



GJESDAL KOMMUNE

Beskrivelse av Automasjonstekniske anlegg

Generell kravspesifikasjon med vedlegg

SD – ANLEGG

Innhold

1 ORIENTERING SD ANLEGG

1.1 HOVEDNIVÅ 1 TOPPSYSTEM SD ANLEGG	SIDE 1
1.2 HOVEDNIVÅ 2 FELTNIVÅ I DEN ENKELTE BYGNING	SIDE 1

2 PROGRAMVAREFUNKSJONER

2.1 PROGRAMVAREFUNKSJONER	SIDE 2
2.1.1 SYSTEMBILDER	SIDE 2
2.1.2 AUTORIASJON	SIDE 2
2.1.3 ALARMER OG MELDINGER	SIDE 2
2.1.4 TIDSTYRING	SIDE 2
2.1.5 HISTORIKK	SIDE 3
2.1.6 ENERGIREGISTRERING	SIDE 3
2.1.7 RAPPORTERINGSPROGRAM	SIDE 3
2.1.8 REAKSJONSPROGRAM	SIDE 3
2.1.9 OPTIMALISERING	SIDE 3
2.1.10 EFFEKTBEGRENSNING	SIDE 4
2.1.11 ENERGISIGNATUR	SIDE 4
2.1.12 OPTIMAL START AV VARMEANLEGG	SIDE 4
2.1.13 MATEMATISKE FUNKSJONER	SIDE 4
2.1.14 NOTATER OG POSTKASSE	SIDE 5
2.1.15 SØKEPROGRAM	SIDE 5

3 EKSTERNT UTSTYR

3.1 GENERELL ORIENTERING	SIDE 6
3.1.1 ROMSTYRING OG SONER	SIDE 6
3.1.2 LYSSTYRING	SIDE 6
3.1.3 HØVEDMÅLER FOR STRØM	SIDE 6
3.1.4 ANDRE ENERGIMÅLERE	SIDE 6
3.1.5 VARMTVANNSSBEREDERE	SIDE 6
3.1.6 VANNMÅLER	SIDE 6
3.1.7 VINDUSFØLERE	SIDE 7
3.1.8 BEVEGELSESFØLER	SIDE 7
3.1.9 SKOLEUR	SIDE 7
3.1.1 VARMEKABLER	SIDE 7

4 VENTILASJON

4.1 GENERELL BESKRIVELSE	SIDE 8
4.1.1 ER VERDIER	SIDE 8
4.1.2 KALKULERTE VERDIER	SIDE 9
4.1.3 PÅDRAGSSIGNALER	SIDE 9
4.1.4 STATUS OG DRIFTSMELDINGER	SIDE 9
4.1.5 ENDRING AV PROSESSVARIABLER	SIDE 9 - 10

5 ISVANN OG VARMEPUMPEANLEGG

5.1 GENERELL BESKRIVELSE	SIDE 11
5.1.1 ER VERDIER	SIDE 11
5.1.2 STATUS OG DRIFTSMELDINGER	SIDE 11
5.1.3 BØRVERDI	SIDE 11
5.1.4 KOMMANDOER	SIDE 11
5.1.5 TIDSPROGRAM	SIDE 11

6 VANNBÅRENE VARMEANLEGG

6.1 GENERELL BESKRIVELSE	SIDE 12
6.1.1 ER VERDIER	SIDE 12
6.1.2 KALKULERTE VERDIER	SIDE 12
6.1.3 PÅDRAGSSIGNAL	SIDE 12

6.1.4 STATUS OG DRIFTSMELDINGER	
SIDE 12	STATUS OG DRIFTSMELDINGER.....
SIDE 12	SIDE 12
6.1.5 KOMANDOER	SIDE 12
6.1.6 TIDSPROGRAM	SIDE 12

7 FUNKSJONSBEKRIVELSER

7.1 GENERELL INSTALLASJON.....	SIDE 13
7.1.2 APPARATSKAP	SIDE 13
7.1.3 KOMPONENTMONTASJE	SIDE 13
7.1.4 SIKKERHET	SIDE 13
7.1.5 LOKAL BETJENING	SIDE 14
7.2 FUNKSJONSBEKRIVELSE VANNBÅRENE ANLEGG	SIDE 15
7.2.1 REGULERING.....	SIDE 15
7.2.2 FYRINGSKURVE	SIDE 15
7.2.3 NATTSENKING.....	SIDE 15
7.3. FUNKSJONSBEKRIVELSE ISVANNSMASKINER OG VARMEPUMPER	SIDE 16
7.3.1 REGULERING.....	SIDE 16
7.3.2 OVERVÅKING.....	SIDE 17
7.4 FUNKSJONSBEKRIVELSE LUFTBEHANDLINGSANLEGG	SIDE 18
7.4.1 OPPSTARTSSEKVENSS OG HASTIGHETSREGULERING	SIDE 18
7.4.2 FRIKJØLING.....	SIDE 19
7.4.3 KJØLEGJENVINNING	SIDE 19
7.4.4 SIRKULASJONSPUMPER OG FØRRIGLING AV VIFTER	SIDE 19
7.4.5 KLIMATISERING	SIDE 19
7.4.6 AVTREKKSREGULERING.....	SIDE 19
7.4.7 KJØLEMASKINREGULERING	SIDE 19 - 20
7.4.8 OPPSTARTSSEKVENSS OG HASTIGHETSREGULERING	SIDE 20
7.4.9 VIRKNINGSGRADOVERVÅKNING	SIDE 21
7.4.10 ALARMER	SIDE 22
7.5 ELEKTRISKE VARMEANLEGG	SIDE 22
7.5.1 TEMPERATURREGULERING	SIDE 22
7.5.2 MAKSIMALVOKTER.....	SIDE 23

8 VEDLEGG

8.1 BESKRIVELSE AV VEDLEGGSFØRMAT	SIDE 10
---	---------

Post nr.	Spesifikasjoner
1.1	<p>Hovednivå 1: Overordnet nivå - Toppsystem</p> <p>Gjesdal kommune har etablert EM Portal som Toppsystem for drift av SD-anlegg. EM Portal er både et ledelsesverktøy og et verktøy for driftspersonell. Fra EM Portalen overvåkes og driftes de tekniske anleggene på byggene.</p> <p>SD-anlegget lokalt på bygget skal tilknyttes og integreres mot EM Portal på følgende måte og uten ekstra kostnader: Heartbeat – Tekst fil eller JSON/ XML – overføring av filer via http post eller FTP Backup via http post eller FTP Energidata via FTP Alarmer via JSON</p> <p>SD-anlegget skal leveres med en WEB løsning som har tilsvarende funksjonalitet som EMS WEB. SD-anlegget og WEB serveren skal betjenes direkte fra Toppsystemet EM Portal. Det skal benyttes engangs autentisering gjennom EM Portal og antallet samtidige brukere skal være ubegrenset.</p>
1.2	<p>Hovednivå 2: SD-server og kommunikasjon mot undersentraler</p> <p>Dersom en tilbyr et EM System SD-anlegg skal undersentralene kommunisere via TCIP på teknisk nett mot en av SD-serverne på Dirdal skole, Bærland skole eller Rettedal 1 og programmeres direkte inn i et av disse SD-anleggene.</p> <p>Dersom en tilbyr et alternativt SD-anlegg skal det installeres med server/ Gateway med operatørmuligheter på det enkelte bygg. Kravene under hovednivå 1 skal ivaretas. Server/ Gateway skal være av "statisk type" (Embedded PC) samt være beregnet til industrielle applikasjoner.</p> <p>Tredjepartsutstyr skal kommunisere mot SD-anlegget via Modbus, alternativt med en OPC-server/ klient løsning. Nettanalytatorer, energimålere, varmpumper og kompaktaggregat skal leveres med Modbus IP.</p> <p>Digitale undersentraler (heretter kalt US) skal kommunisere enten med EM Bus eller Modbus i den enkelte bygning. Det skal være automatisk restart ved spenningsbortfall på undersentralnivå og server, og ingen data skal gå tapt i applikasjonsprogrammet. Egen resetfunksjon/ watchdog med tilhørende utstyr sørger for automatisk gjenstart etter slikt spenningsbortfall. Dette skal være etablert på alle nye anlegg.</p>

Post nr.	Spesifikasjoner
2.1	<p>Programvarefunksjoner</p>
2.1.1	<p>Systembilder</p> <p>Systembildene skal vise dynamiske verdier for styring/ betjening, overvåkning og datainnsamling. Bildene skal være menybasert, inndelt i ulike nivåer med hovedbilder og underbilder (hierarki). Styring ved bruk av styremus og menyer. Ved hvert objekt plasseres systemnummer, samt dynamisk verdi, som settpunkt, måleverdi, start/stopp, hastighet, feil, tidsstyring etc.</p> <p>Endringer i dynamiske objekters status vises vha. farge, tegn, siffer, etc. Bilde skal hente dynamiske verdier fra undersentral. Det skal opprettes systembilder for romstyring med utgangspunkt i situasjonsplan på bygget, og som seksjoneres hensiktsmessig.</p>
2.1.2	<p>Autoritetsfunksjoner/ passord</p> <p>Adgang til SD-anlegget skal begrenses ved hjelp av kode og passord. Hver operatør/ bruker skal ha eget passord.</p> <p>Mulighet for hierarkisk oppbygging av passord. Alle inn- og ut- logger for de enkelte operatører av systemet, skal registreres/ logges (hendelses- logging). Gjesdal kommune skal gis tilgang til selv å gi brukertilgang/ administrere på høyeste nivå samt endre brukernavn og passord, samt ekskludere brukere som slutter.</p>
2.1.3	<p>Alarmer/ meldinger</p> <p>Det skal kunne skilles mellom ulike alarmkategorier; høy alarm, medium alarm, lav alarm etc.</p> <p>For alle alarmer skal det kunne stilles individuell tidsforsinkelse. Likeså skal alarmer kunne forrigles mot hverandre for å hindre feilindikeringer, etc. Systemet skal logge alle innkommende alarmer til egne filer.</p> <p>Programmet skal muliggjøre blokkering/ undertrykkelse av alarmer. Systemet skal gi alarm hvis bestemte tilstandsstørrelser overskrider fastsatte grenseverdier. Grenseverdimelding/-alarm skal kunne gis som to nivåer for lav og to nivåer for høy meldingsalarm. Grenseverdi- innstillinger for styrende og regulerende funksjoner legges i mikrokontrollere/ US, men skal kunne endres fra US.</p> <p>I alarmbilde skal alarm vises med følgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alarm/ tilbakestilt av seg selv/ operatør. - Tidspunkt for første gang alarmen ble registrert - Tidspunkt for siste alarmregistrering - Prioritet (kategori) - Hvilken node (datamaskin, etc.) alarmen kommer fra - Systemnummer (ID-begrep), etc. - Alarmens status og verdi. - Alarmtekst. - Evt. Tiltakstekst <p>Det skal være lagt til rette for automatisk overføring av alarmer på SMS, mail, printer. Overføringsmediet avklares nærmere med Gjesdal kommune.</p>
2.1.4	<p>Tidsstyrer/ timer</p> <p>Tidsprogram med korttidsur, døgn/ uke /helligdags- ur som skal kunne programmeres for styringer.</p> <p>Oppløsning = 1 minutt.</p> <p>AS og mikrokontrollere/ US skal ha innbygget klokke. Fra AS skal alle klokker i mikrokontrollere/ US kunne endres/ innstilles/ synkroniseres, automatisk eller på kommando. Automatisk veksling fra sommer- til vintertid, og omvendt.</p>

Post nr.	Spesifikasjoner
2.1.5	<p>Historikk Logg/ trend måleverdiinnsamling skal kunne starte på alarm, hendelse, tid eller ved betjening. Verdier innhentet for logging og måleverdiinnsamling skal kunne vises som søylediagram og kurver, samt som tallverdien (regneark) og skal enkelt kunne overføres til Microsoft programmer.</p>
2.1.6	<p>Energiregistrering Programmet skal registrere, og logge alle forbruksdata om elektrisk energi og effekt, samt varmeenergi og mengdedata knyttet til, gassforbruk, fjernvarme, biokjel, oljekjel der dette er benyttet.</p> <p>Parametere skal enkelt kunne endres via meny/ vindu. Dette programmet skal avregne effekt og energiforbruket med variable, justerbare, parametere som:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Periode (minutt, time, dag, uke, måned, termin, år) - Energibærere med ulike tariffer, energi, effektledd, etc. - Tap (beregnete, målte) - Felleskostnader/ andre kostnader - Forbrukere/ anlegg (boenheter, anlegg, etc.) - Andre aktuelle parametere
2.1.7	<p>Rapporteringsprogram Rapporteringsprogram for alarmer, datalogg/ trend, drift, andre prosessrapporter. Rapporten skal kunne skrives ut/ vises på skjerm automatisk og på kommando. Rapporter skal være i grafiskframstilling og i datalister. Følgende rapporter skal kunne skrives ut:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Effekt historisk forbruk pr. år, måned, uke, dag, time pr. måler og flere målere sammen. Høyeste effektforbruk pr. måned. - Forbruk mellom ulike målere - Forbruk pr. uke sammenstilt med utetemperatur - Vannforbruk pr. år, måned, uke, dag time. Dersom bygget har flere vannmålere må også disse kunne vises i samme graf. - Oljeforbruk. Historisk forbruk pr. år, måned, uke, dag, time pr. måler. Høyeste effekt pr måned. - Årsforbruk sammenlignet med budsjett for alle målte/loggede kilder. <p>Det skal automatisk genereres en samlerapport på alle energibærere i bygget, hver enkelt måler skal være representert. Rapporten skal kunne gjøre sammenligninger mot tidligere årsforbruk. Ved installasjon av SD-anlegg i eksisterende bygg skal leverandør legge inn forbrukstall per uke og måned for de tre siste årene.</p>
2.1.8	<p>Reaksjonsprogram Programmet skal gjøre det mulig for bruker eller operatør å definere en eller flere funksjoner som skal oppnås eller utføres ved en bestemt hendelse. Hendelsen kan f.eks. være alarmgenerering, feil ved innlogging, feil på US eller utstyr, driftsmelding, overskredet grenseverdi etc.</p>
2.1.9	<p>Optimalisering Anlegget skal ha optimaliseringsprogram for regulering av varme og ventilasjonsanlegg, etc. Programmet skal være adaptiv (selvjusterende), og skal selv beregne start/ stopptider ut fra tid (urfunksjon), utetemp, romtemp, brukstid, effekregulering, etc.</p>

Post nr.	Spesifikasjoner
2.1.10	<p>Effektbegrensning Programmet skal kunne styre elektriske laster, slik at maksimalgrense ikke tillates oversteget, samtidig som satt grense for effektuttak overholdes innenfor måleperioder på 15 eller 60 min.</p> <p>El. laster kobles ut etter bestemte kriterier når maksimalgrensen nås, med normalt laveste prioritert last først. Når det er ledig kapasitet kobles laster inn igjen etter bestemte kriterier: Størrelse på last, prioritet, maks ute-/ min inne- tid, temperatur, etc. Måling av effektuttak kan bli utført ett eller flere steder i anlegget. Satt effektgrense skal enkelt kunne endres av ansvarlig driftsperson, samt forhåndsprogrammeres måned for måned om ønskelig.</p> <p>Hver last skal kunne programmeres individuelt slik at de "rullerer" etter innstilt ut og innkobling. Operatøren vil da kunne gjøre unntaksvis prioriteringer ved behov.</p> <p>Laster som <u>skal</u> inngå i effektreguleringen, og som skal inngå som en del av leveransen av SD- anlegg til Gjesdal kommune:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Panelovner, eswa (romoppvarming) - Varmtvannsberedere - Varmekabler utvendig og innvendig - Elektriske kolber i beredere
2.1.11	<p>Energisignatur (ET-diagram) Energisignatur- programmet skal vise det spesifikke energiforbruket i forhold til utetemperatur. Energisignaturen skal oppfange avvik mellom virkelig energiforbruk og bygningens budsjetterte energiforbruk, og være et verktøy for optimal styring av energiforbruket.</p> <p>Leverandøren av SD- anlegg til Gjesdal kommune skal basert på historisk ukes forbruk og middel uke utetemperatur opprette ET diagram før overlevering av anlegget.</p>
2.1.12	<p>Optimal start av varmeanlegg Det skal leveres program for optimal start av varmeanlegg/ romregulering. SD anlegget skal regne ut starttid for å få en optimal oppvarming av bygget til et gitt tidspunkt. Bruker skal enkelt kunne gå inn og justere ned temperaturen for hele bygget i perioder hvor bygget ikke er i bruk. Det skal også være funksjon slik at operatøren kan legge inn feriekalender minimum et kalender år på forhånd.</p> <p>Eksempel: Et skolebygg skal ha natt senkning, men i juleferien, påskeferien og høstferien skal hele bygget kjøres ned til 11 grader for så å automatisk reguleres opp til vanlig senketemperatur et par dager før skolen starter. For å sette temperatur nivåene for natt og ferie skal man kunne utføre dette på et sted i programmet. Det skal ikke være nødvendig å regulere dette for hvert rom. Administrasjonen skal arbeide i disse fridagene, og har behov for ha varme på sine kontorer uavhengig av klasserommene. I dette tilfellet skal det være funksjon for å kunne "blokke" disse rommene ut individuelt, ofte kalt et scenario..</p>
2.1.13	<p>Matematiske/ Boolske funksjoner Kalkulatorprogram med alle matematiske og Boolske funksjoner (logiske OG ELLER-funksjoner, etc.). Programmet skal muliggjøre og løse funksjoner som ikke kan løses i standardprogrammer. F.eks. beregning av virkningsgrader.</p>

Post nr.	Spesifikasjoner
2.1.14	Notater/ postkasse Det skal være mulighet for operatøren å kunne legge inn meldinger/ informasjon til andre brukere direkte i det grafiske bilde. Det skal også være mulighet for operatøren å legge inn snarvei til brukermanualer og servicereporter direkte i det grafiske bilde i f.eks. ventilasjonsanlegg 36.01.
2.1.15	Søkeprogram Søking skal kunne utføres på alle enheter som har fått et systemnummer (IDbegrep), etc. Søking utføres ved at en del av systemnummeret erstattes med *, ?, etc..

Post nr.	Spesifikasjoner
3.1	<p>Orientering om eksternt utstyr</p> <p>Med eksternt utstyr menes utstyr, funksjoner og løsninger som ikke inngår som en del av ventilasjon, kjøling og varmeanlegg. Nærmere beskrivelse av omfang og kompleksitet vil være beskrevet under vedlegg, spesifikt for hvert objekt.</p>
3.1.1	<p>Romstyring og soner</p> <p>Flere rom kan unntaksvis og med fordel deles inn i soner, men noen rom skal styres uavhengig av andre rom.</p> <p>Uavhengige rom:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klasserom - Grupperom - Beboerrom - Fellesrom - Gymsaler - Bestyrer/vaktrom - Kontorer <p>Soneinndeling / gruppeinndeling:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Garderober - Fellestoiletter - Korridorer - Lager/ Bøttekott - Rom som er lite i bruk <p>Soneinndeling skal inndeles slik at temperaturstyring fra SD-anlegget overstyrer lokal temperaturstyring, dvs. nattsenkning ivaretas fra SD-anlegget. Dersom det er elektrisk oppvarming i sonene skal sonene også inngå i effektreguleringen..</p>
3.1.2	<p>Lysstyring</p> <p>Alt utelys skal styres via Luxgiver med mulighet for tidsstyring fra SD- anlegget. Dersom ikke eksisterende luxgiver kan benyttes skal det medregnes ny i tilbudet. Formålet med tidsstyringen er å eventuelt kunne slå lyset av midt på natten for energisparing. (Må veies opp mot forebygging av innbrudd i bygningen.) I denne sammenheng vil dette fremgå av beskrivelsen for hvert enkelt bygg.</p>
3.1.3	<p>Hovedmåler for strøm</p> <p>Alle målere med Lyse Energi AS abonnement skal knyttes opp til SD-anlegget med registerverdier.</p>
3.1.4	<p>Andre energimålere</p> <p>Alle energibærere til bygget skal måles, og legges inn i SD anlegget. Alle kostnader knyttet til dette, skal ved installasjon av SD- anlegg være medtatt i tilbud</p>
3.1.5	<p>Varmtvannsberedere</p> <p>Varmtvannsbereder skal styres fra SD- anlegget. Dersom det er effektrinn på berederen skal disse styres <u>avskilt</u> for å gi en god effekt begrensnig.</p>
3.1.6	<p>Vannmålere</p> <p>Alle vannmålere skal avleses og legges inn i SD- anlegget. Leverandør av SD- anlegg skal medta evt. kostnader knyttet til utskifting av eksisterende vannmåler. Rapportering i henhold til tidligere beskrivelse under post 2.5 og 2.6</p>

Post nr.	Spesifikasjoner
3.1.7	Vindusdetektorer Det ønskes <u>opsjonspris</u> på vindusdetektorer i alle beboerrom og i klasserom og kontorer. Funksjonsmessig skal vinduskontakten ved åpent vindu gi SD- anlegget beskjed om å redusere temperaturen til stillbar minimumstemperatur eksempelvis 10°. Ekstra kostnad er avhengig av om dette blir gjennomført. Pris skal inneholde kabling, detektor og plass i undersentral. Det skal fremgå i det grafiske bildet hvilke rom dette er installert på, og indikator på om vinduet er åpent eller lukket.
3.1.8	Bevegelsesføler og Co2 giver i gymsal Gymsaler skal ha bevegelsesføler og CO2 giver installert for å gi kontrollert drift av ventilasjonsanlegget /behovsstyring.
3.1.9	Skoleur Skoleringing skal styres ved hjelp av SD-anlegget. Det skal være mulig å programmere urfunksjonen etter skoleruter på en enkel måte.
3.1.10	Elvestadrør og varmekabler. Varmekabler på vannrør skal kobles inn på SD-anlegget, og styres etter uke, dag, mnd. og utetemperatur. Det samme gjelder for varmekabler i bakke og i tak nedløp. Funksjonen skal enkelt fremstå i det grafiske bildet.

Post nr.	Spesifikasjoner
4.1	<p>Ventilasjonsanlegg Alle eksisterende ventilasjonsanlegg og avtrekksvifter skal styres og reguleres i SD anlegget.</p> <p>SD-entreprenør skal kontrollere at alle eksisterende komponenter, regulatorer, ventiler/spjeld kan reguleres av tilbudt SD-anlegg. Dersom eksisterende komponenter, regulatorer, ventiler/spjeld ikke kan benyttes i nytt SD anlegg, og må skiftes ut, skal dette medtas i tilbudet. Det skal installeres frekvensomformer for avtrekk- og tilluftsvifte der dette ikke er montert.</p> <p>Dersom entreprenør registrerer ved idriftsettelse at eksisterende komponenter ikke virker skal han underrette byggherren umiddelbart.</p> <p>Nye ventilasjonsaggregater kan levers som kompaktaggregat. Disse skal i så fall leveres med Modbus IP.</p>
4.1.1	<p>Ventilasjonsaggregatene skal styres på følgende måte:</p> <p>For luftbehandlingsanlegg skal følgende prosessvariabler, som et minimum, kunne avleses på SD- anlegget og fremstilles i det grafiske bilde. Dette gjelder for hvert enkelt anlegg:</p> <p>Erverdier (Xi)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Temperatur i friskluftsinntak2. Ved kompensering mot uteluft benyttes felles uteføler for anlegget3. Temperatur i tilluftsløpet mellom varmegjenvinner og varmebatteri4. Temperatur i tilluftskanal etter varmebatteri5. Temperatur i avkastkanal6. Temperatur i avtrekkskanal7. Ved vannbåre varmebatterier skal vannets tur- og returtemperatur avleses.8. Ved batterivarmegjenvinner skal også gjenvinnerkretsens væsketemperaturer kunne avleses8. Ved behovsregulerte luftmengder skal romluftens CO2-innhold [ppm] kunne Avleses. <p><i>Ved trykkregulerte vifter med frekvensomformere:</i></p> <ol style="list-style-type: none">10. Lufttrykk i tilluftskanalen (indikatorverdi hpa)11. Lufttrykk i avtrekkskanalen (indikatorverdi hpa)12. Luftmengde tilluftsvifte dersom beskrevet (indikatorverdi hpa)13. Luftmengde avtrekksvifte dersom beskrevet (indikatorverdi hpa)

Post nr.	Spesifikasjoner
4.1.2	<p>Kalkulerte verdier (Xsc):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kalkulert erverdi(Xic) for virkningsgraden til varmegjenvinneren 2. Ved kaskade-regulering av tilluftstemperaturen: Kalkulert børverdi for Tilluftstemperatur 3. Ved utekompensering av tilluftstemperaturen: Kalkulert børverdi for Tilluftstemperatur (felles uteføler for anlegget benyttes)
4.1.3	<p>Pådragssignaler 0...100% (Y):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pådrag til varmegjenvinner 2. Pådrag til varmebatteri 3. Pådrag til kjølebatteri 4. Pådrag til frekvensomformer for tilluftsvifte 5. Pådrag til frekvensomformer for avtrekksvifte
4.1.4	<p>Status / driftsmeldinger (ST og AL)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Driftsstatus (pådrag i %) og alarm fra frekvensomformer for tilluftsvifte, ved 2-hastighets viftemotor, skal hastighet være indikert i dynamisk bilde. 2. Driftsstatus (pådrag i %) og alarm fra frekvensomformer for tilluftsvifte, ved 2-hastighets viftemotor, skal hastighet være indikert i dynamisk bilde. 4. Alarm fra viftevakt tilluftsvifte 5. Alarm fra viftevakt avtrekksvifte 6. Driftsstatus (pådrag i%), og alarm fra eventuell roterende varmegjenvinner 7. Alarm for lav virkningsgrad for varmegjenvinner 8. Drift og alarm fra eventuelle sirkulasjonspumper 9. Drift og alarm fra eventuelt elektrisk varmebatteri (brannsikringstermostat) 10. Drift fra spjeldmotorer for inntaks- og avtrekks-spjeld, spjeldposisjon skal være indikert med "ÅPEN" / "LUKKET" i det grafiske bilde i sd anlegget, det skal benyttes microswitch i posisjonene

Post nr.	Spesifikasjoner
4.1.5	<ol style="list-style-type: none">11. Drift og alarm fra eventuelle kjølemaskiner (DX)12. Alarm for tett inntaksfilter, grad av fortetting skal gjengis i hpa, og fremstilles i det grafiske bilde i sd anlegget13. Alarm for tett avtrekksfilter, grad av fortetting skal gjengis i hpa, og fremstilles i det grafiske bilde i sd anlegget14. Trykkfall over varmegjenvinner skal fremgå i det grafiske bilde i sd anlegget15. Utløst avrimingsfunksjon for varmegjenvinner (plate og batteri), spjeldposisjon skal være indikert med "ÅPEN" / "LUKKET" i det grafiske bilde i sd anlegget, det skal benyttes microswitch i posisjonene <p>Følgende prosessvariabler skal som et minimum kunne endres i det grafiske bilde i SD- anlegget: Børverdier (Xs)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Ønsket tilluftstemperatur ved regulering av konstant tilluftstemperatur2. Ønsket avtrekks- / romtemperatur ved kaskaderegulering3. Ønsket kompensingsgrad og start kompensering ved utekompensering4. Ønsket minimumsbegrensning for tilluftstemperatur5. Ønsket maksimumsbegrensning for tilluftstemperatur <p>Ved turtallsregulerte vifter med frekvensomformere:</p> <ol style="list-style-type: none">6. Ønsket luftrykk / pådrag i tilluftskanal7. Ønsket luftrykk / pådrag i avtrekkskanal8. Ønsket utetemperatur for omkobling til redusert luftmengde, gjelder også for 2-hastighets viftemotorer9. Ønsket luftrykk / pådrag i tilluftskanal ved redusert luftmengde10. Ønsket luftrykk / pådrag i avtrekkskanal ved redusert luftmengde11. Ønsket børverdi for romluftens CO₂-innhold [ppm] ved behovsregulerte luftmengder

Post nr.	Spesifikasjoner
5.1	<p>Alle isvann og varmpumpeanlegg skal integreres i nytt SD anlegg. SD-entreprenør skal kontrollere at alle eksisterende komponenter, regulatorer, ventiler/spjeld kan reguleres av tilbudt SD-anlegg. Dersom eksisterende komponenter, regulatorer, ventiler/spjeld ikke kan benyttes i nytt sd anlegg, og må skiftes ut, skal dette medtas i tilbudet. Evt. kan det vurderes en løsning med bruk av OPC. Dette avklares med Gjesdal kommune i hvert enkelt tilfelle.</p> <p>For isvann- / varmpumpeanlegg skal følgende prosessvariabler, som et minimum, kunne avleses i sd anlegget:</p>
5.1.1	<p>Erverdier (Xi)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Temperatur utendørs (felles uteføler for anlegget benyttes)2. Temperatur i turvannsrør varme (varmeavgivelse)3. Temperatur i returvannsrør varme (varmeavgivelse)4. Temperatur i turvannsrør lake (varmeopptak)5. Temperatur i returvannsrør lake (varmeopptak)6. Systemtrykk varmeavgivelseskrets7. Systemtrykk varmeopptakskrets8. Volumstrøm varmeavgivelseskrets9. Volumstrøm varmeopptakskrets
5.1.2	<p>Status / driftsmeldinger (ST og AL)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Drift og alarm fra sirkulasjonspumper2. Felles drift og feil kjølemaskin/varmpumpe
5.1.3	<p>Børverdier (Xs)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Ønsket temperatur for innkobling av kjøl som bidrag til varmpumpe.2. Ønsket temperatur for start kjølemaskin/varmpumpe.3. Ønsket temperatur for frikjøling / ladning av energibrønner.
5.1.4	<p>Kommandoer (CMD)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Valg av driftsmodus (AV – PÅ – AUTO) for sirkulasjonspumper2. Valg av driftsmodus (MAN – AUTO) for 2- og 3-vegs reguleringsventiler, med innstilbar børverdi for manuelt pådrag i pos. MAN.
5.1.5	<p>Tidsprogrammer</p> <ol style="list-style-type: none">1. Tidsprogrammene i undersentralen skal kunne forandres fra det grafiske bilde i sd anlegget2. Årsurets dato og klokkeslett skal kunne justeres til rett tid3. Automatisk omkobling mellom sommer- og vintertid4. Kalender for ferie / spesielle dager skal kunne redigeres fra operatørpanelet <p>Reguleringsparametre / konfigurering</p> <ol style="list-style-type: none">1. Endring av reguleringsparametre

Post nr.	Spesifikasjoner
6.1	<p>Alle vannbåre varmeanlegg skal integreres i nytt SD- anlegg. SD-entreprenør skal kontrollere at alle eksisterende komponenter, regulatorer, ventiler/spjeld kan reguleres av tilbudt SD-anlegg. Dersom eksisterende komponenter, regulatorer, ventiler/spjeld ikke kan benyttes i nytt SD anlegg, og må skiftes ut, skal dette medtas i tilbudet.</p> <p>Dersom entreprenør registrerer ved idriftsettelse at eksisterende komponenter ikke virker skal han underrette byggherren umiddelbart.</p>
6.1.1	<p>For vannbåre varmeanlegg skal følgende prosessvariabler, som et minimum, kunne Avleses/ styres i SD-d anlegget for hver enkelt varme kurs:</p> <p>Erverdier (Xi)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Temperatur utendørs (felles uteføler for anlegget benyttes) 2. Temperatur i turvannsrør sekundærside 3. Temperatur i returvannsrør sekundærside 4. Temperatur i turvannsrør primærside
6.1.2	<ol style="list-style-type: none"> 5. Temperatur i returvannsrør primærside
6.1.3	<ol style="list-style-type: none"> 6. Temperatur i referanserommet for nattsinking
6.1.4	<p>Kalkulerte verdier (Xsc):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kalkulert børverdi for turvannstemperatur
6.1.5	<p>Pådragssignaler 0...100% (Y):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pådrag til reguleringsventil
6.1.6	<p>Status / driftsmeldinger (ST og AL)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Drift og alarm fra sirkulasjonspumper <p>Børverdier (Xs)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ønsket romtemperatur for nattsinking 2. Parametere for fyringskurve med min. og maks. begrensning av turvannstemperatur
6.1.7	<ol style="list-style-type: none"> 3. Børverdi for automatisk forsert heving av turvannstemperaturen ved opphør av nattsinking 5. Børverdi for hvor lenge forsert temperaturheving, etter nattsinking, skal være aktiv
6.1.7	<p>Kommandoer (CMD)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Valg av driftsmodus (AV – PÅ – AUTO) for sirkulasjonspumpe 2. Valg av driftsmodus (MAN – AUTO) for 2- og 3-vegs reguleringsventiler, med innstilbar børverdi for manuelt pådrag i pos. MAN. <p>Tidsprogrammer</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tidsprogrammene i undersentralen skal kunne forandres fra operatørpanelet 2. Årsurets dato og klokkeslett skal kunne justeres til rett tid 3. Automatisk omkobling mellom sommer- og vintertid 4. Kalender for ferie / spesielle dager skal kunne redigeres fra operatørpanelet <p>Reguleringsparametre / konfigurering</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Endring av reguleringsparame

Post nr.	Spesifikasjoner
7.1	<p>Generelt Automasjonstekniske løsninger leveres komplette med funksjoner i henhold til denne kravspesifikasjon. Standardfunksjoner for de forskjellige systemene er i dette vedlegget ikke beskrevet i detalj men skal selvfølgelig inkluderes (så som tidsprogrammer / kalenderfunksjoner / overstyringer, alarmer, statusindikering osv). Funksjoner, utover standardfunksjonene, er beskrevet i de neste kapitlene.</p>
7.1.2	<p>Apparatskap Der apparatskap benyttes pga. mangelfull plass i eksisterende skap/ tavler leveres disse komplette med funksjoner i henhold til denne kravspesifikasjon.</p>
7.1.3	<p>Komponentmontasje Digitale undersentraller, kursavganger, motordrifter mv. skal monteres i henhold til de til enhver tid gjeldene lover og standarder. Det skal avsettes minimum 30% reserveplass (montasjeplate / DIN-skiner / kabelkanaler / rekkeklemmer) til fremtidige utvidelser der det benyttes nye apparatskap.</p> <p>Dersom ikke annet er avtalt skal all kabelinnføring foregå i topp av skapet. Alle skap leveres med ferdig monterte nipler for kabelgjennomføring. NB! Det skal ikke bores i skapet på endelig montasjeplass.</p> <p>Apparatskapet skal utføres med mekanisk lastskillebryter for galvanisk skille fra nettet. Tilførselskabel tilkobles lastskillebryter, enten direkte, eller ved aluminiumskabel via overgangsstykker. Elektronisk utstyr skal plasseres lavest mulig på montasjeplaten pga. temperaturgradienten i skapet. Ved behov skal det monteres termostatstyrt kjølevifte med luftfilter i apparatskapets dør. Viften monteres fortrinnsvis i nedkant på døren. Tildekket ventilasjonsåpning, for avkast av varm luft, plasseres øverst i døren.</p>
7.1.4	<p>Sikkerhet Siden prefabrikerte apparatskap, med innmonterte komponenter, regnes som elektrisk utstyr må kravene i "Forskrift om elektrisk utstyr" (FEU) følges. Alle apparatskap skal, for å beskytte elektronisk utstyr og som et minimum, utføres med finvern for overspenninger. Vernet tilkobles 230 VAC styrestrømskurs eller, dersom mer hensiktsmessig, 24VAC styrestrøm til elektroniske komponenter. Skapet skal være utformet i henhold til NEK EN 60439 eller det må dokumenteres tilsvarende sikkerhet. Apparatskapet skal også være CE merket.</p> <p>For å ivareta person- / berøringssikkerhet, samt brannsikkerhet må det monteres utstyr for beskyttelse mot jordfeil i henhold til gjeldene forskrifter. Hvorvidt det monteres kombivern / jordfeilsbryter på hver enkelt kursavgang i apparatskapet, eller en forankoblet jordfeilsbryter for forsyningskabel / apparatskap avtales med bygningseier. Dersom apparatskapet er beregnet for betjening av sakkyndig eller instruert personell, skal skapet merkes med skilt med følgende tekst: "Betjening av skapet skal kun foretas av sakkyndig eller instruert personell".</p> <p>Samsvarserklæring og funksjonsattest skal vedlegges anleggets DV-instruks.</p>

Post nr.	Spesifikasjoner
7.1.5	<p>Lokal betjening av systemet Det enkelte system betjenes primært fra server og PC. For lokal betjening, i tekniske rom benyttes laptopp.</p> <p>Apparatskapet skal som et minimum ha følgende betjenings- og indikeringsutstyr montert i skapdør med utvendig betjening og indikering:</p> <p>Systemvender pr. system med pos. PÅ – AV – AUTO PÅ: Aggregatet / systemet går kontinuerlig AV: Aggregatet / systemet stanses AUTO: Aggregatet / systemet styres av tidsprogram i undersentralen</p> <p>Driftsvender pr. sirkulasjonspumpe med pos. PÅ – AV – AUTO PÅ: Sirk.pumpen går kontinuerlig AV: Sirk.pumpen stanses AUTO: Sirk.pumpen styres av utetemperatur og undersentralen</p> <p>Rød diodelampe for felles feilsignal pr. system. Grønn diodelampe for felles driftssignal pr. system. Systemskisse som viser systemets oppbygging med påtegnede komponenter og idkoder. Plastlamineres og monteres utvendig på skapdøren. Følgende monteres på skapdør / legges i skjemalomme innvendig i apparatskapet: Kursfortegnelse El.skjemaer "As- built" Funksjonsbeskrivelse</p>

Post nr.	Spesifikasjoner
7.2	<p>Vannbårne varmeanlegg Systemløsning 1: Sentral regulering Styring Sirkulasjonspumper for vannbårne varmekurser skal styres av utetemperaturen. Utføres også med funksjon for ukentlig mosjonering av sirkulasjonspumper og motorstyrte reguleringsventiler i stillstandsperioder.</p>
7.2.1	<p>Regulering Temperaturfølere for utendørs temperaturer Hver enkelt varmekurs skal, dersom de betjener forskjellige fasader, ha temperaturføler for utendørs temperatur montert på den fasaden kursen betjener. Vi oppnår på denne måten en viss kompensering for solstråling mot den enkelte fasade.</p>
7.2.2	<p>Fyringskurve Den enkelte varmekurs skal reguleres med hensyn på turvannstemperatur. Turvannstemperaturen kompenseres med utetemperatur. Ved synkende utetemperatur skal varmekursens turvannstemperatur øke i henhold til definert fyringskurve for bygningen / kursen. Det skal være mulig å legge inn en ytterligere kompensering for bygningens termiske signatur, i form av flere enn to knekkpunkter i fyringskurven, eller ved hjelp av en kurve-parameter for å kunne krumme kurven (ulinear kurve).</p>
7.2.3	<p>Nattsinking av varmekurs Den enkelte reguleringsløyfe, for varmekursene, skal ha tilkoblet tre stykk temperaturfølere for registrering av romtemperatur, eventuelt kan eksisterende romføler benyttes som referanse. Temperaturføleren monteres (hentes) i det mest representative rommet som varmekursen betjener. Dette vil som regel være det antatt termisk tregeste, eventuelt kaldeste rommet. Varmekursen senkes utenom brukstid. Dersom referanserommets aktuelle setpunkt ikke oppnås skal varmekursens nattsinking opphøre.</p>

Post nr.	Spesifikasjoner
7.3	<p>Funksjoner for isvannsmaskin / varmpumpe Styring</p> <p>Automatikkskap for isvannsmaskin / varmpumpe (VP) leveres av VP leverandør. SD-anlegget skal motta og sende signaler fra / til dette automatikkskapet.</p> <p>OBS 1! Pass spesielt på samkjøring av VP og annen kjel. Ved samkjøring av VP med annen kjel, skal kjelen ikke kunne legges inn før varmpumpen utnyttes fullt ut, systemet skal håndtere dette automatisk. Det skal være hensyntatt at IKKE varmeanlegget legges inn ved kjøling.</p> <p>OBS 2! Det er spesielt viktig å opprettholde konstant sirkulert væskemengde i VP's varmeopptaks- og varmeavgivelseskrets. Sirkulasjonspumper for disse to kretsene skal utføres med direkte start for konstant sirkulert væskemengde. Det frarådes at disse sirkulasjonspumpene utføres med trykkregulering.</p> <p>OBS 3! Det anbefales å benytte temperaturgiver i returvannsrøret, fra varmeanlegget og tilbake til varmpumpen som reguleringsgiver. Dette medfører en større bufferkapasitet i form av vannvolumet i alle rørstrekene i varmeanlegget, sett i forhold til å benytte temperaturgiver i turvannsrøret. Dette reduserer således faren for hyppige start og stopp av isvannsmaskinen / varmpumpen.</p>
7.3.1	<p>Regulering</p> <p>Det er i denne beskrivelsen ikke mulig å beskrive detaljert hvordan reguleringsutstyret må være for et varmpumpesystem. Dette vil variere avhengig av den konkrete systemløsningen.</p> <p>Viktig at reguleringen sørger for at selve varmpumpen ikke gis anledning til å kjøre utenfor tillatte områder (for lave/høye temperaturer og trykk). Det må i hvert enkelt tilfelle vurderes nødvendigheten av å utvikle et eget styringsprogram, og ikke basere styringen på ett standard styringsprogram. I alle tilfelle skal det i forbindelse med vannbåren varme vurderes å utekompensere bøvrdien for returvannstemperaturen tilbake till varmpumpen. Dette for å holde kondenseringstemperaturen lavest mulig.</p> <p>Samsillet mellom selve varmpumpen og tilleggsvarmen er viktig. Her er det viktig at reguleringssystemet sørger for at innkobling av tilleggsvarmen gjøres først når det virkelig er nødvendig. Tilleggsvarmen skal ikke kobles inn i perioder hvor varmpumpen egentlig alene hadde klart å produsere nok varme. Det skal unngås at temperaturnivået i varmekretsen, som følge av bruk av tilleggsvarme, blir for høyt til at varmpumpen kan utnyttes fullt ut.</p> <p>For anlegg hvor det benyttes energibrønner som varmekilde, er det viktig å utnytte energibrønnene optimalt med hensyn til kjøling. Her under å ta ut akkumulert kulde fra brønnene (frikjøling) og lade brønnene med varme for neste fyringssesong.</p>

Post nr.	Spesifikasjoner
7.3.2	<p>Overvåking Krav til sikkerhetsutrustning vil være avhengig av varmpumpesystemets oppbygging og kompleksitet. Her er det igjen kun mulig å gi generelle retningslinjer.</p> <p>Termostater og pressostater inngår vanligvis i relativt stort omfang i maskinleveransen. Disse kommer i tillegg til temperatur- og trykksensorer som anvendes til regulerings- og registreringsformål. Termostater og pressostater utgjør sikkerhetskomponenter som skal hindre at varmpumpesystemet arbeider med for lave/høye temperaturer og trykk. Disse komponentene vil ved utslag stoppe varmpumpesystemet helt eller delvis.</p> <p>Slike komponenter skal fungere uavhengig av SD-anlegg eller egne automatikksystem. Stopp av system, eller delkomponenter, må ikke hindres av feil i automatikksystemet.</p> <p>Viktige sikkerhetsfunksjoner i maskin skal ikke integreres i SD-anlegget. Interne sensorer for regulerings- og måleformål skal ikke benyttes som givere i en "automatisert" termostat- eller trykksikringsfunksjon.</p> <p>Systemet utføres med driftsmelding og alarm fra sirkulasjonspumpen på begge sider av VP. Utløst alarm fra sirkulasjonspumpene stanser varmpumpen for å unngå at denne løser ut på interne sikkerhetsfunksjoner.</p> <p>Alle temperaturfølere skal ha innstilbare alarmgrenser for hhv. høy og lav temperatur. Vannkretsene (både varmeavgivelses- og varmeopptakskrets) skal, som et minimum, ha en stykk trykktransmitter montert sentralt i anlegget. Benyttes til overvåking av systemets statiske trykk. Indikering av trykket i [bar], samt innstilbare alarmgrenser for hhv. høyt og lavt systemvanntrykk.</p>

Post nr.	Spesifikasjoner
7.4 7.4.1	<p data-bbox="373 315 759 342">Funksjoner for luftbehandlingsanlegg</p> <p data-bbox="373 365 448 392">Styring</p> <p data-bbox="373 414 815 441">Oppstartssekvens for luftbehandlingsaggregat:</p> <p data-bbox="373 463 1174 539">For å minimere risikoen for "kaldesjokk" i bygningen under oppstart av aggregatet ved lave utetemperaturer, som påvirker romfølere / varmeanlegg på en negativ måte, skal etterfølgende oppstartssekvens benyttes.</p> <ol data-bbox="373 562 1350 734" style="list-style-type: none"> 1. Inntaks- og Avtrekksspjeld åpner. 2. Varmegjenvinneren tvangsstyres til 100% pådrag. 3. Avtrekksviften starter med redusert hastighet som forvarming av varmegjenvinneren. 4. Etter en innstilbar tidsforsinkelse, ca. 3-5 minutter, starter tilluftsviften med redusert hastighet og tvangsstyringen av VG oppheves. 5. Etter en innstilbar tid, for eksempel 30 minutter, kobles viftene om til normale luftmengder, dersom driftsforholdene tilsier dette (utetemperaturer høyere enn -5°C). <p data-bbox="373 757 1165 810">Ved 1-hastighets viftemotorer følges trinn 1..4 i sekvensen, men da selvfølgelig som oppstart med fulle luftmengder.</p> <p data-bbox="373 833 1171 909">Reduserte luftmengder ved 2-hastighets motorer: Automatisk omkobling til reduserte luftmengder ved lavere utetemperaturer enn -5°C (innstilbar).</p> <p data-bbox="373 909 1150 958">Ved omkobling fra normale- til reduserte luftmengder skal viftemotorene rotere fritt uten spenning i ca. 5 sekunder før kontaktorene for redusert hastighet legges inn.</p> <p data-bbox="373 981 1171 1057">Reduserte luftmengder ved frekvensomformerdrift av motorer: Automatisk omkobling til reduserte luftmengder ved lavere utetemperaturer enn -5°C (innstilbar).</p> <p data-bbox="373 1057 1174 1151">Frekvensomformernes karakteristikk tilpasses drift av sentrifugalmaskiner med kvadratisk moment. Akselerasjonstiden (rampe opp- tid) settes slik at vi får en myk start av viftene, f. eks. lik 60 sekunder eller mer.</p> <p data-bbox="373 1173 1150 1299">Retardasjonstiden (rampe ned- tid) for frekvensomformerne tilpasses for drift av drivende last slik at omformerne ikke løser ut på integrert vern for høy mellomkretsspenning (DC-ledd) ved stans av vifter. Som regel er 60 sekunder nok også her. Dette er spesielt viktig ved store direkte-drevne aksiradialvifter, som er montert direkte på motorakslingen.</p> <p data-bbox="373 1321 1166 1397">For å beskytte motoren mot mulige skader på grunn av øket varmeutvikling i viklingene, settes minimumsbegrensning for frekvens, i omformerens, og ved kontinuerlig drift til 40% av motorens nominelle frekvens ($f_{min}=20 \text{ Hz}$ ved $f_n=50 \text{ Hz}$).</p> <p data-bbox="373 1420 1174 1617">Maksimumsbegrensning for frekvens, i omformerens, settes til oppgitt frekvens, av vifteprodusent, hvor viftene leverer nominell luftmengde mot nominelt trykk. I tillegg skal omformerens svitsjefrekvens justeres ned til lavest mulig verdi, for eksempel lik 2kHz, men ikke så lavt at støyen fra motoren blir uakseptabelt høy. Frekvensomformere, beregnet for 400 VAC, skal ha innebygget RFI-filter slik at EMC direktivets harmoniserte normer EN 50081-2 og 50082-2 tilfredsstilles. Frekvensomformere skal starte opp automatisk etter strømbrydd uten at det er nødvendig med inngrep fra operatør.</p> <p data-bbox="373 1639 1155 1715">OBS! Mellom frekvensomformer og el.motor skal det alltid benyttes skjernet kabel. Dette for å redusere utstrålt radiostøy og derved ytterligere sikre elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) for det elektroniske utstyret.</p>

Post nr.	Spesifikasjoner
7.4.2	<p>Frikjøling: Anlegget utstyres med funksjon for frikjøling om natten, i kjølesesongen, når utetemperaturen er et gitt antall grader lavere enn innetemperaturen og det er beregnet et kjølebehov i bygningen. Temperaturføler i et representativt rom starter og stopper viftene uten pådrag på varmegjenvinner / kjølebatteri / varmebatteri. Funksjonen skal enkelt kunne deaktiveres fra sd anlegget.</p>
7.4.3	<p>Kjølegjenvinning: Ved isvann, eller DX-kjøling, skal det benyttes funksjon for gjenvinning av kuldeenergi i kjølesesongen. Varmegjenvinneren tvangsstyres til 100 % pådrag ved ett innstilbart antall grader høyere utetemperatur enn innetemperatur når det samtidig ikke foreligger et varmebehov i bygningen.</p>
7.4.4	<p>Sirkulasjonspumper for vannbårne batterier og forrigling av vifter: Undersentralens applikasjonsprogram utføres med automatisk styring av sirkulasjonspumpene for vannbårne batterier mhp. utetemperatur. Ved frostfare, som følge av lave utetemperaturen, skal ikke aggregatet / viftene kunne startes uten at sirkulasjonspumpen for vannbårent varmebatteri er i drift. Forriglingen skal oppheves automatisk når sirkulasjonspumpen er stanset av applikasjonsprogrammet, fordi frostfaren har opphørt, og det samtidig ikke foreligger varmebehov som følge av avsluttet fyringssesong.</p>
7.4.5	<p>Klimatisering med ventilasjonsanlegg: Det skal installeres romfølere i alle arealer som forutsettes klimatisert og oppvarmet med ventilasjonsluft. Dette er aktuelt i større lokaler som idrett, kino etc. Romfølere starter og stopper aggregater utenom innprogrammert driftstid for varme/kjøling av arealene.</p>
7.4.6	<p>Avtrekksregulering; kaskaderegulering for anlegg uten DX-kjølebatterier: Fortrinnsvis skal det, når anlegget ikke er utstyrt med DX-kjølebatterier, benyttes avtrekksregulering med kaskadekompensering av tilluftstemperaturen, men det skal være mulig i det grafiske bilde, og enkelt kunne endre dette til tilluftregulering</p> <p>Tilluftstemperaturen skal i tillegg minimums- og maksimumsbegrenses som følger: Min. begrensning, for tilluftstemperatur, skal automatisk veksle mellom to bærverdier. I kjølesesongen: 15 °C I fyringssesongen: 18 °C maks. begrensning for tilluftstemperaturen settes til bærverdi lik 20 °C. Bærverdier for min. og maks.begrensning skal være innstilbare fra SD-anlegg. Gjelder for anlegg med elektrisk varmebatteri, vannbårent varmebatteri samt for kjølebatteri basert på isvann.</p>
7.4.7	<p>Kjølemaskinregulering; avtrekksregulering med minimums og maksimumsbegrensning: Når anlegget er utstyrt med DX-kjølebatterier skal reguleringsløyfen utføres som enkel avtrekksregulering med kun minimums- og maksimumsbegrensning av tilluftstemperaturen. Kaskaderegulering skal ikke benyttes med DX-kjøling på grunn av resulterende hyppige inn- og utkoblinger av kjølemaskinens kompressorer. Kaskaderegulering vil redusere levetiden for kjølemaskinene. Min. begrensning, for tilluftstemperatur, skal automatisk veksle mellom to bærverdier som følger: I kjølesesongen: 15 °C I fyringssesongen: 18 °C maks. begrensning for tilluftstemperaturen settes til bærverdi lik 20 °C. Bærverdier for min. og maks.begrensning skal være innstilbare fra operatørpanel og SD-anlegg.</p>

Post nr.	Spesifikasjoner
7.4.8	<p>Utstyringssekvens for energigivende komponenter: Reguleringssekvens ved økende varmebehov:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Kjølebatteri modulerer fra 100 % mot 0 % pådrag2. Varmegjenvinner modulerer fra 0 % mot 100 % pådrag3. Varmebatteri modulerer fra 0 % mot 100 % pådrag <p>Ved avtagende varmebehov reverseres sekvensen.</p> <p>Virkningsgradsovervåkning: Alle varmegjenvinnere skal utføres med virkningsgradsovervåkning. Aggregatet skal stanse og det skal avgis alarm for lav virkningsgrad. For å forhindre utilsiktet stans under oppstart, og ved midlertidig lav virkningsgrad, skal funksjonen utføres med innstilbar tidsforsinket stans av aggregatet og alarmavgivelse. Typisk tidsforsinkelse ca. 30 minutter. Virkningsgraden beregnes ved følgende temperaturfølere:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Inntakstemperatur2. Avtrekkstemperatur3. Avkasttemperatur <p>Beregnet virkningsgrad utbalanseres med målte avtrekks- og tilluftsmengder for viftene.</p>
7.4.9	<p>Alarmer: Alarmer, på undersentralnivå, gis som et minimum prioritet A eller prioritet B avhengig av alvorlighetsgrad. Alarmer for lave / høye temperaturer, som vanligvis genereres på overordnet nivå og samtidig ikke er av kritisk art, gis prioritet C</p> <p>Utløst alarm med prioritet A stanser aggregatet og alarmer indikeres på operatørpanel. Rød lampe for felles feil tennes og grønn lampe for felles drift slukkes.</p> <p>Utløst alarm med prioritet B stanser ikke aggregatet men alarmer indikeres på operatørpanel. Rød lampe for felles feil tennes og grønn lampe for felles drift fortsetter å være tent.</p> <p>Utløst alarm med prioritet C stanser ikke aggregatet. Aggregatet fortsetter i normal drift med grønn lampe tent og rød lampe slukket. Alarm genereres normalt i SD anlegget og indikeres kun i dynamisk skjermbilde og i alarmlisten på sd anlegget og på tynnklienter.</p> <p>Som et utgangspunkt gjelder følgende veiledning:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Ikke-kritiske alarmer for temperaturavvik gis prioritet C. Alarmer med prioritet C genereres i SCADA-serveren2. Utløste filtervakter gis prioritet B. Alarmer med prioritet B genereres i digital undersentral3. Alle andre alarmer gis prioritet A. Alarmer med prioritet A genereres i digital undersentral <p>Kun alarmer med prioritet A videresendes som sms-melding for varsling på mobiltelefon.</p>

Post nr.	Spesifikasjoner
7.4.10	<p>Frostsikring av vannbårne batterier: Vannbårne varmebatterier må utføres med funksjoner for frostsikring og stillstandsvarme.</p> <p>Frostsikring ved temperaturføler i returvannsrør ut av varmebatteriet. Ved lav returvannstemperatur (ca. +10 °C) modulerer reguleringsventil mot 100 % pådrag. Ved en enda lavere returvannstemperatur (ca. +5...+7 °C) stanses aggregatet og alarm for frost avgis.</p> <p>Under stillstandsperioder skal børverdien for regulering av returvannstemperaturen automatisk kunne økes til en innstilbar verdi, for eksempel +15 °C</p> <p>Som en ytterligere sikring mot frostsikringer skal varmebatteriet påmonteres termostat, med manuell tilbakestilling, og minimum 3 meter kapillærrørsføler. Kapillærrøret spennes opp på varmebatteriets varme side i luftstrømmen etter at friskluften har passert gjennom varmegjenvinneren og varmebatteriet. Termostaten skal løse ut og stanse aggregatet, samt tvangsstyre varmebatteriets reguleringsventil til 100 % pådrag, ved lave tilluftstemperaturer (under +5 °C).</p>
7.5	<p>Funksjoner for elektriske varmeanlegg</p> <p>Generelt:</p> <p>I bygninger med elektriske og vannbårene varmeanlegg, skal regulering av romtemperaturer foretas med romfølere enten digitale romregulatorer som tilknyttes undersentral/ kommunikasjonsbus, eller dersom teknisk utforming tilsier dette, digitale undersentraler som betjener enkeltrom eller flere rom.</p> <p>OBS 1! I bygninger med effekttariff skal løsningen alltid realiseres med maksimalvokterfunksjon for effektuttaket fra forsyningsnettet.</p>
7.5.1	<p>Temperaturregulering</p> <p>Regulatorer / digitale undersentraler skal ikke ha mulighet for lokal innstilling av børverdi for romtemperatur. Alle temperaturreguleringer skal foretas fra det grafiske bilde i sd anlegget</p> <p>Enhetene skal tilknyttes undersentral/ kommunikasjonsbuss for overføring av tidsprogrammer, Erverdi, børverdi, og pådrag for dag- og nattemperaturer, til / fra den sentrale SD-serveren skal gjenspeiles i det grafiske bilde i sd anlegget..</p> <p>Nattsinking foretas med tidsstyringsprogrammer i enhetene eller undersentralene. For å oppnå en viss fleksibilitet, i bruksmønsteret for bygningen, bør de forskjellige rommene i bygningen deles inn i flere soner, med hvert sitt tidsstyrte senkeprogram. I tillegg bør det, for den enkelte senkesone, monteres en timer for overstyring av nattsinkingen ved bruk av den enkelte sone utenom normal brukstid.</p> <p>Omfanget av dette blir beskrevet for hvert enkelt bygg.</p> <p>Temperaturfølere skal plasseres på innervegger på en slik måte at de ikke påvirkes av sollys eller undertemperert friskluft fra tilluftsventiler/ trekk fra dører.</p> <p>OBS 2! Ved skjult elektrisk anlegg skal alltid kabelgjennomføring / trekkerør til temperaturfølere tettes på en slik måte at føler ikke utsettes for kald trekk fra kabelgjennomføring / trekkerør og dermed gir en unøyaktig reguleringen.</p>

Post nr.	Spesifikasjoner
7.5.1	<p>Maksimalvokter <i>Maksimalvokter skal alltid overstyre temperaturreguleringene.</i> Maksimalvokteren har til hensikt å minimere effektuttaket i anlegget. Alle beregninger gjøres med utgangspunkt i to signaler fra energiverkets måler – energipuls og synkroniseringspuls. Brukeren skal kunne stille inn ønsket effektgrense fra SD-anlegget, og maksimalvokteren vil da forsøke å holde effektuttaket under denne grensen. Dette gjøres ved å koble ut tilgjengelige effektlaster i anlegget. Disse kobles ut etter ulike stillbare kriterier eller rullerende utkoblingsykluser.</p> <p>Maksimalvokterfunksjon skal også vurderes i bygninger der det er annet effektkrevende utstyr som kan kobles ut i kortere / lengre perioder.</p>

Post nr.	Spesifikasjoner
8.1	<p>Vedlegg Gjesdal kommune vil i dette kapittelet beskrive mer detaljert hvordan de tekniske anlegge fremstår mht. antall ventilasjonsanlegg, energibærere, rombeskrivelser, situasjonsplaner evt. annen relevant informasjon om hvert objekt slik at sd leverandør får et best mulig grunnlag for å kunne gi pris på sd anlegg. Teknisk beskrivelse 56.01 er ment som en beskrivelse på hvordan sd anlegget skal fungere.</p>