

VAKSDAL KOMMUNE

PROSJEKTERINGSANVISNING

BYGGAUTOMATIKK OG

SD-ANLEGG

VAKSDAL KOMMUNE **PROSJEKTERINGSANVISNING AUTOMATIKK OG SD-ANLEGG**

Oppdragsgiver
Vaksdal Kommune

Rapporttype
Prosjekteringsanvisning byggautomatikk og SD-anlegg

Dato:
29.11.2019



Oppdragsnavn: Vaksdal Kommune

Revisjon	01	02		
Dato	06.11.2017	29.11.2019		
Utarbeidet av	HEST	STTT		
Kontrollert av	FRUT	AAGE		
Godkjent av				
Beskrivelse				

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder
01	06.11.2017	Dokument opprettet
02	29.11.2019	Revisjon av kapittel 2.2, samt tekstjusteringer i hele dokumentet



VAKSDAL KOMMUNE

PROSJEKTERINGSANVISNING AUTOMATIKK OG SD-ANLEGG

INNHOOLD

1.	INNLEDNING	5
2.	GENERELLE KRAV	5
3.	LAVSPENT FORSYNG AUTOMATISERING	8
4.	KOMMUNIKASJON/IKT	11
5.	TEKNISKE KRAV	11
6.	SYSTEMFUNKSJONER	13

1. INNLEDNING

Vaksdal kommune har som overordnet målsetning å effektivisere, standardisere og kvalitetssikre driften av kommunale bygg og eiendommer som inneholder bygningstekniske installasjoner. Denne prosjekteringsanviseren skal sikre og ivareta at alle nyinstallasjoner, rehabiliteringer og ombygginger følger samme retningslinjer til oppbygging, automatiseringsgrad og organisering.

Prosjekteringsanviseren skal benyttes av alle som prosjekterer, installerer og ikraftsetter automatikk som skal inngå i et SD-anlegg.

Kommunen har et overordnet SD-anlegg/toppsystem for styring og overvåking av kommunale bygg og eiendommer som inneholder bygningstekniske installasjoner. SD-anlegg/toppsystem skal også styre og overvåke VA-anleggene til kommunen.

2. GENERELLE KRAV

Automatiseringsanlegget skal ha høye kvaliteter, kapasiteter og skal sørge for en automatisk energieffektiv drift av bygningen. Det skal gi nødvendig tilbakemelding og rapportering til brukerne via det overordnede toppsystemet. Automatiseringsanlegget skal understøtte produksjonen og komfort til brukere, selv under feilsituasjoner.

Det stilles strenge krav til god håndverksmessig utførelse, både ved utførelse, idriftsettelse og oppfølging. Produktene som velges skal ha egenskaper tilpasset bruksområdet, installasjonssted og miljø. Entreprenør skal ha de nødvendige autorisasjoner for arbeidet som skal utføres, samt sertifiseringer for de produkter som benyttes.

Det stilles krav til at de mest miljøvennlige og energieffektive produktene skal benyttes. Anlegget skal planlegges med sikte på rasjonell drift og vedlikehold, renholdsvennlighet, fleksibilitet, samt energieffektiv drift. Løsninger for automatisering skal utformes og plasseres slik at reparasjoner, forandringer og kontrollmålinger lett kan foretas.

SD-anlegget skal styre og regulere, overvåke og rapportere alle bygningstekniske installasjoner avhengig av prosjektets omfang. Dette kan inkludere:

- Fasader som takluker og solavskjerming
- Sanitæranlegg
- Varmeanlegg
- Brannslukking
- Gass og trykkluft
- Kjøling og kuldesystemer
- Luftbehandling og avtrekk
- Vannbehandling
- Elkraft
- Lysstyring
- Nød og reservekraftsystemer
- Alarm- og signalsystemer
- AV-utstyr
- Heiser
- Utendørsanlegg

Automatiseringsanlegget skal inneholde nødvendig hardware, Software og rapportering og beregningsmoduler for å ivareta overnevnte, samt nødvendig kommunikasjon til SD-anlegg/toppsystem.

2.1 Merking

For å effektivisere, standardisere og kvalitetssikre integrasjonen til SD-anlegget/toppsystemet, skal alle anlegg, programmeringer og henvisninger følge Statsbygg sin prosjekteringsanvisning PA0802 Tverrfaglig merkesystem TFM, siste versjon.

Merking av komponenter skal være utført som varig merking. Ikke godkjent merking som dymotape, godtas ikke. Levetiden for benyttet merkeutstyr, skal ha samme holdbarhet som selve komponenten.

Merking som kan forveksles ved demontering av f.eks. lokk, skal ikke være mulig. Komponenter som er plassert over himling eller bak luker/deksler skal i tillegg til å ha merke på selve komponenten, ha merking under himling. Merkeskilt skal være synlig i fra gangbart område, uten å måtte bruke stige, etc.

Virtuelle verdier i automatiseringsanlegget som setpunkt, beregninger, grenseverdier, etc. skal også følge PA0802 Tverrfaglig merkesystem TFM.

2.2 Koordinering og idriftsettelse

Det stilles store krav til helhetlig tenkning og samarbeid på tvers av faggrenser og mellom de ulike entreprisene for å få korrekt prosjektering og installasjon av bygningstekniske installasjoner. Styring, regulering og overvåking av bygningstekniske installasjoner skal innlemmes for å oppnå funksjonalitet på en sikker måte til lavest mulig pris.

Standarden NS3935 Integrerte tekniske bygningsinstallasjoner, siste versjon 2019, skal benyttes for alle prosjekter.

NS3935:2019 skiller mellom følgende roller:

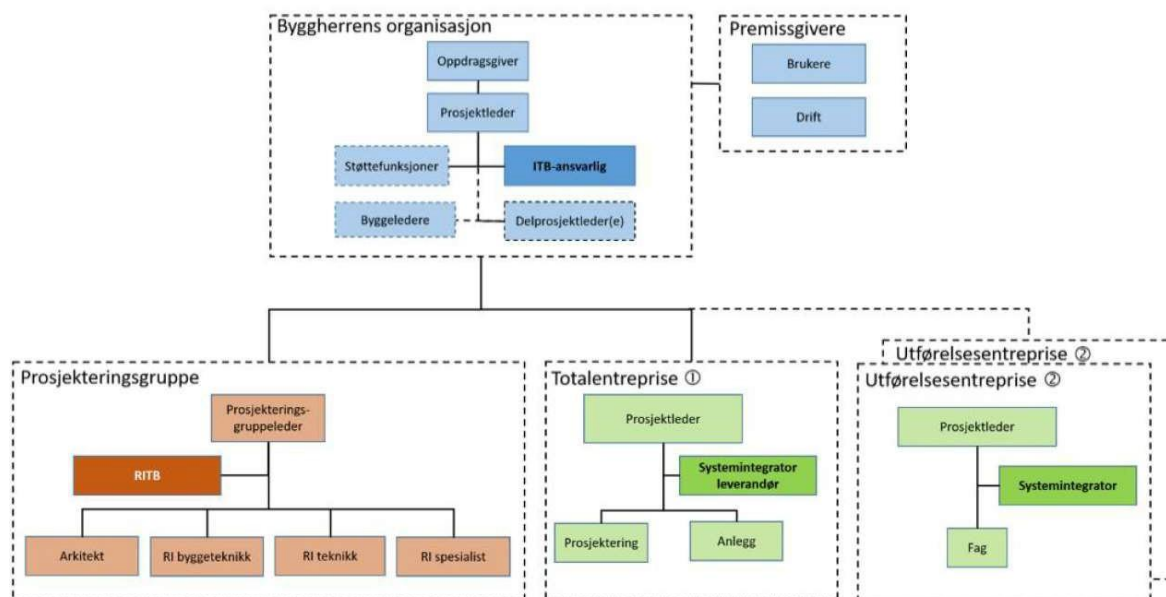
- **ITB-ansvarlig**, person som har fullmakt til å sørge for at prosessene som er beskrevet i NS3935 gjennomføres og dokumenteres.
- **Rådgivende ITB (RITB)**, person som har ansvar for å sikre at de krav som settes i prosjektet av ITB-ansvarlig blir gjennomført i prosjekteringsfasen.
- **Systemintegrator leverandør(er)**, person som har ansvaret for å sikre at kontraktens funksjonelle krav blir koordinert, installert og testet.

Oppdragsgiver skal engasjere ITB-ansvarlig ved prosjektets oppstart. ITB-ansvarlig skal tilhøre prosjektorganisasjonens ledelse. Han skal beslutte om prosjektets kompleksitet, størrelse og entrepriseform skal ha en egen RITB og systemintegrator leverandør for å ivareta helhetlige tekniske funksjoner. Det er ITB-ansvarlig sitt ansvar og følge opp at eventuelle valg av RITB og systemintegrator hos leverandør skjer.

Det er ITB-ansvarlig som har ansvar for at prosjektet gjennomføres etter NS 3935. Dette innebærer blant annet møtestrukturering, planer for opplæring og prøvedrift, overordnede beskrivelser og rapportering av det tverrfaglige arbeidet.

RITB er en del av prosjekteringsgruppen som en faglig ressurstøtte til prosjekteringsgruppeleder. Han har ansvar for at tekniske løsninger tilfredsstiller prosjektets krav og mål, iht. føringer fra ITB-ansvarlig. RITB har ikke ansvar for fagmessige dimensjonering, systemfunksjon, kvalitetssikring med mer, som er fagrådgivernes ansvar. RITB har ansvar for at det utarbeides dokumentasjon på blant annet grensesnittbeskrivelser, systemoversikter, overordnede funksjonsbeskrivelser, med mer. RITB skal også beskrive testprosedyrer med akseptansekriterier for FAT, funksjons-, integrasjons-, fullskala-, stabilitets- og ytelsetester.

Systemintegrator leverandør skal ivareta at kontraktens beskrevne funksjonalitet blir bygget, testet og verifisert. Dette innebærer også å sikre funksjonelle grensesnitt mot sidestilte entrepriser som i kontrakt. Systemintegrator leverandør har ansvaret for å utarbeide detaljert testplan for egne leveranser og sørge for at testene gjennomføres i henhold til denne. Han skal innenfor egen entreprise planlegge og gjennomføre alle tverrfaglige tester, samt bidra i gjennomføring av tester på tvers av entreprisegrenser.



Figur: Eksempel på ITB-organisasjon. [Kilde: NS 3935:2019]

Tegnforklaring:

- ① Ved totalentreprise har *Systemintegrator leverandør* ansvaret for å sikre integrasjon mellom fagene.
- ② Ved utførelsesentrepriser vil hver leverandør ha sin *Systemintegrator*.

Prosjektets entrepriseform, kompleksitet og størrelse avgjør organiseringen. Overnevnte roller skal derfor synliggjøres i prosjektorganisasjonen slik at det tydeliggjøres for alle involverte parter hvilken rolle de er gitt.

Leverandør av automatiseringsanlegget skal levere nødvendig underlag til leverandøren av kommunens toppsystem, slik at integrasjon av anlegget kan gjøres så effektivt som mulig.

2.3 Gjennomføring prøvedrift, opplæring og overtagelse

NS 6450 legges til grunn for systematisk ferdigstilles og denne stiller klare krav til metodikk for prøvedrift, opplæring og overtagelse.

God gjennomføring av denne standarden medfører at planlegging av funksjonstester og slutfase påbegynnes som del av prosjekteringsfasen.

Før funksjonstester kan påbegynnes skal egentester være utført og dokumentert.

For at prøvedrift skal kunne startes skal funksjonstester være gjennomført og godkjent. De tekniske anlegg som av ytre klimatiske forhold ikke kan foretas teknisk prøveperiode på skal dette utføres når ytre klimaforhold er av en slik art at dette kan utføres.

Opplæring og veiledning i bruk av automatiseringsanlegget, samt leverte systemer skal medtas og gjøres i tett samarbeid med SD-anlegg/toppsystem leverandøren. Det må medregnes opplæring av flere gjennomganger/opplæringsmøter av driftspersonale på de ulike systemer.



Figur: Faser i byggeprosessen [Kilde: NS 6450:2016]

2.4 FDV/dokumentasjon

Det skal leveres en drifts og vedlikeholds dokumentasjon for alle leverte systemer og komponenter. Dokumentasjonen leveres digitalt systematisert på minnepenn. Del av dokumentasjon som driftspersonell skal bruke skal være på norsk, teknisk dokumentasjon kan være på engelsk. Dokumentasjonen skal brukes i forbindelse med opplæring av driftspersonell.

3. LAVSPENTFORSYNING AUTOMATISERING

Denne entreprenør skal levere alle aktuelle automatikktavler som skal styres og reguleres av automatiseringsanlegget.

De enkelte komponenter som releer, sikringer, kontaktorer m.m. i fordelingen er ikke beskrevet. Fordelingen skal inneholde alt nødvendig utstyr for å oppnå funksjon i henhold til prosjektets behov.

Følgende arbeider utføres av elektroentreprenør:

- Inn sjauing og montasje av fordeling.
- Avslutning og tilkobling av alle kurser
- Kontroll av dreieretning på motorer.

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

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

3.1 Forskrifter – Normer og direktiver

Fordelingene skal til enhver tid tilfredsstille siste versjon av:

- Forskrift om elektriske lavspenningsinstallasjoner – FEL
- Forskrift om elektrisk utstyr – FEU
- Forskrift om maskin – FOM
- Tavlenormen – Relevant del av NEK EN 61439
- Maskindirektivet – Relevant del av NEK EN 60204-1
- Godkjenningspliktig utstyr og materiell skal oppfylle krav til CE-merking.
- Fordelingen skal oppfylle gjeldende krav i henhold til EMC-direktivet 2004/108/EC.

3.2 Tavler og feltutstyr

Kommer leveransen inn under Maskindirektivet, er det leverandøren av maskinen som har ansvaret for alt utstyret. Leverandøren må følgelig selv koordinere tester, eventuelt ved hjelp av andre av sine innleide underleverandører.

Hvis leveransen *ikke* kommer inn under Maskindirektivet gjelder:

Automatikkentreprenøren skal levere komplette tavler med automatikk, sikringer, startutstyr mv. for anlegget. De dimensjoneres og bygges i henhold til stedets kortslutningsytelser og gjeldende tavledirektiver. Tavler og tavlerom skal være låsbare og tilpasses lokalt låssystem. Etter at tavlene er plassert, overtar elektroentreprenøren ansvaret for tilkobling av alle inn- og utgående kurser etter koblingsunderlag fra automatikkentreprenøren.

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

3.3 Automatikkfordeling/skap

- Det skal leveres skap i stål eller aluminium.
- Skap med bredde over 800 mm skal ha todelt dør.

- Skapet skal ha nødvendige nipler/multiflens for kabelgjennomføring.
- Skapdører forsynes med lomme for oppbevaring av tegninger.
- Reserveplass minimum 30% i bredden for hver komponent rad.
- Tavlen leveres med brennlakkert eller polyesterpulverbehandlet overflate.
- Kapslingsgrad skal tilfredsstille forskriftenes krav avhengig av hvor montasjeeheten er plassert.
- Dører skal være låsbare med nøkkel som følger bygget sitt låssystem, slik at utilsiktet tilgang hindres. Blir tavle plassert slik at utilsiktet tilgang blir hindret, skal det leveres standard tavlenøkkel som festes med kjede/wire til tavlevegg.
- Dører skal ha fastmontert håndtak.
- Skap velges for montasje på gulv eller vegg avhengig av størrelse.
- Entreprenør er ansvarlig for at størrelsen på montasjeeheten kan inntransporteres til rett plass til rett tid i bygget.
- Det monteres dobbel stikkontakt med jord på egen 16 Amp. sikringskurs. Det skal være innvendig lys i tavlen, som automatisk slukkes ved stenging av tavledør. Det skal være ett ledig nettverksuttak etter at alt utstyr er ferdig terminert.
- Fordelingen skal merkes med gravert skilt i front som viser fordelingsnummer, spenningsystem, spenningsnivå, og hvilken fordeling og kurs fordelingen forsynes fra.
- Gulvmonterte skap skal ha sokkel med minimum 10 cm høyde. Utstyr skal ikke monteres nærmere gulv enn 30 cm.
- Plassering av utstyr i skap skal ta hensyn til betjening, varmeutvikling og avdekking.
- Dimensjoneringstemperatur for tavle er 30 °C omgivelsestemperatur.
- Entreprenør skal vurdere om det er nødvendig med ventiler og mekaniske vifter. Ventiler og mekaniske vifter utstyres med støvfilter.
- Montasjeehet skal termofotograferes ved full last.
- Det skal leveres samsvarserklæringer for fordelingene.
- Energimålere leveres iht. NS3031. Antall energiposter i NS3031 leveres som et minimum.
- Energimålere skal kommunisere på buss for momentan avlesning, med en oppdateringsrate på min. 5 sek.

3.4 Beskyttelse mot berøring

Alt utstyr skal være beskyttet mot tilfeldig berøring minimum IP 20 med åpen dør. Beskyttelsesplater skal ha hull for tilbakestillingsknapper, innstillingsskruer for vern o.l. slik at normal betjening kan utføres uten at plate må fjernes.

3.5 Rekkeklemmer og jording

Rekkeklemmer deles opp i grupper for minimum hovedstrøm, styrestrøm 230V og svakstrøm. Gruppene skal være tydelig adskilt og merket med spenning og listnr. Det skal ikke monteres mer enn en leder i en klemmeforbindelse.

Det skal være en avstand mellom gruppene på minimum 30% for fremtidige utvidelser.

3.6 Vern og selektivitet

Det skal benyttes justerbar effektbryter for innkommende hovedkurs.

Det skal leveres nødvendig overspenningsbeskyttelse, pluggbar type, for å sikre tavlenes elektronikkenheter. Overspenningsvern skal tilknyttes undersentral som en alarm. Undersentralutstyr i samme fordeling skal ha egen styrestrømsikring.

Motorvern skal stilles på merkestrøm ved levering, dette gjelder også elektroniske motorvern som i frekvensomformere.

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

Dersom fordelingen betjener utstyr som er avhengig av drift ved ordinært strømbrudd, skal tavlen utstyres slik at UPS/reservekraft kan tilkobles. Utstyr som en skal innhente data av ved

strømbrydd, krever at automatikkutstyret er forsynt med UPS/reservekraft. UPS kan monteres i fordelingen.

Det skal leveres nettanlysator i fordelingen

3.7 Ledningsopplegg

Entreprenør er ansvarlig for å innhente opplysninger fra RIE om hvor hovedkurskabel(er) og øvrige kabler skal innføres før produksjon. Tverrsnitt må oppgis.

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

Det brukes fintrådet leder. Farge på faseledninger iht. NEK 400-5-514.3.2

Fargene skal velges på en slik måte at samme målenull har samme farge. Samme fargesystem leveres for alle 434 tavler.

Forøvrig skal fargene velges på en systematisk måte slik at feilsøking forenkles.

Ledninger forlegges i ledningskanal. Kraftførende ledninger og signalledninger forlegges i separate kanaler. Ledningskanaler fylles til maks. 75 %.

3.8 Lokal betjening

Det skal leveres systemskjema i tavlefront for aktuelle systemer som tavlen betjener. Systemskjema skal ha standardiserte symboler, være varig, gravert med dioder/markeringer for status for utstyr. Som alternativ til systemskjema kan det leveres skjerm i tavlefront som viser aktuelle statuser og verdier. Skjerm skal minimum være 17 tommer.

Det skal leveres vendere for betjening av systemer og delsystemer. Vendere skal monteres i tavlefront med skilt som indikerer hva de betjener. Status på vendere skal tilkobles undersentral for visualisering i SD-anlegg. Ingen vendere skal plasseres inni tavle. Vendere i tavlefront skal kobles slik at det er mulig å styre utstyret av/på selv om undersentral er defekt. I stillingen auto styrer undersentral utstyret.

Releer/hjelpereleer skal ha manuell betjeningsmulighet slik at releet kan settes til PÅ selv om spolespenning er null. Releer/hjelpereleer skal ha indikasjon om stilling.

3.9 Merking

Graverte skilt skal være i hvitt plastlaminat med sort tekst.

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

For merking av utstyr i skap, som f.eks. undersentraler, regulatorer, kontaktorer, sikringer, releer. o.l. brukes graverte plastlaminerte skilt montert på merkeskinner. Ledninger til komponenter skal kunne til/frakobles uten å måtte fjerne merkeskinnen.

Vendere som skal betjenes av driftspersonalet, skal ha skilt med komponentnummer og klartekst.

Det skal etableres lomme på innsiden av dør, for oppbevaring av laminert kursfortegnelse, styrestrøms skjema og annen relevant dokumentasjon-

4. KOMMUNIKASJON/IKT

Kommunen har et overordnet SD-anlegg/toppsystem for styring og overvåking av kommunale bygg og eiendommer som inneholder bygningstekniske installasjoner. SD-anlegget/toppsystemet skal også styre og overvåke VA-anleggene til kommunen.

Utstyr som skal kommunisere med SD-anlegget, som undersentraler, ventilasjonsaggregater, varmepumper etc. skal være IP-baserte og skal kommunisere på en åpen kommunikasjonsplattform som:

- BACnet
- Modbus
- OPC
- KNX
- Andre protokoller tillates ikke og må avtales nærmere.

All «hardware» som er nødvendig for kommunikasjon mot SD-anlegg/toppsystem skal medtas.

Internt i bygget etableres det av entreprenør i dialog med kommunens IT-avdeling et lokalt TCP/IP nettverk som forbinder de ulike undersentralene og systemene.

For utstyr som naturlig inngår i automatiseringsanlegget, som har styre- og reguleringsfunksjoner, skal det også tilknyttes TCP/IP nettverket til automatiseringsanlegget. Dette kan være ventilasjonsaggregater, varmepumper etc.

Cyber security må vurderes for hvert prosjekt i samarbeid med kommunens IT-avdeling.

Tredjepartsutstyr som skal kommunisere mot SD-anlegg/toppsystem skal så sant det er mulig gjøre dette via IP.

Det skal genereres en datapunktliste som beskriver alle verdier av et punkt, slik at SD-anlegget/toppsystemet kan integrere automatiseringsanlegget så effektivt og rasjonelt som mulig. Alle datapunkt skal være merket iht. PA0802 Tverrfaglig merkesystem TFM med en beskrivende tekst på norsk. Dette gjelder også virtuelle verdier i automatiseringsanlegget som setpunkt, beregninger, grenseverdier etc. Datapunktet sitt måleområde og benevnelse skal inngå.

Det skal også utarbeides en funksjonsbeskrivelse som skal utføres med de funksjoner som er programmert og alle nødvendige og relevante opplysninger som foriglinger, sikkerhetsfunksjoner etc. Alle funksjoner med innstillinger skal beskrives på en klar og entydig måte for integrasjon. Funksjonsbeskrivelse skal legges inn i SD-anlegget/toppsystemet.

Datapunktet sin verdi skal begrenses med antall desimaler der det er hensiktsmessig.

Eksempler:

- | | |
|--------------------|------------------------------------------------|
| - Temperatur | 1 desimal inntil 100°C, 0 desimaler over 100°C |
| - Trykk Pa, kPa | 1 desimal |
| - Luftkvalitet ppm | 0 desimaler |
| - Pådragsprosent | 0 desimaler |
| - Luftmengde | 0 desimaler |
| - Energi | W:0 desimaler, kW: 1 desimal, MW: 4 desimaler |

For nye anlegg skal det i tillegg til server installeres en komplett klientstasjon ved dedikert arbeidsplass for lokal betjening av anleggene mot SD-anlegget/toppsystemet. Det skal være muligheter for utskrifter av eksempelvis trendlogger.

5. TEKNISKE KRAV

5.1 Undersentraler

Undersentraler skal være selvovervåkende, autonome og foreta automatisk oppstart etter spenningsbortfall.

Føler type	Måleområde	Nøyaktighet
Temperaturføler Ute	-50 °C - +40 °C	0,5 %
Temperaturføler Rom	+5 - +35 °C	0,5 %
Temperaturfølere vent. kanal	+5 °C - +80 °C	0,5 %
Trykklølere vent. Aggregat	0-2,5kPA	1 %
CO2 følere	0 – 2000 ppm	30 ppm
Fuktføler relativ	5 - 95 % RH	2 %
Energimålere	Iht. energibelastning	Iht. måledirektivet
LUX	0 - 1000	4 %

Sikkerhetsbrytere:

Sikkerhetsbrytere skal monteres på roterende utstyr. Den skal være låsbar og gi tilbakemelding til SD-anlegget. Sikkerhetsbryter monteres mellom tavle og frekvensomformer/motor.

Ventiler:

Reguleringsventiler, 2-veis og 3-veis, skal ha en lekkasjeprosent bedre enn 0,5 % av Kvs-verdi. Ventilautoriteten skal ivareta Reguleringsfunksjoner som settpunkt, kalender, beregnede verdier og kalkulasjoner skal fungere og være uavhengig av kommunikasjon med SD-anlegg/toppsystem. Også ved oppstart etter spenningsbortfall.

Generelle krav til undersentral

- TCP/IP kommunikasjon seg imellom og mot SD-anlegg/toppsystem
- Skal ivareta programmering og lagrede verdier ved spenningsbortfall
- Lokal TCP/IP serviceport for tilkobling av bærbar pc e.l.
- Mulighet av fjernprogrammering og fjernoppdatering.
- Ledig kapasitet skal være på min 10 % av fysiske i/o tilkoblinger av hver type
- Intern lagringskapasitet for logging av alle verdier hvert minutt i 1 mnd.
- Intern kalender som er speilet fra kalender i SD-anlegg/toppsystem
- Skal velges for prosess/oppgave den skal utføre
- Alle skal være av samme fabrikat
- Lisensfri hardware og software.

5.2 Generelle krav til komponenter

Alle komponenter som gjør en endring i en prosess, skal instrumenteres med givere før og etter endringen. Dette gjelder også indirekte endringer og komponenter som krever spesiell overvåking.

Periferiutstyr skal være beregnet for funksjon, plassering og nøyaktighet til oppgaven som skal utføres. Nøyaktigheten omfatter total nøyaktighet, slik at det er ikke kun føleren sin nøyaktighet det settes krav til, men nøyaktigheten til hele måleprosessen.

Komponenter som står utsatt til, skal leveres/beskyttes for hærverkssikker utførelse.

Nøyaktighet for følere/givere:

as for stabil og nøyaktig regulering. Ventilautoritet 30 % eller bedre. Det skal leveres seteventiler på rørstørrelser for DN65 og større.

Ventiler for romregulering radiatorer og gulvvarme skal være 2-veis. Aktuator for romregulering skal være modulerende.

Hastighetsregulatorer

Det skal primært velges hastighetsregulatorer som kommuniserer på buss som integreres i undersentral. Hastighetsregulatorer skal være tilpasset utstyret den skal styre, slik at ikke utstyret får redusert levetid. For viktige, kritiske funksjoner skal det i tillegg signaliseres på I/O. Ved stillstand skal utstyret mosjoneres iht. leverandørens spesifikasjoner.

Sirkulasjonspumper skal hastighetsreguleres, primært med innebygd frekvensomformer. Ekstern frekvensomformer benyttes kun ved store pumper, som ikke naturlig har innebygd frekvensomformer.

Vifter i ventilasjonsanlegg, avtrekkssystemer etc. skal velges med hastighetsregulator på buss. Kommunikasjon mot EC vifter, avtales i hvert enkelt tilfelle.

Analoge målinger

For komponenter som er utstyrt med analoge målinger, skal måleverdier og grenseverdier være satt i forhold til prosess. Som for eksempel varierende luftmengder i et ventilasjonsaggregat skal det kompenseres for variert trykkfall over filter ved varierende luftmengder.

6. SYSTEMFUNKSJONER

Krav i kapittel 5 gjelder for alle underliggende punkter.

6.1 Fasader, solavskjerming og takluker

Solavskjerming

Automatikken for solavskjermingen kan være en del av automatikken til automatikkanlegget, eller som en separat automatikk leveranse.

Automatiseringsanlegget skal kunne overstyre solavskjermingen i forbindelse med energioptimalisering.

Solavskjermingen skal utstyres med sol- og vindføler pr. fasade, med overstyringsbrytere i oppholdsrom. Funksjon for overstyringsbrytere opphører etter gitt tidsrom.

Automatiseringsanlegget skal kunne overstyre automatikken for solavskjerming i forbindelse med vask av vindu, eller vask av solavskjerming.

Luker, røyk og komfort

Om det er mulig, skal røykluker brukes til klimastyring.

Det skal medtas værstasjon med vind og nedbørsføler for lukking av luker som brukes til klimastyring.

Røykluker skal ved utløst funksjon, ikke lukke på vind og nedbørsføler.

6.2 Sanitæranlegg

Vannmålere skal leveres med integrert busskommunikasjon for kommunikasjon til automatiseringsanlegget.

Det skal medtas trykkmåling over inntak og filtre.

Varmtvann sikres ved sirkulasjonsledning. Ved mindre anlegg, benyttes selvregulerende varmekabel. Ved benyttelse av selvregulerende varmekabel, skal denne tidsstyres av automatiseringsanlegget.

Det skal sikres mot legionella i hele anlegget iht. krav i veiledning utarbeidet av Folkehelseinstituttet.

Ved høye temperaturer på distribuert varmtvann, skal det utføres skoldesikkring i alle armaturer.

Temperatur i VV bereder skal overvåkes av automatiseringsanlegget.

Ved installasjoner i rom uten sluk, skal utstyr lekkasjesikres, med signal til automatiseringsanlegget.

Det skal medtas signal fra fettutskiller (feil, høyt nivå) og pumpekummer (drift pr. pumpe, feil og høyt nivå).

6.3 Varmeanlegg, romregulering

Varmeanlegg

Varmepumper skal kommunisere på åpen buss til automatiseringsanlegget.

Det skal være mulig å avlese COP direkte fra varmpumpen sin buskommunikasjon.

Energimålere leveres iht. NS3031. Antall energiposter i NS3031 leveres som et minimum. Alle energimålere skal kommunisere på buss for momentan avlesning, med en oppdateringsrate på min. 5 sek.

Ved flere energikilder skal det kunne velges fritt mellom energikilder ved ulike kriterier, som temperatur, pris på energi, driftsvarighet og manuelt valg.

Det skal være mengderegulert anlegg med turtallsregulerte pumper i hovedkurs og i alle delkurser.

Det skal være trykk giver i hvert anlegg for avlesning av statisk trykk.

Det medtas signalbehandling av vannbehandlingsanlegg.

Romregulering

Romreguleringen kan være en del av automatiseringsanlegget eller et eget system som kommuniserer på buss (f.eks. KNX).

Det tillates kun en regulator pr. rom.

Romregulator kan plasseres over himling, med merkekrav iht. beskrivelse.

Romregulatoren skal ha tre basisverdier, justert fra SD-anlegget:

Dag: 20 °C – Komfort: 21 °C – Natt: 17 °C

Hver romregulator skal ha mulighet for individuell regulering på temperatur og ha egen kalender. Grupper og soner av rom skal kunne oppgis samlet, for eksempel ved utleie.

- Kontorer/cellekontorer

Det monteres temperaturføler med lokal justering +/- 2 °C iht. settpunkt

Ventilasjon, varme og kjøling behøvsstyres ved hjelp av temperaturføler.

VAV-spjeld reguleres i 3 grunnstillinger: natt, dag og komfort. I stillingen komfort reguleres VAV-spjeldet på temperatur fra ca. 60% av prosjektert luftmengde til 100% prosjektert luftmengde.

Bevegelsesføler setter rommet i komfort

- Møterom/grupperom inntil 5 personer

Det monteres temperaturføler uten lokal justering.

Ventilasjon, varme og kjøling behøvsstyres ved hjelp av temperaturføler.

VAV-spjeld reguleres i 3 grunnstillinger natt, dag og komfort. I stillingen komfort reguleres VAV-spjeldet på temperatur fra ca. 60% av prosjektert luftmengde til 100% prosjektert luftmengde.

Bevegelsesføler setter rommet i komfort

- Møterom/grupperom over 5 personer

Det monteres kombinert temperatur-/CO2 føler uten lokal justering.

Ventilasjon, varme og kjøling behøvsstyres ved hjelp av kombinert temperatur-/CO2 føler.

VAV-spjeld reguleres i 3 grunnstillinger natt, dag og komfort. I stillingen komfort reguleres VAV-spjeldet på temperatur-/CO2 føler fra ca. 60% av prosjektert luftmengde til 100% prosjektert luftmengde.

Bevegelsesføler setter rommet i komfort

- Klasserom/Lekerom

Det monteres kombinert temperatur-/CO2 føler uten lokal justering.

Ventilasjon, varme og kjøling behøvsstyres ved hjelp av kombinert temperatur-/CO2 føler.

VAV-spjeld reguleres i 3 grunnstillinger natt, dag og komfort. I stillingen komfort reguleres VAV-spjeldet på temperatur-/CO2 føler fra ca. 60% av prosjektert luftmengde til 100% prosjektert luftmengde.

Bevegelsesføler setter rommet i komfort

- **Fellesrom, åpne landskaper, korridor**

Det monteres kombinert temperatur-/CO2 føler uten lokal justering. Ventilasjon, varme og kjøling behovsstyres ved hjelp av kombinert temperatur-/CO2 føler. VAV-spjeld reguleres i 3 grunnstillinger natt, dag og komfort. I stillingen komfort reguleres VAV-spjeldet på temperatur-/CO2 føler fra ca. 60% av prosjektert luftmengde til 100% prosjektert luftmengde. Bevegelsesføler setter rommet i komfort.

6.4 Brann / Brannslukking

Signal fra sprinklersignal ved lavt trykk, utløst anlegg samt fra manuelle stengeventiler. Ved tørreanlegg, skal det også kompressor overvåkes.

Gass-slukkeanlegg leveres med signalkontakter for feil, service og utløst

Brannalarmsentral leveres med signalkontakter for feil og utløst.

6.5 Gass og trykkluft

Kompressorer skal overvåkes med drift- og feilsignal. Det skal medtas trykkgivere i kretsen.

6.6 Kjøling og kundesystemer

Kjølemaskiner skal kommunisere på åpen buss til automatiseringsanlegget. Det skal være mulig å avlese COP direkte fra varmepumpen sin busskommunikasjon.

Energimålere leveres iht. NS3031. Antall energiposter i NS3031 leveres som et minimum. Energimålere skal kommunisere på buss for momentan avlesning, med en oppdateringsrate på min. 5 sek.

Ved flere energikilder skal det kunne velges fritt mellom energikilder ved ulike kriterier, som temperatur, pris på energi, driftsvarighet og manuelt valg.

Det skal være mengderegulert anlegg med turtallsregulerte pumper i hovedkurs og alle delkurser.

Det skal være trykkgiver i hvert anlegg for avlesning av statisk trykk.

Det skal medtas signalbehandling av vannbehandlingsanlegg.

Lokal kjøleunit hastighetsstyres og temperatur reguleres av automatikkanlegget.

Ved installasjon av DX-kjøling skal lokal kjøleunit leveres med egen regulator som styres og reguleres av automatikkanlegget på buss.

Temperaturfølere installeres i alle rom for logging av temperatur

6.7 Luftbehandling og avtrekksystemer

Luftbehandling

Ventilasjonsaggregater skal ivareta balansert luftutskiftning primært etter omrøringsprinsippet.

Tilluft tilføres aktuelle lokaler med en undertemperatur på 2-3 °C ved hjelp av roterende varmegjenvinner og varmebatteri. Kryssveksler og batteriveksler skal kun benyttes der det er krav om det.

Ventilasjonsaggregat tilpasses for utekompensert tilluftsregulering med minimum 5 knekkpunkter.

Ventilasjonsaggregatene benytter seg av luftmengderegulering med trykkoptimalisering.

Frostvaktfunksjon skal bestå av temperaturføler i retur varmebatteri samt lufttemperaturføler etter varmebatteri. Frostføler må resettes manuelt for at anlegget skal kunne startes igjen.

For beregning av virkningsgrad varmegjenvinner, skal det benyttes gjennomsnittstemperaturføler for måling av avkasttemperaturen med minimum 4 målepunkt.

VAV/CAV/Trykkoptimalisering/optimiser for VAV/CAV-anlegg

VAV/CAV med kommunikasjon skal primært benyttes.

Ved avtrekksystemer i et VAV/CAV anlegg, skal VAV/CAV spjeld kompensere for start/stopp av avtrekksystemer.

Trykkoptimaliseringen skal sørge for lavest mulig trykk i tilluft og avtrekkskanal. Alle VAV/CAV spjeld i anlegget skal ha trykkoptimalisering. Dette innebærer at alle VAV/CAV spjeld skal kommunisere på buss og spjeldvinkler overføres til automatiseringsanlegget.

Hvert ventilasjonssystem og hver sin tilluft- og avtrekksvifte skal trykk optimaliseres hver for seg.

Trykkoptimaliseringen kan være basert på programvare i undersentralen eller som egne dedikerte enheter som kommuniserer med VAV/CAV anlegget. Uavhengig om det velges programvare i undersentraler eller egne dedikerte enheter, skal det i SD-anlegget vises en oversikt over alle spjeldvinkler tilhørende hvert ventilasjonsaggregat.

Kommunikasjon til VAV/CAV enhetene skal deles opp i antall nødvendige linjer, slik at kommunikasjonen skjer raskt og det ikke oppstår svingninger/pendlinger i anlegget.

Ved feil på VAV/CAV anlegget, skal trykkgivere i kanalnettet hindre at trykket går utover grensene som kanalnettet er dimensjonert for. Maksimum og minimumstrykket oppgis av ventilasjonsentreprenøren.

Spjeldvinkler skal ha et dødbånd på 10° (justerbart i hovedsentral). Dvs. at hvis spjeldvinkel er satt til 80° skal regulatoren for trykkoptimaliseringen ikke foreta reguleringer hvis spjeldvinkel er mellom 75 og 85°.

Avtrekksystemer

Det skal benyttes energieffektive viftemotorer for turtallsregulering etter luftmengdebehov. EC-vifter skal primært benyttes.

Avtrekksystemene skal alltid kobles til automatiseringsanlegget for styring og overvåking.

Om det er VAV/CAV spjeld i anlegget som avtrekksystemet er montert i, skal funksjonen samkjøres for å oppnå balansert luftmengde i rommet.

Avtrekksystemer som er montert slik at det kan oppstå kaldras, skal sikres mot dette ved hjelp av kaldrasspjeld.

6.8 Vannbehandling

Vannbehandlingsanlegget skal primært kommunisere med automatiseringsanlegget via buss. Eventuelt kan analoge I/O kan benyttes. Følgende signaler skal overvåkes av automatiseringsanlegget:

- PH
- Klor
- Fritt klor
- Redox

6.9 Elkraft

Hovedfordelingen skal overvåkes med energianalysator/multiinstrument på alle faser og N-leder. Verdier fra energianalysator/multiinstrument skal overføres til SD-anlegget på åpen buss.

Signaler fra jordfeilvarsler, overspenningsvern og utløst effektbrytere skal tilkobles automatiseringsanlegget.

Energimålere i hoved- og underfordelinger leveres iht. NS3031. Antall energiposter i NS3031 leveres som et minimum. Energimålere skal kommunisere på buss for momentan avlesning, med en oppdateringsrate på min. 5 sek.

6.10 Lysanlegg

Automatiseringsanlegget skal kommunisere med lysanlegget, om dette leveres på buss, som DALI eller KNX. Automatiseringsanlegget skal behovsstyre klima ved hjelp av bevegelsesdetektorene i lysanlegget.

6.11 Nød og reservekraftsystemer

Utstyr som inngår i nød og reservekraftsystemer skal kommunisere med automatiseringsanlegget på buss. Unntak er dedikerte systemer som er en del av et anlegg/system som har internovervåkning. Som for eksempel brannalarmanlegg, adgangskontrollanlegg etc.

6.12 Alarm- og signalsystemer

Signaler overføres til automatiseringsanlegget ved hjelp av I/O.

Som minimum skal det overføres fra hvert system: Drift/normal, feil, forvarsel/service

6.13 AV-Utstyr

Det skal medtas signal til AV-utstyret fra automatiseringsanlegget for å avvikle drift ved alarm.

6.14 Heiser

Fra heiser skal det overføres feil og alarm fra heisstol.

6.15 Utendørsanlegg

Utelys styres ved hjelp av fotocelle med justerbar lux-verdi fra automatiseringsanlegget. Utelys skal deles opp i praktiske soner, slik lys kan tennes ved ulike lux verdier.

Utendørs varmeanlegg skal styres ved hjelp av fukt og temperatur. Det kan benyttes dedikert utstyr til dette som Isfri 60 eller Aiwel. Ved bruk av Aiwel anlegg skal signaler til automatiseringsanlegget være på buss.