg, kap. 2.5. Priskonsekvenser skal medtas.



Figur 1 Topologi automatisering

01 Overordnede krav til totalentreprisen

Krav til totalentreprenørens organisering av bygningsautomatisering

Totalentreprenøren skal engasjere en automatikkleverandør av bygningsautomatisering direkte underlagt totalentreprenøren på lik linje med elektro, rør og ventilasjon-leverandørene. Dersom det engasjeres en tverrfaglig leverandør som har egen avdeling for bygningsautomatisering skal personell fra denne avdeling ha rollen som automatikkleverandør. Det skal tas hensyn til at automatikkleverandøren er avhengig av at rør-, ventilasjon- og elektroleverandørens arbeider er ferdige.

Totalentreprenøren skal i sin fremdriftsplan angi tider for automatikkleverandørens arbeider.

Totalentreprenøren skal gjøre leverandører av EL, RØR og VENT oppmerksomme på kravet til idriftsettelse av BA. Leverandører av EL, RØR og VENT skal utføre en felles testing sammen med automatikkleverandør av funksjoner og signaler mot BA.

Generelt om leveransen.

Bygningsautomatisering er et tverrfaglig fagområde. Byggherrens skal kunne henvende seg til automatikkleverandøren om alle funksjoner for bygningstekniske anlegg etter overtakelse.

Derfor skal alle regulering- og styrefunksjoner for VVS-anlegg, styrefunksjoner for belysning, driftsfunksjoner for VVS -og elektroanlegg, funksjoner for solavskjerming, funksjoner for inneklimate og energiøkonomisering leveres av automatikkleverandøren.

Ovennevnte betyr at automatikk i ventilasjonsaggregater skal leveres av automatikkleverandøren dersom det ikke er angitt i konkurransegrunnlaget at ventilasjonsaggregater med innebygget automatikk skal leveres.

I tilbudsdokumentene for bygningsautomatisering er angitt hvilke funksjoner og hvilken instrumentering som skal leveres av automatikkleverandøren for ulike VVS- og elektrotekniske anlegg samt bussystem.

02 Fellesytelser

02.1 Innhenting av tekniske data

Prosjektanvisningen for bygningsautomatisering i totalentreprise setter krav til instrumentering og utarbeidelse av funksjonsbeskrivelser for de fleste typer bygningstekniske anlegg.

Det er ikke mulig å forutse alle systemer som kan forekomme i en prosjektanvisning for totalentreprise. Derfor skal automatikkleverandør orientere seg om det finnes krav til levering av systemer som ikke er medtatt i prosjektanvisningen.

Automatikkleverandør skal i forbindelse med kalkylen be om følgende underlag fra totalautomatikkleverandøren:

- Kravspesifikasjon for VVS-anleggene utarbeidet av RIV
- Kravspesifikasjon for elektroanleggene utarbeidet av RIE.

Automatikkleverandør skal lese disse dokumenter for å se om det er krav til systemer som ikke er angitt i prosjektanvisningen.

Dersom slike krav finnes skal leverandøren av BA ta hensyn til disse krav i sin kalkyle av prosjektet.

Dersom det er satt krav til levering av utstyr som skal leveres av leverandør BA i henhold til prosjektanvisningen skal dette avklares med totalautomatikkleverandøren slik at utstyr ikke medtas i 2 leveranser.

Dersom det i kravspesifikasjonene fra RIV og RIE også er angitt funksjonskrav skal leverandøren kun benytte disse som et underlag for å utarbeide funksjonsbeskrivelse i henhold til de krav som er stilt til utførelse i prosjektanvisningen.

For øvrig skal automatikkleverandør kontakte leverandører av VVS- og elektroanleggene slik at instrumentering og funksjonsbeskrivelse tilpasses de systemløsninger som disse leverandører kalkulerer.

Ved åpenbare mangler mellom de systemløsninger som leverandører av VVS- og elektroanleggene planlegger i forhold til krav i prosjektanvisningen skal totalautomatikkleverandøren orienteres om dette.

02.2 Grensesnittbehandling

Nedenfor i denne post er angitt hvilke grensesnitt som normalt finnes mellom BA og EL, RØR og VENT. Disse er benevnt *Faste grensesnitt*.

Grensesnitt mellom andre fag som ikke berører leveransen til BA skal ikke koordineres av automatikkleverandør.

I tillegg til faste grensesnitt kommer grensesnitt som synliggjøres av leverandør BA når denne mottar underlag for de øvrige tekniske leveransene. Disse er benevnt *Grensesnitt knyttet til komponenter*.

Rollen som koordinator av grensesnitt skal tillegges automatikkleverandør.

Underlag for alle tekniske anlegg for EL, RØR og VENT som skal tilknyttes BA skal gis til automatikkleverandør og skal være en pådriver for aktivt å skaffe disse underlag for sitt arbeide.

På bakgrunn av disse underlag skal automatikkleverandør synliggjøre *Grensesnitt knyttet til komponenter*.

Automatikkleverandør skal oversende disse grensesnitt og *Faste grensesnitt* til leverandører EL, RØR og VENT.

Grensesnitt for elektroleveransen

- Elektroleverandør skal sammen med automatiseringsleverandør idriftsette samtlige signaler i fordelinger levert av elektroleverandør som skal tilknyttes automatiseringsanlegget.
- Det er forutsatt at det for hovedkurser til 434-fordelinger blir levert 1 stk signal for jordfeil for hver av 434-fordelingene som mates fra hovedfordelingen. Elektroleverandør skal levere utstyr for dette.
- Overspenningsvern for 433 fordelinger skal leveres med potentialfritt signal til rekkeklemmer.
- For lys som skal styres av SD-anlegg skal leveres hjelpelele, tilkobling av 2 stk signaler til rekkeklemmer i fordelingen.
- Brannalarmsentral skal leveres med signalkontakter for feil og brann utløst til SD-anlegg.
- Innbruddsalarmsentral skal leveres med signalkontakter for feil og innbruddsalarm utløst til SD-anlegg.
- Adgangskontrollsentral skal leveres med signalkontakt for feil til SD-anlegg.

Grensesnitt for rørleveransen

- Pumpe med intern frekvensomformer og trykkregulator skal ha inngang for start/stopp og utgang alarmsignal for SD-anlegget. Alternativt kan pumpe leveres med en kommunikasjonsport med kommunikasjonsprotokoll BACnet.
- Vannmengdemåler skal leveres med potentialfri kontakt for tilknytning til SD-anlegg. Rørlegger oppgir m³ vann pr. puls til automatiseringsleverandør.
- Eventuell fettutskiller skal ha alarmkontakt for SD.
- Kommunikasjon med kjølemaskin/varmepumper skal avklares med automatiseringsleverandør. Leverandør av kjølemaskin/varmepumpe skal levere dokumentasjon som angir entydige adresser med anleggsspesifikke parametere for kommunikasjonen mellom aggregatet og SD-anlegget.
- Varmeproduksjonssystemer med varmepumpe. Dersom det leveres et integrert anlegg med automatikkfunksjoner som styrer f.eks. varmepumpe, elkjele, pumper, givere m.m. skal måleverdier, driftsindikering og alarmindikering fra enkelt komponenter overføres i kommunikasjonsprotokoll eller som separate signaler.

Grensesnitt for ventilasjonsleveransen

- Hovedvarmebatteriet i ventilasjonsaggregater skal ha egen muffe med ½" innvendig rørgjenge der det kan stikkes inn en temperaturgiver for måling av vanntemperaturen i et av lamellrørene. Vanntemperaturen skal måles i det lamellrør som ved normal montering av batteriet får den laveste vanntemperaturen.
- Muffen skal ikke kombineres med utstyr for tapping av varmebatteriet.
- Ventilasjonsleverandør skal sammen med automatiseringsleverandør idriftsette samtlige VAV-spjeld og strømningsregulatorer-VAV levert av ventilasjonsleverandør som skal tilknyttes automatiseringsanlegget.
- Turtallsregulator for varmegjenvinner skal ha potentialfri utgang for sumalarm og analog inngang 0-10 V for styring av turtall. Renblåsningsfunksjon skal leveres ferdig idriftsatt.
- Innregulert luftmengde for tilluft og fraluftvifter i ventilasjonsaggregater skal gis til automatikkleverandør.
- Nipler for trykkmåling over vifte skal leveres for tilluft og fraluftvifter i ventilasjonsaggregater.
- Varmepumpe skal leveres med signalkontakter for driftsignal og alarmsignal samt styresignal AV/PÅ til SD-anlegg.

- Innregulert trykk i kanal og dimensjonert luftmengde for tilluft og fraluftvifter i ventilasjonsaggregater skal gis til automatikkleverandør. (For aggregater med trykkregulering)
- Optimiserfunksjon skal leveres av automatikkleverandør. Optimisere skal derfor ikke leveres av ventilasjonsleverandør.
- Følgende grensesnitt gjelder for alle aggregater med innebygget automatikk. Disse aggregater leveres med standard dokumentasjon og variabler for kommunikasjon i størst mulig grad for de variabler som er nevnt nedenfor.
- Instrumentering skal være minimum som angitt i «Kravspesifikasjon automatiseringsanlegg» vedlegg «instrumentering og funksjoner». Det skal benyttes fabrikk-montert automatikk av samme fabrikat som byggets automatiseringsanlegg. En kan velge mellom ferdig installerte inn-/ut-moduler og ekstern CPU/undersentral eller komplett undersentral. I begge tilfeller gjelder krav til undersentral som i «MEKF kravspesifikasjon automatiseringsanlegg» (pkt. 5.3). Aggregat med automatikk skal være fabrikktestet.
- Leverandør av aggregat skal levere dokumentasjon som angir entydige adresser med anleggsspesifikke parametere for kommunikasjonen mellom aggregatet og SD-anlegget. Funksjonsbeskrivelse for styring og regulering skal leveres elektronisk til automatiseringsleverandør. Generell funksjonsbeskrivelse som angir hvilke funksjoner som kan velges for aggregatet godtas ikke.

Følgende variabler skal overføres i kommunikasjonsprotokollen til SD-anlegget:

1. Alle alarmer.
 2. Alle målinger.
 3. Alle driftsindikeringer.
 4. Alle styresignaler skal kunne omstilles.
 5. Luftmengde for tilluft og fraluft i m³/h.
 6. Trykk etter tilluftsvifte dersom aggregatet styres som et VAV-aggregat
 7. Trykk etter tilluftsvifte og fraluftsvifte dersom aggregatet styres som et VAV-aggregat med optimalisering.
 8. Luftmengder for redusert - hastighet skal kunne omstilles og avleses.
 9. Alle bærverdier for regulatorer og grenseverdier skal kunne omstilles.
 10. Børverdier for kompenseringskurver skal kunne omstilles.
 11. Virkningsgrad varmegjenvinner
 12. SFP-faktor
- Ventilasjonsautomatikkleverandør skal levere dokumentasjon til installatør for øvrige komponenter som skal installeres i forbindelse med ventilasjonsaggregat med innebygget automatikk.
 - Strømningsregulator-VAV skal leveres med kommunikasjon til SD-anlegg. Luftmengde, spjeldvinkel og innstilt luftmengde skal overføres i kommunikasjonsprotokoll.

- Ventilasjonsleverandør skal levere dokumentasjon som viser hvilke områder i bygget de ulike ventilasjonsaggregater betjener. Dette er en informasjon som skal vises i SD-anleggets prosessbilder.

Totalentreprenør skal i sitt tilbud dokumentere at koordineringen er foretatt.

02.3 Dokumentasjon

Dokumentasjon i leveres 14 dager før avtalt overtakelse. Se for øvrig MEKF Kravspesifikasjon Automatiseringsanlegg kap 2.4 og 6.1

02.5 Idriftsettelse

Generelt.

Umiddelbart etter idriftsettelse skal leverandør oversende rapport med ferdig utfylte sjekk- og innstillingslister.

Leverandør skal kontrollere at komponentene er riktig montert og tilkoblet. Han skal videre foreta all kontroll med at systemene virker og foreta nødvendige justeringer for å få anleggene til å arbeide korrekt.

Under testing av signaler mot komponenter utenfor fordelinger skal elektroleverandør bistå med å kontrollere alle tilkoblinger og foreta eventuelle rettelsler etter leverandørens anvisning.

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 temp.giver 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".

Dette 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.

Rapporter fra idriftsettelse

Leverandør skal oversende rapport fra fellestester til byggherren før overtakelse av anlegget.

Leverandør skal utføre en egenkontroll i henhold til dokument «Egenkontroll fra automatikkleverandør før overtakelse» som sendes automatikkleverandøren i forbindelse med oppstart av prosjektet.

Dette dokumentet inneholder alle krav i en kortform med henvisning til prosjektanvisningens postnummer. Rapporten skal signeres og oversendes byggherren 1 uke før overtakelse av anlegget.

Samme rapportskjema vil bli benyttet av byggherren i forbindelse med overtakelsen av anlegget for kontroll av at alle krav er oppfylt.

Kostnader medtas i øvrige poster.

02.6 Opplæring

Her medtas kostnader for opplæring av byggherre i bruken av automatiseringsanlegget. **Se for øvrig MEKF Kravspesifikasjon Automatiseringsanlegg kap 2.6.**

Automatikkleverandør skal lage en rapport der det fremgår at overnevnte opplæring er gitt og at denne rapport er kvittert av byggherren.

Pris post 02.6

kr: _____

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.

Opsjonspris kr. _____

02.8 Prøvedrift

«NS 6450 – Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner» legges til grunn. Igangkjøring og idriftsetting gjennomføres iht NS6450 pkt. 4.4. og 4.5. Det er satt av tid for igangkjørings- og idriftsettingsfasen i milepælsplanen, Bok 1 der bl.a. opplæring av driftspersonell og brukere/leietakere skal inngå.

Prøvedrift starter ved overtakelse forutsatt at NS 6450 pkt 6.4 er oppfylt og oppstart av prøvedriftsperioden innebærer følgende:

- Oppdragsgiver får rett til å ta anlegget i bruk
- Risikoen for kontraktarbeidet går over fra entreprenøren til oppdragsgiver
- Entreprenørens plikt til å holde kontraktarbeidet forsikret opphører

Prøvedriftsfasen gjennomføres iht. NS 6450 punktene 4.6-10. Ved utløp av prøveperioden avholdes et sluttmøte med gjennomgang av rapport iht. NS6450 pkt. 9. For tekniske bygningsinstallasjoner er prøvedriftsperiodens varighet angitt i NS 6450 – Tillegg B. Prøvedriften har bl.a. til hensikt å:

- Kontrollere at anlegg fungerer tilfredsstillende
- Vise at regulering av funksjoner og anlegg som sådan er stabile over tid
- Etterkontrollere og justere reguleringsfunksjoner basert på driftserfaring
- Kontrollere at anlegg for øvrig er iht. kontraktens funksjonskrav
- Rette feil og mangler

Følgende legges til grunn:

- Entreprenøren skal utarbeide fremdriftsplaner for testing, idriftsetting og prøvedrift iht. milepælsplan, Bok 1
- Entreprenøren utarbeider forslag til opplæringsplan som skal godkjennes av byggherre.
- Fremdriftsplaner må inkludere tilstrekkelig tid til at entreprenøren kan planlegge og gjennomføre testing, samt gjennomføre tester på nytt dersom testresultatet gjør dette nødvendig.
- I forbindelse med opplæringen skal alle funksjoner og anleggsdeler i anlegget gjennomgås. FDV-instruksen skal gjennomgås i sin helhet. Evaluering av hva personell som har mottatt opplæring har gjennomgått skal innhentes av entreprenøren og fremlegges etter avslutning av opplæringen.
- Det forutsettes at entreprenøren har gjennomført egenkontroll og rettet feil før tester med byggherre finner sted.
- Byggherren skal inviteres til å delta på alle funksjonstester på byggeplassen som ledd i opplæring av eget driftspersonell.

Følgende skal utføres før idriftsetting:

- Det skal gjøres fortløpende tester etter hvert som installasjoner blir ferdig montert. Alle komponenter som bygges inn skal testes tilstrekkelig før dette skjer. Funksjonstest av de enkelte tekniske systemer. Det er et krav at FDV-dokumentasjon skal være komplett for et system. Minst 10 virkedager før funksjonstesting skal dette legges inn på prosjekthotellet. I motsatt fall skal testen utsettes til FDV-dokumentasjon er ferdig.
- Det er entreprenøren som skal være ansvarlig for å gjennomføre testene, og stille med nødvendig utstyr, slik at testene kan gjennomføres. Entreprenøren skal utarbeide en egen

- prøvedriftsplan som skal inneholde ansvarfordeling og en årsplan/aktivitetsplan. Dette gjøres i samråd med prosjekterende og byggherren.

Følgende skal utføres i idriftsettingsfasen:

- Integrerte systemtester, integrasjon mellom forskjellige systemer. Under disse testene skal kontroll/test av skjermbilder i SD-anlegget/toppsystemet gjennomføres samtidig.
- Fullskalatest gjennomføres senest 1 uke før overtakelse. Ved fullskalatest skal brukere og driftspersonell involveres for å kontrollere og dokumentere at brukers og driftspersonells prosedyrer er tilpasset installasjonene som er levert. Det er et krav fra byggherre at før fullskalatest kan gjennomføres skal SD-anlegg være 100 % ferdig installert, testet og klart til bruk slik at dette kan benyttes i forbindelse med testingen. I motsatt fall skal testen utsettes til SD-anlegg er ferdig.
- Byggets samlede funksjonskrav skal være oppfylt, testet, dokumentert og godkjent av byggherren før prøvedriftsperioden kan starte. All FDV dokumentasjon skal være ferdigstilt og grundig gjennomgått med firma som skal drifte bygget senest 14 dager før oppstart prøvedrift. I motsatt fall vil oppstart prøvedriftsperiode bli forskjøvet tilsvarende. SD skal være 100 % ferdig til bruk før prøvedriftsperioden starter. I motsatt fall vil oppstart prøvedrift bli utsatt til dette er ordnet og i drift.

Følgende skal utføres i prøvedriftsfasen:

- I prøvedriftsfasen er byggherrens driftspersonell ansvarlig for den daglige drift og loggføring, men entreprenør skal være tilgjengelig for bistand. Det skal i prøvedriftsfasen avholdes driftsmøter etter 1. og etter 2. måned, deretter annenhver måned, hvor drifting av byggene og spesielt justering av innstillinger for tekniske anlegg skal gjennomgås.
- Entreprenøren skal regelmessig inspisere systemene som er i prøvedrift – jf. NS 6450 pkt. 7.3. Entreprenør har ansvar for og plikt til å informere byggherre om byggene ikke driftes som forutsatt
- Ev. uenighet mellom partene ved prøvedriftens avslutning styres av kontraktsregler for garantiperioden.

30% av inneståendebeholdningen kan ikke faktureres før etter endt prøvedrift som tilfredsstillende krav iht. NS 6450.

Pris post 02.8

kr: _____

02.9 Driftsstøtte første driftsår

Her medtas kostnader for driftsstøtte første driftsår iht MEKF Kravspesifikasjon Automatiseringsanlegg kap 2.7, utover det som inngår i prøvedrift.

Pris post 02.9

kr: _____

03 Merkesystem

03.1 Merkesystemets struktur

Komponenter, fordelinger og bygningstekniske systemer skal merkes i henhold til Statsbyggs merkesystem TFM. Se for øvrig MEKF Kravspesifikasjon Automatiseringsanlegg kap 3.

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. Se forøvrig MEKF Kravspesifikasjon Automatiseringsanlegg kap 5.

Forskrifter.

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

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

Samsvarserklæring

Det skal leveres samsvarserklæringer for fordelingene.

Kostnader medtas for de ulike fordelingene.

Total pris kapittel 4341

kr. _____

56 Automatisering

5622 Sentralutstyr for sentral driftskontroll

Orientering

Denne post omfatter utstyr, programvare og nødvendige ingeniørarbeider for driftskontroll av de tekniske anlegg som er tilknyttet automatiseringsanlegget.

Undersentraler regnes ikke inn i denne post da grunnfunksjoner i undersentral og I/O som er tilknyttet disse er beskrevet under post Sentralutstyr for sentral driftskontroll.

Dersom det er nødvendig med mer utstyr og ytelser for sentral driftskontroll enn beskrevet i poster i dette kapittel skal leverandøren medta dette.

Se forøvrig MEKF Kravspesifikasjon Automatiseringsanlegg kap 5.

5622.1 Hovedsentral

Orientering

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

Se forøvrig MEKF Kravspesifikasjon Automatiseringsanlegg kap 5.6.

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.

Tilbudet skal inneholde opplysninger om tekniske data for utstyr i hovedsentral. Det vil bli lagt vekt på at tilbudt datautstyr følger normal god standard i forhold til dagens marked.

Hovedsentral skal være levert med kapasitet for minimum 50 % utvidelse. Tilbudet skal inneholde opplysninger om tekniske data for den valgte løsning av sentralenhet og 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 tillegg utstyr i den PC som byggherren skal levere.

Utstyr som automatikkleverandør selv må levere skal medtas i denne post.

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

Alle endringer som automatikkleverandør utfører på anlegget skal lagres på automatikkleverandørens back-up av anlegget.

Pris post 5622.1.1 kr. _____

Opsjonspris for PC kr. _____

5622.1.2 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.

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.

Adgangssperre.

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

Den bruker som har høyeste nivå skal på en enkel måte kunne legge 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.

Alarmprioritet skal bestemme om alarmer 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)

- Lav turvannstemperatur varmforsyningens 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
- Høy temperatur i datarom o.l. temperaturalarmer

2. Prioritet. (Feil)

- Motorvern øvrige
- Andre vern

3. Prioritet. (Vedlikehold)

- Høyt trykk filter
- Lav luftmengde

Dersom automatikkleverandør er i tvil om hvilken alarmprioritet som skal benyttes skal rådgiver kontaktes.

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 alarmer er utgått forsvinner alarmer fra aktuell alarmliste.

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

Alarmpunkter skal kunne sperres av operatør. For å finne ut hvilke alarmer som er sperret skal søkemulighet finnes for dette slik at det er enkelt å oppheve en sperring.

Alarmpunkter som naturlig vil utløses ved f.eks. oppstart, stopp, spenningsbortfall osv skal være programmert slik at *falske alarmer* unngås.

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 kompenseringsskurve. Grenseverdiene skal enkelt kunne stilles av operatør.

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

Operatør skal kunne endre alarmprioritet.

Operatør skal kunne bruke * (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.

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 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.

Tekstpresentasjon.

Det skal i programmeringsverktøyet være mulig med en kommando i bilde som kan starte andre program som f.eks. Word, Excel osv med bestemt fil tilhørende hver kommando. Se krav under prosessbilder *funksjonsbeskrivelse* og *notatblokk*.

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.

Pris post 5622.1.2

kr. _____

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.

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

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

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.

Skjermbilder i 3D skal ikke benyttes. Alt utstyr skal tegnes som symboler.

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

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 systemet tilhørende bildet skal kunne leses ved å velge en hjelpefunksjon direkte i bildet.
- "Notatblokk" for systemet tilhørende bildet skal kunne leses og endres ved å velge en hjelpefunksjon direkte i bildet. Notatblokken skal kunne redigeres til bruk i ulike vedlikeholdsoppgaver.

- Trykknapp for valg av neste bilde fremover og bakover (i henhold til liste i oversiktsbilde)
- Utetemperatur skal vises i alle bilder for VVS-anlegg.
- Trykknapp for valg av et nivå opp.
- Trykknapp for valg av øverste nivå.

Kostnaden for prosessbilder medtas under det enkelte system.

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.

Kostnaden for tidstyreprogram medtas under det enkelte system.

5622.2.3 Driftstidsregistrering.

Det skal leveres driftstidsregistrering for:

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

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

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

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

Kostnaden for driftstidsregistrering medtas under det enkelte system.

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	Byggnavn, Alarmprioritet
Meldingstekst	Alarmprioritet, dato og klokkeslett for når alarmeren 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».

- **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 alarmeren 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».

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.

Pris post 5622.2.4 kr. _____

Opsjonspris for alarmer som SMS-meldinger kr. _____

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.

Pris post 5622.2.5

kr. _____

5622.2.7 Betjening av bussystem.

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/romtemperatargiver)

- 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.

Pris post 56222.7

kr. _____

5622.2.8 Andre kostnader

Her medtas kostnader som ikke er beskrevet i postene foran.

Det angis i tilbudsbrev hva disse kostnader representerer.

Pris post 562.2.8

kr. _____

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.

Det skal benyttes BACnet baserte undersentraler som minimum støtter ISO 16484-5 av 2007, inkludert opsjoner for alarmering (intrinsic reporting) og punktoppdatering (COV reporting). Undersentralene skal være av typen native BACnet, dvs. primært konstruerte for BACnet og programmert direkte i BACnet.

Undersentral skal være klassifisert som BACnet utstyr B-BC (BACnet Building Controller) og støtte hele BIBB profilen for B-BC.

Tilbudte undersentraler skal dokumenteres med BACnet PICS og sertifikat som viser konformitet til gjeldene BIBB-er.

Videre skal anleggenes funksjon være i henhold til angitt funksjonsbeskrivelse pr. system som også er vedlagt i denne tilbudsforespørsel. Som overordnet krav til funksjonsbeskrivelse vises til post 0.2.4.

I poster for undersentraler skal kun utstyrskostnad medregnes.

Se for øvrig MEKF Kravspesifikasjon Automatiseringsanlegg kap 5.

Forbruksmåling

Forbruksmåling av energi og vann skal i størst mulig grad utføres med målere som har M-bus kommunikasjon.

Dersom målere leveres med pulskontakt skal inngang i undersentral ha utførelse for pulsinnang som har tilstrekkelig hastighet for å detektere pulser med høy frekvens (SO).

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.

Levering av utstyr.

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

Feltbuss-kommunikasjon med lokale komponenter

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

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

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

Kommunikasjon

Kommunikasjon mot overordnet system og andre undersentraler skal være via BACnet over TCP/IP.

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.

Montasje

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

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.

Total pris kapittel 5632

kr. _____

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 bærerverdier for regulering og styring.

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

Opsjonspris kr. _____

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.

Opsjonspris kr. _____

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.

Det henvises her til MEKF Kravspesifikasjon automatiseringsanlegg kap. 3.

5633.2 Krav til produktene

Det skal i størst mulig grad benyttes ett fabrikat av instrumenteringsutstyr. De valgte komponenter skal ha en utførelse tilpasset beskrevet funksjon og plassering.

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

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 givene 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 frostvernfunksjon 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.

Farge : Hvit

Spjeldmotorer

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 leveres 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).

Spjeldmotorer som skal styres analogt skal ha 0-10 VDC. Trepunktstyring tillates ikke.

Reguleringsventiler.

Styresignal 0-10 VDC eller 4-20 mA.

Ventilmotoren skal være tilpasset ventilen slik at ventilens tekniske data oppfylles med hensyn til åpning og tetting i stengt stilling.

Ventilmotor skal ha håndratt 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 og karakteristikk velges slik at stabil regulering oppnås.

Ventiler inntil ansl. DN40 kan leveres som gjengeventiler øvrige leveres med flenser.

Ventiler i forbruksvann leveres i rustfritt stål.

Trykkfall over ventiler skal velges for en ventilautoritet $> 0,4$. Beregnet trykk over ventil oppgis til rådgiver automatisering.

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 håndratt 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

Detektor type	Ioniserende
Spenningsmatning	24 VAC
Kapsling	IP30
Fuktighet	Maks 99 %
Pakning	Det leveres pakning mellom giverhus og kanal.
Lufthastighet	Detektoren skal virke tilfredsstillende i område 0,2 - 20 m/s.
Alarmkontakt	Potentialfri vekselkontakt.
Servicealarm	Potentialfri vekselkontakt 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

Eventuelle lekkasjevakter i bygget skal knyttes til SD-anlegget.

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 vekselkontakt.
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

Systemet skal bestå av følgende komponenter:

Snødetektor for snøsmelleanlegg ute

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

Snødetektoren skal bestå av 2 deler:

Sentralenhet

Denne skal være for montering i fordeling og ha følgende:

- Inngang for fuktighetsgiver
- Utgang for spenning til varmeelement
- Potentiometer for innstilling av følsomhet for fuktighetsdeteksjon.

Bakkeenhet

Denne skal ha følgende utstyr:

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

Alt utstyr skal være innstøpt i bakkenheten

Tilbudt fabrikat og type angis i tilbudsbrev.

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.

Signallampe i rom for alarm.

Signallampe for montering på vegg.

Spenningsmatning	24 AC.
Farge	Rød
Kapsling	Tilpasset standard veggboкс for skjult kabling.

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.

Den ledningsbårne radiofrekvente støy (RFI) skal overholde EN 55011 gruppe 1, klasse B, med innebygde RFI-filtre der hvor det er spesifisert, eller med filteropsjoner hvor det er nødvendig. Frekvensomformerens immunitet skal være i henhold til EN 50082-2.

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

Alle relevante opsjoner som nettfiler, RFI-filer osv. skal være integrert i frekvensomformeren. RFI - filter skal oppfylle EMC direktivet for motorkabel lengde 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.**

Kapslingsgrad velges slik at luft for kjøling av frekvensomformer ikke direkte passerer elektronikk. Dette kan bety i praksis at kapslingsgraden må være IP44 eller høyere. Frekvensomformeren skal ha integrerte DC-spoler for å minimere de harmoniske tilbakevirkningene i nettforsyningen. Det skal være DC-spoler både i positiv og negativ side av mellomkretsen. Frekvensomformere uten DC spoler må ha AC spoler montert på nettsiden. Disse må ha en kortslutningsimpedans (eZ eller uk) på minimum 3%.

For å spare ytterligere energi skal frekvensomformerne selv kunne slå seg av når det ikke er formålstjenlig å ha den i gang.

Automatisk justering av rampetider opp og ned skal være integrert i frekvensomformeren, slik at utkobling unngås.

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

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

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

Frekvensomformere i hele effektområdet skal ha lik betjening.

Det skal minimum finnes en rød feillampe og en grønn driftslampe i frekvensomformerens front. Følgende utlesningsparametere skal være tilgjengelige fra kontrollpanelet: Referansesignal i prosent og enhet, utgangsfrekvens, utgangsstrøm, utgangsspenning, utgangseffekt, begrenset termisk belastning på motor og frekvensomformer, analoge innganger for spenning (0-10Vdc) og strøm (4 - 20mA), samt digitale innganger for start/stopp.

Frekvensomformeren skal kunne registrere bortfall av belastning og sende en advarsel eller alarm.

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

Start/stopp (Potentialfritt signal)

Børverdi frekvens med et 0-10 VDC eller 4-20mA signal

Feil (Potentialfritt signal)

Drift (Potentialfritt signal)

Motorhastighet med et 0-10 VDC eller 4-20mA signal

Lokal/Auto (Potentialfritt signal)

Frekvensomformer skal leveres med port for feltbuskommunikasjon med undersentral.

Det skal være mulig å innstille strømgrense for frekvensomformeren.

Energimåler for vann

Regneenhet.

Kapsling Min IP20. Kapsling for montasje på vegg.

Kommunikasjon Kommunikasjonsprotokoll med M-bus.

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 med 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.

Pris for lokal automatikk skal inneholde følgende ytelser og utstyr:

- Krav i henhold til *Prosjektanvisning* skal være ivaretatt.
- Utstyr
- Merking
- Montasjeanvisninger og montasjekontroll. (Se avsnitt Montasje)
- Prosessbilde inkl. beskrevne betjeningsfunksjoner i funksjonsbeskrivelse.
- Dokumentasjon
- Programmering og idriftsettelse

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 siste versjon
- 2 LonWorks
- 3 M-bus (for målere)
- 4 BACnet
- 5 KNX

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

Total pris kapittel 5633

kr. _____

5633.4 Objektvariabler for feltbuss

Orientering objektvariabler.

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

Signalene i objektvariablene skal kunne leses/endres fra bilde på en standard måte for systemet. Dette er beskrevet under kravspesifikasjon systemprogramvare.

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>	Motorhastighet i Hz.
<i>Min og Maks hastighet</i>	Min- og maksimumsbegrensning av motorhastighet i Hz.
<i>Strøm</i>	Motorstrøm i A
<i>Effektforbruk</i>	Motoreffekt i kW

Pumpe med innebygget 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>	Motorhastighet i Hz.
<i>Effektforbruk</i>	Motoreffekt i kW

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 alarmeren 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

Disse ventilasjonsaggregater skal kommunisere med SD-anlegget slik at betjeningen blir tilnærmet lik som for tilsvarende aggregater med automatikk levert av leverandøren.

Alt utstyr, programvare og idriftsettelse som er nødvendig for kommunikasjon skal medtas av leverandøren i prisbærende poster pr. system og ev. fellesutstyr medtas under hovedsentral. Leverandøren skal ikke ha med kommunikasjonskort i aggregatet. Dette skal leveres av ventilasjonsleverandør.

Leverandøren er ansvarlig for å innhente alle nødvendige opplysninger fra leverandøren av ventilasjonsaggregatet for å etablere kommunikasjonen.

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 bærerverdier for regulatorer og grenseverdier skal kunne omstilles og avleses.
- Omstilling av kompenseringkurver.
- Tidstyring av aggregatet tilknyttes SD-anleggets tidstyreprogram.
- Driftstidsregistrering
- Virkningsgrad varmegjenvinner
- SFP-faktor

Forøvrig i henhold til vedlagte funksjonsbeskrivelse.

Annet utstyr

Kommunikasjon med energimålere vannbasert.

Følgende variabler skal overføres via kommunikasjonsprotokoll M-bus 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 M-bus 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 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 varmepumpe/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 varmekabler

Følgende variabler skal overføres via kommunikasjon.

- Avlesning av alle temperaturer tilknyttet snøsmeltesentral. (3 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 styresignal varmekabler*
- Manuell start og stopp av snøsmelteanlegget.*
- Felles alarmsignal.*

5633.5 Instrumentering

Følgende liste angir hvilke signaler og komponenter som skal medtas for separate komponenter og systemtyper. Signaler skal tilknyttes SD-anlegget.

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

Pumpe skal ha kommunikasjonsport 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 stakk.

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

Hovedpumper i varmeanlegg (Ikke varmekurser)

Hovedpumper i varmepumpe-/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.

Energimålere

- 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 store snøsmelteanlegg. Se prosjektanvisning med hensyn til definisjon av «store anlegg».
- Energimåler for avgitt energi for solcelle og solfanger anlegg.

5633.5.2 Krav til instrumentering systemer lokal automatikk

Varmt tappevann

Temperaturgiver for tappevannstemperatur.

Pulssignal fra vannmengdemåler.

Fettutskillere.

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 skal følgende leveres:

Frekvensomformer for pumpe

Trykkdifferanse giver for styring av frekvensomformer pumpe.

Varme og kjølekurser

Temperaturgiver på turvann dersom det er regulering av turvannstemperaturen.

Temperaturgiver på returvann til stakk.

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.

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:

Trykkdifferanse 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.

Trykkdifferanse giver tilluft

Trykkdifferanse giver fraluft

Følgende komponenter leveres avhengig av funksjon:

Luftkvalitetsgiver

Tilstedeværelsesdetektor

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

Hovedfordeling

Nettanalysator
Jordfeilsentral eller jordfeilvarsler leveres av elektroautomatikkleverandør

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.

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.

Brannalarmsentral

Alarmsignal for brannalarm utløst og feil brannanlegget.

Innbruddsalarmsentral

Alarmsignal for innbrudd utløst og feil i innbruddsanlegget.

Adgangskontrollsentral

Alarmsignal for feil i adgangskontrollanlegget.

Nørdlyssentral

Alarmsignal for feil i nørdlysanlegget.

UPS-sentral

Alarmsignal for feil i UPS anlegget.

5643 Utstyr og ytelser for buss-system

5643.1 Orientering.

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

Bussystemet skal tilknyttes SD-anlegget for fjernbetjening. Se annet kapittel i denne beskrivelse.

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 ALTERNATIVE LØSNINGER.

Dersom automatikkleverandør ønsker fremme forslag til endringer i denne kravspesifikasjon og vedlagte funksjonsbeskrivelse må dette meddeles omgående etter kontrakt.

Endringer som avviker fra krav til betjening vil ikke bli akseptert, p.g.a. at betjeningen skal være lik i alle bygg for byggherren.

5643.2.2 Overordnede krav.

Det skal tilbys et buss-basert system basert på BACnet, Modbus, KNX eller LonWorks. Bussystem med trådløs kommunikasjon for komponenter skal ikke tilbys.

Det kan også leveres et bussystem med den proprietære kommunikasjonsprotokoll som leveres for SD-anlegget.

Dette betyr at automatikkleverandør kan benytte undersentraler for SD-anlegget som lokale sentraler.

Automatikkleverandør skal koordinere dette med installatør slik at det tas hensyn til føringsveier for kabler og montasje av lokale sentraler eventuelt i 433 fordelinger.

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. (Se ovenfor)

Det skal være 10% ledig kapasitet for tilkobling av nye noder etter hver router eller områdekobler for noder.

Utstyr for kommunikasjon og spenningsforsyning skal monteres i underfordelinger.

5643.2.3 Reguleringsnøyaktighet

Temperaturreguleringen skal ha PI funksjon for nøyaktig regulering.

Regulering av luftkvalitet skal ha PI funksjon for nøyaktig regulering.

Dersom dette ikke er standard skal automatikkleverandør opplyse om dette. En løsning kan da bli at styreområdet gjøres så lite som mulig slik at reguleringen får en tilfredsstillende nøyaktighet.

5643.2.4 Merking.

Komponenter i rom med busskommunikasjon skal merkes med en teknisk adresse som genereres av bussystemet. Denne merking utføres i henhold til bussystemets standard. 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 som 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 hvite plastlaminerte med sort tekst. Annen type merking kan benyttes dersom det kan vises at denne har tilstrekkelig kvalitet, men skal avtales før merking utføres.

Kostnader for merking skal være inkludert i prispærende poster for utstyret.

5643.2.5 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.

5643.2.6 Levering og montering av motorer for reguleringsventiler.

Ventil og ventilmotor skal leveres hver for seg.

Plastratt for manuell innstilling av ventil skal leveres med ventil.

5643.2.7 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 Krav til produktene.

5643.3.1 Generelle krav

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

Busskommunikasjon komponenter.

Det er angitt i poster nedenfor at automatikkleverandør kan velge om busskomponenten skal tilknyttes en lokal sentral med busskommunikasjon eller ha busskommunikasjon.

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 kavnene til beskrevne komponenter oppfylles. Eksempel på komponent kan være romtermostat og luftkvalitet i samme komponent.

5643.3.2 Brytere for lys.

Brytere skal være konvensjonelle og tilkobles innganger i busskobler for f.eks. romtermostat. Bryterne leveres som impulsbrytere.

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

Utstyr med digitale innganger for brytere skal monteres i veggbokser.

5643.3.3 Brytere for persienner.

Brytere skal være konvensjonelle og tilkobles innganger i busskobler for f.eks. romtermostat. Hver bryter har 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 styring av persiennene.

5643.3.4 Lokal sentral.

Lokal sentral skal ha port for busskommunikasjon.

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

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

Det skal være inkludert regulatorfunksjoner for CO2 giver.

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

5643.3.6 Romtermostater og temp.givere i rom.

Det skal være lokal omstilling av temperatur. Innstillingen skal utføres med ratt eller display.

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, Natt eller Ferie
- Visning om termostaten er gir varmepådrag eller kjølepådrag.

Montasje: Tilpasset veggboкс.

Krav til temp.giver.

Temp.giver skal ha ratt for omstilling av børverdi av komforttemperatur +/- 3K dersom det er angitt i funksjonsbeskrivelsen at temperaturen skal kunne omstilles lokalt. Hvis ikke skal den leveres uten ratt.

Montasje: Tilpasset veggboкс.

5643.3.7 Reguleringsventiler

Automatikkleverandør velger om det skal leveres bussbaserte ventilmotorer eller termiske ventilmotorer avhengig av kravene nedenfor.

Krav til bussbaserte reguleringsventiler.

Motorene skal ha busskommunikasjon. I kabel for busskommunikasjon skal spenningstilførsel tilføres. Det skal ikke leveres reguleringsventiler som krever egen kabel for spenningstilførsel.

Ventilmotorer skal ha nødvendige adaptere for de vanligste ventiler. Prisen skal være fast uavhengig av den type adapter som må leveres.

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.

Krav til konvensjonelle reguleringsventiler.

Motorene skal ha en termisk motor

Ventilmotor skal styres med digital utgang og puls/pausefunksjon.

Utgangsrele for styresignalet skal integreres i felles sentral for lys og persienner i samme geografiske område.

Dersom det er beskrevet at ventil skal leveres av andre enn automatikkleverandør skal ventilmotorer skal ha nødvendige adaptere for de vanligste ventiler. Prisen skal være fast uavhengig av den type adapter som må leveres.

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.

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.

5643.3.8 Tilstedeværelsesdetektor

Det fremgår av funksjonsbeskrivelsen for de ulike romtyper som skal ha tilstedeværelsesdetektor.

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.

Automatikkleverandør velger om det skal leveres bussbaserte tilstedeværelsesdetektorer eller med utførelse direkte koblet til lokal sentral.

Krav til bussbaserte tilstedeværelsesdetektorer.

Tilstedeværelsesdetektor skal ha lysgiver for styring av lyset slik at dette slukkes automatisk dersom lysnivå er over innstilt grense i detektor. Lysgiver skal også kunne benyttes for konstantlysregulering dersom dette er valgt i funksjonsbeskrivelsen.

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.

Detektor skal ha en felles port for buss kommunikasjon for både detektering av bevegelse og lysintensitet.

Montasje: Tilpasset veggboкс.

Krav til konvensjonelle tilstedeværelsesdetektorer.

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

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

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

5643.3.9 Luftkvalitetsgiver.

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

Avlesning av luftkvalitet skal være tilgjengelig på buss slik at luftkvalitet kan avleses fra SD-anlegget i ppm.

5643.3.10 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

- Radiour

Enheten skal ha port for buss-kommunikasjon.

5643.3.12 Vindgiver.

Vindgiver for plassering på fasade for å måle vindstyrke mellom bygninger.

Enheten skal ha port for busskommunikasjon.

5643.3.13 Sentralutstyr.

Alt nødvendig sentralutstyr skal medtas.

Konverter til IP

Det leveres minimum 1 stk IP-router for hver bygningsdel. IP-router kommuniserer via et eget teknisk nettverk basert på TCP/IP.

Linjekoblere.

Disse skal ha en reservekapasitet på ca. 10 %.

Linjekoblere skal monteres i elektro underfordelinger.

Spenningsforsyning for buss - komponenter.

Disse monteres i elektro underfordelinger.

Overspenningsvern.

Det leveres 1 stk vern pr. spenningsforsyning.

5643.4. Kommunikasjonsprotokoll mot SD-anlegg

Det skal leveres en server basert på BACnet slik at bussystemet kan betjenes fra byggets SD-anlegg.

Det vises til post Generelle krav og Regulering av romtemperatur.

I denne protokoll skal følgende variabler etableres:

- Grunninnstilling av romtemperatur skal kunne endres og avleses.
- Temperaturregulatorers børverdi skal kunne avleses
- Standby-temperaturer skal kunne leses.
- Nattemperaturer skal kunne leses.
- Tider for veksling mellom nattemperatur og standby-temperatur skal kunne utføres med SD-anleggets tidstyreprogram.
- CO₂ skal kunne innstilles og innstilt verdi skal kunne leses.
- Stilling på reguleringsventiler skal kunne avleses.
- Stilling på VAV-spjeld skal kunne avleses.
- Luftmengde, spjeldvinkel og innstilt luftmengde for luftmengderegulatorer skal kunne avleses.
- Status på tilstedeværelsesdetektorer skal kunne avleses.
- Det skal kunne etableres soner for persienner slik at f.eks. persienner for ulike fasader kan styres enten i bussystemet eller fra SD-anlegget.

For værstasjon skal følgende variabler kunne avleses:

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

Disse variabler er avhengig av bestykning av værstasjonen.

5643.5 Dokumentasjon.

Følgende dokumentasjon skal leveres:

- Prinsipptegning som viser alt kommunikasjonsutstyr. Denne tegning skal være så detaljert at den kan benyttes av RIE for inntegning av alt kommunikasjonsutstyr inkl. kabel på plantegninger.
- 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.

- Tekniske datablad for alt levert utstyr samles i en egen perm eller sammen med øvrige tekniske datablad. Datablad for utstyr skal settes under eget register i en ev. fellesperm.
- Funksjonsbeskrivelse i henhold til funksjonsbeskrivelser fra rådgiver. Avtalte endringer skal synliggjøres i funksjonsbeskrivelsene. Funksjonsbeskrivelsene skal leveres med samme oppsett som fra rådgiver.

5643.6 Prisgrunnlag og priser

Automatikkleverandør skal selv velge nødvendig utstyr for kommunikasjon, spenningsforsyning, I/O-moduler o.l. med de krav som er angitt i post 5643.

Som prisgrunnlag gjelder samtlige krav i denne beskrivelse.

Total pris kapittel 5643

kr. _____

PRISSKJEMA (EKS.MVA)

Pris post 02.6	kr: _____
Pris post 02.8	kr: _____
Pris post 02.9	kr: _____
Total pris kapittel 4341	kr. _____
Pris post 5622.1.1	kr. _____
Pris post 5622.1.2	kr. _____
Pris post 5622.2.4	kr. _____
Pris post 5622.2.5	kr. _____
Pris post 5622.2.6	kr. _____
Pris post 5622.2.7	kr. _____
Pris post 562.2.8	kr. _____
Total pris kapittel 5632	kr. _____
Total pris kapittel 5633	kr. _____
Total pris kapittel 5643	kr. _____
Sum automatikk	kr. _____