

**BILAG 4**  
**PROSJEKTERINGSANVISER**  
**BYGG AUTOMATIKK OG SD-**  
**ANLEGG**

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

Oppdragsgiver

**Vaksdal Kommune**

Rapporttype

**Prosjekteringsanvisning automatikk og SD-anlegg**

Dato:

**10.09.2017**

Oppdragsnavn: Vaksdal Kommune

Revisjon	01			
Dato	06.11.2017			
Utarbeidet av	HEST			
Kontrollert av	FRUT			
Godkjent av				
Beskrivelse				

#### Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Revisjonen gjelder

## INNHold

<b>1.</b>	<b>INNLEDNING.....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>GENERELLE KRAV.....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>LAVSPENT FORSYNG AUTOMATISERING .....</b>	<b>6</b>
<b>4.</b>	<b>KOMMUNIKASJON/IKT .....</b>	<b>8</b>
<b>5.</b>	<b>TEKNISKE KRAV .....</b>	<b>9</b>
<b>6.</b>	<b>SYSTEM FUNKSJONER .....</b>	<b>11</b>

## 1. INNLEDNING

Vaksdal kommune har som overordnet målsetning å effektivisere, standardisere og kvalitetssikring 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 som intensjon om å anskaffe 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 overvåking VA-anleggene til kommunen.

## 2. GENERELLE KRAV

Automatiseringsanlegget i skal ha høye kvaliteter, kapasiteter og skal sørge for en automatisk energieffektiv drift av bygningen, samt nødvendig tilbakemelding og rapportering til brukerne via overordnet SD-anlegg/toppsystem. 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, renholds vennlighet, 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 som:

- 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 kvalitetssikring integrasjonen til SD-anlegg/toppsystem, 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. Mekreskilt 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 integreres for å oppnå funksjonalitet på en sikker måte til lavest mulig pris.

Det skal i entreprenøren sin organisasjon utpekes en koordinator som ivaretar denne funksjonen opp mot prosjektets ITB-ansvarlig.

Det skal benyttes standarden NS3935 Integreerte tekniske bygningsinstallasjoner for alle prosjekter.

Entreprenøren sin systemkoordinator skal forsikre at alle entreprenører som skal kommunisere, signalisere, styres- og reguleres av automatiseringsanlegget leverer nødvendige grensesnitt for ønsket funksjon. Han skal også ha tett dialog og oppfølging med prosjektets ITB-ansvarlig.

Systemkoordinatoren skal ha ansvaret for å utarbeide planer, prosedyrer, sjekklister samt fremdriftskoordinering og rapportering av installasjonen av tekniske systemer. Leverandør av automatisering skal følge NS6450 Idriftsetting og prøvedrift av tekniske bygningsinstallasjoner i hele sin leveranse.

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

## 2.3 Prøvedrift, opplæring og overtagelse

NS6450 legges til grunn for systematisk ferdigstilles og denne stiller klare krav til metodikk for prøvedrift, opplæring og overtagelse. For 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 gjennomgang/opplæring av driftspersonale på de ulike systemer.

## 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. LAVSPENT FORSYNG 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 en hver tid tilfredsstillende siste versjon av:  
Forskrift om elektriske lavspenningsinstallasjoner - FEL  
Forskrift om elektrisk utstyr – FEU  
Forskrift om maskin – FOM

Fordelingene skal til en hver tid tilfredsstillende siste versjon av:  
Tavlenormen – Relevant del av NEK EN 61 439  
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 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 brenn lakkert eller polyesterpulver behandlet overflate. Kapslingsgrad skal tilfredsstillende forskriftenes krav avhengig av hvor montasjeeheten er plassert. Dører skal være låsbare med nøkkel som følger bygget sitt låssystem, slik at utilsiktet tilgang hindres. Bli tavle plassert slik at utilsiktet tilgang blir hindret, skal det leveres standard tavlenøkkel som festes med kjede/wire til tavleveggen. 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 inn transporteres 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 fordelingsnr., spenning system, spenning, og hvilken fordeling og kurs fordelingen forsynes fra.

Gulv monterte 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.

Montasjeeenhet skal termofotograferes ved full last.

Energimålere leveres iht. NS3031. Antall energiposter i NS3031 leveres som et minimum.

Energimålere skal kommunisere på buss for momentant avlesning, med en oppdateringsrate på min. 5 sek.

Det skal leveres samsvarserklæringer for fordelingene.

### **3.3 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.

### **3.4 Rekkeklemmer og jording**

Rekkeklemmer deles opp minimum i grupper for 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.

Mellom gruppene skal være minimum avstand på 30 % for utvidelser.

### **3.5 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 strømbrydd, 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

### **3.6 Ledningsopplegg**

Entreprenør er ansvarlig for å innhente opplysninger fra RIE om hvor hovedkurskabel(er) og øvrige kabler skal innføres før produksjon samt tverrsnitt



Kabler med tverrsnitt 16 mm<sup>2</sup> 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 %.

### 3.7 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.

### 3.8 Merking

Graverte skilt skal være i hvit plastlaminat med sort tekst. Fordelingen skal merkes med gravert skilt i front som viser fordelingsnr., spenning system, 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, 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 som intensjon om å anskaffe 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 overvåking VA-anleggene til kommunen.

Utstyr som skal kommunisere med toppsystemet som undersentraler, ventilasjonsaggregater, varmpumper, etc. skal være IP-baserte og skal kommunisere mot SD-anlegg/toppsystem på en åpen kommunikasjonsplattform som:

- BACnet

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

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

Internt i bygget etableres det av entreprenør et lokalt TCP/IP nettverk som forbinder de ulike undersentraler. For utstyr som naturlig inngår i automatiseringsanlegget, som har styre og reguleringsfunksjoner, skal det også etableres et TCP/IP nettverket til automatiseringsanlegget. Dette kan være ventilasjonsaggregater, varmpumper, etc.

Utstyr som ikke inngår i entreprenøren sitt automatiseringsanlegg, kan kommunisere direkte med SD-anlegg/toppsystem på egen TCP/IP adresse.

Det skal genereres en datapunktliste som beskriver alle verdier av et punkt, slik at SD-anlegg/toppsystem 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-anlegg/toppsystem.

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

Eksempler:

- Temperatur 1 desimal inntil 100°C over 0 desimaler
- 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 installeres klient stasjon for lokal betjening av anleggene mot SD-anlegg/toppsystem

## 5. TEKNISKE KRAV

### 5.1 Undersentraler

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

Reguleringsfunksjoner som setpunkt, kalender, beregnede verdier og kalkulasjoner skal fungere og være uavhengig av kommunikasjon med SD-anlegg/toppsystem og 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, tablett 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 min 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 Gener 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.

## 5.3 Generell krav til komponenter

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 hærversikker utførelse.

### Nøyaktighet for følere/givere:

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 %
Trykkfølere 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. Sikkerhets bryter 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 ivaretas 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 på lagre. For viktige, kritiske funksjoner skal det i tillegg signaliseres på I/O. Ved stillstand skal utstyret mosjoneres iht. leverandørens spesifikasjoner

Sirkulasjonspumper skal hastighets reguleres, primært hastighetsregulert 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**

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

## **6. SYSTEM FUNKSJONER**

Krav i punkt 5.1 – 5.3 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.

Solavskjermingen skal brukes til solavskjerming og til energioptimalisering.

Solavskjermingen skal utstyres med sol og vindføler pr. fasade, 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.

Automatiseringsanlegget skal kunne overstyre automatikken i forbindelse med energioptimalisering.

#### **Luker, røyk og komfort**

Det skal medtas værstasjon med vind og nedbørsføler for lukking av luker som brukes til klimastyring. Om det er mulig, skal røykluker 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.

Trykkmåling inntak og over 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 sirkulasjonsledningen skal det utføres skoldesikkring i alle armaturer. Temperatur i VV bereder skal overvåkes av automatiseringsanlegget.

Ved installasjoner i rom uten sluk, skal utstyr lekasjesikkert, signal til automatiseringsanlegget. Signal fra fettutskiller (feil, høyt nivå), pumpekummer (drift pr. pumpe, feil og høyt nivå)

### **6.3 Varmeanlegg, romregulering**

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

Energimålere leveres iht. NS3031. Antall energiposter i NS3031 leveres som et minimum. Energimålere skal kommunisere på buss for momentant 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. Trykk giver i hvert anlegg for avlesning av statisk trykk.

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 settes samlet, for eksempel ved utleie.

#### **- Kontorer/cellekontorer**

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

Ventilasjon, varme og kjøling behovsstyres 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 behovsstyres 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 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

#### **- Klasserom**

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

#### **- 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. Signal fra manuelle stengeventiler.

Ved tørreanlegg, skal det også kompressor overvåkes.

Gass-slukkeanlegg signal, feil, service og utløst

Brannalarmsentral skal overføre feil, forvarsel brann.

#### **6.5 Gass og trykkluft**

Kompressorer skal overvåkes, drift og feilsignal. Trykkgivere i kretsen

#### **6.6 Kjøling og kuldesystemer**

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 momentant 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. Trykk giver i hvert anlegg for avlesning av statisk trykk.

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 varmebatteri. Kryssveksler og batteriveksler skal kun benyttes der det er krav om det.

Ventilasjonsaggregat tilpasses for ute kompensert 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 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 dø bånd på 10° (kan justeres i hovedsentral). Dvs. er spjeldvinkel satt til 80° skal regulatoren for trykkoptimaliseringen ikke foreta reguleringer om spjeldvinkler 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 med 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 momentant 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 kommuniserer til automatiseringsanlegget på buss.

Unntak er dedikerte systemer som er en del av et anlegg/system som har internovervåkning som brannalarmanlegg, adgangskontrollanlegg, etc.

### **6.12 Alarm- og signalsystemer**

Signaler overføres til automatiseringsanlegget ved I/O.

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

### **6.13 AV-Utstyr**

### **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 dediker utstyr til dette som Isfri 60 eller Aiwell. Ved bruk av Aiwell anlegg signaleringen til automatiseringsanlegget være på buss.