

Tittel: KRAVSPESIFIKASJON PROSJEKTERING AV AUTOMATISERINGSANLEGG			NR KS50001
Trondheim eiendom Kvalitetssystem	Lagret som: KS50001	Dato godkjent: 2020	Revisjon: 6.2
	Filformat: doc	Utført av: Ketil Hansen	Side: 1 av 82

Innhold

1.0 REVISJONSKOMMENTAR	4
2.0 ORIENTERING OM SD-ANLEGG.....	5
3.0 PROSJEKTERING, KOORDINERING OG GJENNOMFØRING AUTOMATIKKENTREPRISE ...	6
3.1 Anbudsgrunnlag	7
3.2 Koordinering/fremdrift.....	7
3.3 Kontaktperson Trondheim eiendom	7
4.0 KRAV TIL KOMPONENTER, BESTYKNING OG FUNKSJON.....	8
4.1 Generelle krav	8
4.2.1 Varmekilde - fjernvarmeveksler	9
4.2.2 Varmekilde - el-kjel.....	10
4.2.3 Varmekilde - varmpumpe	11
4.2.4 Tappevann.....	12
4.3.1 Varmeanlegg - hovedkurs <i>ekstern trykkstyring hovedpumper</i>	13
4.3.2 Varmeanlegg - hovedkurs <i>intern trykkstyring hovedpumper</i>	15
4.4.1 Varmeanlegg - radiatorkurs/takvarmekurs <i>ekstern trykkstyring pumper</i>	17
4.4.2 Varmeanlegg - radiatorkurs/takvarmekurs <i>intern trykkstyring pumper</i>	19
4.5.1 Varmeanlegg - gulvvarmekurs <i>ekstern trykkstyring pumpe</i>	21
4.5.2 Varmeanlegg - gulvvarmekurs <i>intern trykkstyring pumpe</i>	23
4.6.1 Kjøling - kjølemaskin.....	25
4.6.2 Kjøling - diverse	26
4.7.1 Ventilasjonsaggregat	27
4.7.2 Ventilasjonsaggregat – uten VAV med trykkregulering.....	31
4.7.3 Ventilasjonsaggregat – uten VAV, regulering ved hjelp av luftmengdemåling.....	32
4.7.4 Ventilasjonsaggregat – med VAV med trykkregulering	33
4.7.5 Ventilasjonsaggregat – med VAV, ved hjelp av spjeldoptimalisering.....	34
4.7.6 Ventilasjon - vannbårent varmebatteri	35
4.7.7 Ventilasjon - elektrisk varmebatteri	36
4.7.8 Ventilasjon - vannbårent kjølebatteri.....	37
4.7.9 Ventilasjon - kryssveksler.....	38
4.7.10 Ventilasjon - roterende gjenvinner.....	38
4.8.1 Romkontroll - varme og kjøling	39
4.8.2 Romkontroll - VAV-spjeld integrert ved hjelp av lon, knx eller bacnet	40
4.8.3 Romkontroll - VAV-spjeld uten bruk av buss-kommunikasjon	40
4.8.4 Romkontroll – VAV styrt av CO2/temperatur(trinnløst).....	41
4.8.5 Romkontroll - VAV styrt av CO2/temperatur(av/på).....	41

4.8.6 Romkontroll - VAV styrt av tilstedeværelse og temperatur	42
4.8.7 Romkontroll - VAV styrt av CO2/temperatur og tilstedeværelse.....	43
4.8.8 Romkontroll - VAV styrt av CO2/temperatur og timer(drifttidsforlenger).....	44
4.8.9 Romkontroll - VAV styrt av timer(drifttidsforlenger)	44
4.9.1 Snøsmelteanlegg - vannbårent	45
4.9.2 Snøsmelteanlegg - elektrisk	45
4.10.1 Utvendig lys - astrour.....	46
4.10.2 Utvendig lys - fotocelle med overstyring fra SD.....	46
4.11.1 Reservekraftenhet(nødstrømsaggregat)	46
4.11.2 Grunnvannspumper.....	46
4.12.1 Energimålere	47
4.12.2 Vannmåler.....	48
4.12.3 Presentasjon av målere på SD-anlegg	48
5.0 KRAV TIL TOPPSYSTEM.....	49
5.1 Sertifisering av toppsystem	49
5.2 Leverandørtilgang	49
5.3 Trendlogg/historisk trendlogg	49
5.4 Alarmhåndtering/Brukerlogg/Systemlogg.....	50
5.5 Tilgangsnivå	50
6.0 KRAV TIL UNDERSENTRAL	51
6.1 Bacnet klassifisering	51
6.2 Kommunikasjon med toppsystem.....	51
6.3 Batteribackup og diagnostisering.....	51
6.4 Reservekapasitet og minnekapasitet	51
6.5 Programmering av undersentral.....	51
6.6 Overstyring av I/O og objekter.....	52
6.7 WEB-server og operatørpanel	52
7.0 KRAV TIL ROMKONTROLLERE.....	53
8.0 KOMMUNIKASJONSPROTOKOLLER.....	54
8.1 Mellom server(Toppssystem) og undersentral(på bygg):.....	54
8.2 Mellom undersentraler(for ventilasjonsanlegg/varmeanlegg...):.....	54
8.3 Romkontroll(varme, vav, lys osv.):.....	54
8.4 Integrasjon av 3.parts utstyr	54
8.5 Mellom energimålere og undersentral	54
9.0 TAVLE/AUTOMATIKKFORDELING.....	55
10.0 RUTINER.....	56
10.1 Tildeling av IP-Adresser og Bacnet-ID.....	56
10.2 Backup hovedsentral/toppsystem	56
10.3 Backup undersentral	56
10.4 Backup Lon/KNX.....	56
10.5 Byggoversikt.....	56

10.6 Godkjenning av utstyr	56
11.0 KRAV TIL MERKING OG DOKUMENTASJON.....	57
11.1 Merkesystem	57
11.2 Krav til merking på komponenter	57
11.3 FDV dokumentasjon	57
12.0 OPPLÆRING OG PRØVEDRIFT.....	59
12.1 Prøvedrift.....	59
12.2 Opplæring	59
13.0 OPPBYGGING AV SD-ANLEGG	60
VEDLEGG 1 GRENSESNIITT FOR AUTOMATIKKLEVERANSE. AUT-VENT-RØR-EL	62
VEDLEGG 2 KOMPONENTMERKING.....	65
VEDLEGG 3 BRUKERNIVÅER SD	68
VEDLEGG 4 KRAV TIL MÅLENØYAKTIGHET OG REGULERINGSNØYAKTIGHET	73
Tabell 1. Målenøyaktighet.....	73
Tabell 2. Reguleringsnøyaktighet.....	74
VEDLEGG 5 PRØVEDRIFT	75

1.0 Revisjonskommentar

Versjon 6.0: Utsendt sammen med anbud for rammeavtaler.

Versjon 6.1:

Er oppdatert med navn på leverandører(kapittel 3) samt oppdatert i forhold til noen småfeil i kapittel 3 og kapittel 4.

Endringer er merket med gult(endring i eksisterende tekst) og med kommentar i rødt i følgende dokument "KS50001 endringer 6.0 til 6.1.pdf".

Versjon 6.2:

Oppdatert med ny kontaktperson for Schneider Electric i kapittel 3.

Kapittel 4.7.1 - Virkningsgradformel var feil i tidligere versjoner, er nå rettet.

Kapittel 4.7.6: softwarevender pumpe - Dersom softwarevender for pumpe til varmebatteri settes i "AV", skal start av ventilasjonsanlegg være sperret. Med alarm

Kapittel 5: Trondheim kommunes servere kjører på Microsoft Windows Server 2012, toppsystem må være kompatibelt. Klienter skal kunne kjøres på Microsoft Windows 10. Endret fra windows 7 til 10 og windows server 2008 til 2012

Kapittel 11: Var henvist til "vedlegg 1", men skulle være "vedlegg 2".

Delkapittel 4.12.x er skrevet om.

Nytt delkapittel 8.5 i forhold til kommunikasjonsprotokoller mellom energimåler og undersentral

Delkapittel 6.7 er omskrevet i forhold til leveranse av lokal betjening av undersentraler.

Vedlegg 1 – er oppdatert.

2.0 Orientering om SD-anlegg

Hovedsentraller(SD-anlegg) er bygget opp av servere plassert i Trondheim kommunes intranett(TK-nett). Disse serverne mottar, behandler og formidler data fra undersentraller på byggene til klienter i TK-nettet.

3.0 Prosjektering, koordinering og gjennomføring automatikkentreprise

Automatiseringsanlegg ved nybygg og/eller rehabilitering skal tilknyttes et av Trondheim eiendoms sentrale SD-system i henhold til denne kravspesifikasjonen.

Trondheim eiendom har rammeavtale på anskaffelser for automatikk med følgende leverandører:

Johnson Controls Norway AS

Kontaktperson: Thomas Jensen, Senior Sales BMS & Controls, avd. Trondheim

Schneider Electric Norge AS, avd. Buildings

Kontaktperson: Morten Moxness Olsen, Senior selger, avd. Trondheim

Siemens AS Divisjon Building Technologies

Kontaktperson: Stig Tore Røe, Distriktssjef/Kundeansvarlig, avd. Trondheim

Innhenting av tilbud fra andre leverandører enn disse skal ikke foretas uten at dette er avtalt spesielt med Trondheim eiendom.

I totalentrepriser skal automatikkentreprenør være kontrahert direkte som underentreprenør for totalentreprenør.

Automatikkleverandøren som tildeles et oppdrag, skal utføre arbeidet i henhold til denne kravspesifikasjon. Der det er tolkningsmuligheter eller tvil om hvordan utførelsen skal være, plikter den som har oppdraget å forelegge Trondheim eiendom, ferdig utarbeidet forslag for kontroll og godkjenning. Et typisk område for dette kan f.eks. være layout for grafiske bilder og tilpasninger til eksisterende anlegg. Rammeavtalepartner automatikk har plikt til å informere Trondheim eiendom dersom det gjøres avvik fra denne kravspesifikasjon. Avvik fra kravspesifikasjon skal godkjennes av Trondheim eiendom.

Automatikkleverandøren foretar leveranse av:

- Undersentraler
- Delkomponenter for automatikk (feltutstyr)
- Sterkstrøm og svakstrømsfordelinger for bygningsteknisk drift
- Tilkobling til toppsystem/server i TK-nettet inkludert SD-bilder med mer.
- Underlag, dokumentasjon, opplæring og skjemaer.
- All nødvendig programmering eks:
 - Programmering av undersentraler
 - Oppsett av kommunikasjonsløsning og integrasjonsarbeid
 - Installasjon av terminal og terminalprogramvare
 - Utarbeidelse av grafiske dynamiske prosessbilder
 - Eventuelle lisenskostnader for punkter/objekter, skal inngå i leveranse.

- Ventilasjonsanlegg med integrert automatikk skal ikke brukes med mindre det er avtalt spesielt med Trondheim eiendom. Automatikk skal oppfylle alle krav som er satt i denne Kravspesifikasjonen. Se også KS30001.

Grensesnitt mellom automatikkentreprenør ventilasjon, rør og el, er beskrevet i vedlegg 1 "grensesnitt for automatikkleveranse. AUT-VENT-RØR-EL"

3.1 Anbudsgrunnlag

Følgende dokumentasjon skal overleveres automatikkentreprenør som anbudsgrunnlag:

- Systemskjema som angir den prinsipielle oppbygging av teknisk anlegg med merking av utstyr og komponenter.
- Funksjonsbeskrivelse.
- Kapasitets- og funksjonstabell.

Denne dokumentasjon skal fylles ut på planleggerstadiet og skal suppleres av øvrige planleggere og ansvarlig utførende. Dette skal oversendes fagansvarlig Automatikk i Trondheim eiendom for kontroll og godkjenning.

3.2 Koordinering/fremdrift

Automatisering skal ha egen delaktivitet i fremdriftsplanen, og skal koordineres med følgende delaktiviteter og milepæler:

- Strømløpsskjema/enlederskjema
- Innmontering(evt. levering) av tavle
- Levering og montering av komponenter i anlegg
- Merking av utstyr, komponenter etc.
- Kabling og kabelmerking.
- Innregulering av tekniske anlegg inkludert føring av protokoller for dette.
- Oppkoblet mot TK-nett meldes til TE minimum 14 dager før ferdigstilling.
- FDV-dokumentasjon.
- Start prøveperiode.
- Opplæring.
- Overlevering.

Automatikkentreprenør skal stå på distribusjonsliste for byggemøter/prosjekteringsmøter og skal delta på disse dersom byggherren krever det.

3.3 Kontaktperson Trondheim eiendom

Ketil Hansen Fagansvarlig byggautomasjon/SD

E-post ketil.hansen@trondheim.kommune.no, tlf. 911 12 477

4.0 Krav til komponenter, bestykning og funksjon

Systemer skal knyttes opp til SD-anlegg som beskrevet i denne kravspesifikasjon, med bestykning og funksjon som beskrevet i dette kapitlet

4.1 Generelle krav

- Shuntgrupper skal være prefabrikkerte og av anerkjent merke. Alle shuntgrupper skal lokalt utstyres med termometer som viser tur/returtemperatur på primær og sekundærside
- Avstand mellom reguleringsventil og reguleringsobjekt skal være så kort som mulig for å unngå transportforsinkelser (maks 1-2m).
- Alle komponenter skal merkes i henhold til kapittel 11
- Feltutstyr skal så langt det er mulig være av samme fabrikat som øvrige automatikkomponenter.
- Automatikk skal starte automatisk etter strømbrudd.
- Temperaturfølere for væske skal monteres med følerlommer. Det aksepteres ikke følere som er klamret på utsiden av rør.
- Trykkfølere for væske skal monteres med følerlommer.

4.2.1 Varmekilde - fjernvarmeveksler

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Fjernvarmeveksler - ventilaktuator	Pådrag (0-100%)				Pådrag 0-10V	24V, 0-10V styresignal. Mulighet for manuell kjøring av ventilaktuator
Fjernvarmeveksler - sekundærside turtemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		Monteres i følerlomme.
Fjernvarmeveksler - sekundærside returtemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		Monteres i følerlomme.
Utetemperaturføler	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		Monteres skjermet for solpåvirkning.
Funksjoner/ alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD		Settpunkt	Kort beskrivelse	
Regulering av turtemperatur		Reguleringsparametre (PID).			Pådrag for ventilmotor reguleres for å oppnå beregnet settpunkt for turtemperatur.	
Utekompensert kurve	Settpunkt: X1. X2. X3. X4. Y1. Y2. Y3. Y4. Beregnet settpunkt	Settpunkt: X1. X2. X3. X4. Y1. Y2. Y3. Y4. Beregnet settpunkt.		X1. X2. X3. X4. Y1. Y2. Y3. Y4.	Beregnet settpunkt for turtemperatur beregnes ut fra utekompensert kurve, der Y1 er ønsket turtemperatur dersom utetemperatur er lik X1, Y2 er ønsket turtemperatur dersom utetemperatur er lik X2 og så videre(lineært mellom punkter).	

4.2.2 Varmekilde - el-kjel

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
El-kjel	Pådrag (0-100%), start/stopp, driftssignal og feilsignal	drift, feil	Start/stopp		Pådrag 0-10V	
El-kjel - turtemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		Monteres i følerlomme.
El-kjel - returtemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		Monteres i følerlomme.
Utetemperaturføler	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		Monteres skjermet for solpåvirkning.
Funksjoner/ alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse		
Regulering av turtemperatur		Reguleringsparametre (PID).		Pådrag for ventilmotor reguleres for å oppnå beregnet settpunkt for turtemperatur.		
Utekompensert kurve	Settpunkt: X1. X2. X3. X4. Y1. Y2. Y3. Y4. Beregnet settpunkt (utgang fra kurve).	Settpunkt: X1. X2. X3. X4. Y1. Y2. Y3. Y4. Beregnet settpunkt.	X1. X2. X3. X4. Y1. Y2. Y3. Y4.	Beregnet settpunkt for turtemperatur beregnes ut fra utekompensert kurve, der Y1 er ønsket turtemperatur dersom utetemperatur er lik X1, Y2 er ønsket turtemperatur dersom utetemperatur er lik X2 og så videre(lineært mellom punkter).		

4.2.3 Varmekilde - varmepumpe

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Varmepumpe	start/stopp, driftssignal og feilsignal	drift, feil	Start/stopp			
Kompressor(er)	Pådrag (0-100%)				Pådrag 0-10V	
Trykkløler (Høytrykk)	Målt trykk [bar]			Målt trykk		
Trykkløler (Lavtrykk)	Målt trykk [bar]			Målt trykk		
Strupeventil	Pådrag (0-100%)				Pådrag (0-100%)	
Varmepumpens turtemperatur på varm side (kondensator)	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Varmepumpens returtemperatur på varm side (kondensator)	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Varmepumpens turtemperatur på kald side (fordamper)	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Varmepumpens returtemperatur på kald side (fordamper)	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Sirkulasjonspumper på varm side (kondensator)	driftssignal og feilsignal	drift, feil				
Sirkulasjonspumper på kald side (Fordamper)	driftssignal og feilsignal	drift, feil				
Energimåler	Momentan kraft kW, og akkumulert kWh					
Funksjoner/ alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse		
Utekompensert kurve	Settpunkt: X1. X2. X3. X4. Y1. Y2. Y3. Y4. Beregnet settpunkt (utgang fra kurve).	Settpunkt: X1. X2. X3. X4. Y1. Y2. Y3. Y4. Beregnet settpunkt.	X1. X2. X3. X4. Y1. Y2. Y3. Y4.	Beregnet settpunkt for turtemperatur beregnes ut fra utekompensert kurve, der Y1 er ønsket turtemperatur dersom utetemperatur er lik X1, Y2 er ønsket turtemperatur dersom utetemperatur er lik X2 og så videre(lineært mellom punkter).		
Varmefaktor/COP for kjølemaskin	Varmefaktor/COP: momentan, og akkumulert			Varmefaktor/COP for varmepumpe, momentan, og akkumulert.		

4.2.4 Tappevann

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Temperaturfølere	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		Monteres i følerlomme.
Temperaturføler varmtvann(etter blandeventil)	Målt temperatur [°C]					Monteres i følerlomme.
Pumper	start/stopp, driftssignal og feilsignal	feil og drift	start/stopp			
Funksjoner/alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse		
Funksjon er avhengig av valgt løsning.				Funksjon skal utføres ved hjelp av undersentraler og kunne styres fra SD-anlegg.		
Varmtvannssirkulasjonspumpe(VVC pumpe) tidsprogram				VVC-pumpe skal ha et eget tidsprogram hvor man kan slå av og på pumpe		

4.3.1 Varmeanlegg - hovedkurs *ekstern trykkstyring hovedpumper*

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Trykk tur	målt trykk [Bar]			målt trykk		Monteres i følerlomme.
Trykk retur	målt trykk [Bar]			målt trykk		Monteres i følerlomme.
Trykk ekspansjonskar	målt trykk [Bar]			målt trykk		Monteres i følerlomme.
Hovedkurs - turtemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		Monteres i følerlomme.
Hovedkurs - returtemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		Monteres i følerlomme.
Hovedpumpe/ tvillingpumpe 1	Pådrag (0-100%), start/stopp, driftssignal og feilsignal	drift, feil	Start/stopp		Pådrag	
Hovedpumpe/ tvillingpumpe 2	Pådrag (0-100%), start/stopp, driftssignal og feilsignal	drift, feil	Start/stopp		Pådrag	
Funksjoner/ alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse		
Målt differansetrykk	Differansetrykk [bar]	Differansetrykk [bar]		Måler differansetrykk ved hjelp av trykkmåler tur/retur		
Mosjonering av pumpe 1	Tidsprogram.	Tidsprogram.	-	Mosjonering for pumpe, styres av eget tidsprogram. Når tidsprogram har status aktiv(på) og softwarevender = auto sendes startsignal til pumpe. Mosjonering har prioritet foran utetemperaturstopp.		
Mosjonering av pumpe 2	Tidsprogram.	Tidsprogram.	-	Mosjonering for pumpe, styres av eget tidsprogram. Når tidsprogram har status aktiv(på) og softwarevender = auto sendes startsignal til pumpe. Mosjonering har prioritet foran utetemperaturstopp.		
Trykkstyring ved hjelp av differansetrykk	innregulert settpunkt for differansetrykk skrives inn i bilde	settpunkt for differansetrykk	settpunkt for differansetrykk	Regulerer for å oppnå settpunkt for differansetrykk mellom tur og retur.		
Pumpeveksling				Tvillingpumper skal alternere etter leverandørens anbefalinger.		
Pumpeveksling ved alarm på pumpe				Ved alarm på pumpe skal den andre pumpen starte og gå til alarmer forsvinner.		

Fortsetter neste side

Fortsettelse varmeanlegg – hovedkurs ekstern trykkstyring

Funksjoner/ alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse
Alarm(pumpe) ved startsignal uten driftssignal	alarm	Tidsforsinkelse for alarm		Dersom det gis startsignal til pumpe og det ikke gis driftssignal tilbake, skal pumpen gå i alarm. Ved kvittering av alarm(fra SD) skal alarm forsvinne til det eventuelt skjer igjen. Alarm må ha tidsforsinkelse fra startsignal til mottatt driftssignal(stillbar fra SD-anlegg).
Softwarevender av/pumpe1/pumpe 2/auto	Softwarevender av/på/auto. Settpunkt for utetemperatur stopp.	Softwarevender av/på/auto. Settpunkt for utetemperaturstopp.	Settpunkt for utetemperaturstopp.	Av: Begge pumper er av. pumpe1: pumpe 1 går. pumpe2: pumpe 2 går. Auto: Pumper alternerer. Pumper stopper dersom utetemperatur er høyere enn settpunkt for utetemperaturstopp samt at det er "sommer"(se funksjon sommer/vinter)
Sommer/vinter	Status: Sommer/vinter	Endre datoer for sommer	SMRVTR_D1 start av sommerperiode(fra og med). SMRVTR_D2 slutt av sommerperiode(til og med).	SMRVTR_D indikerer "sommer" eller "vinter" avhengig av hvilken måned det er. Sommerperiode defineres av SMRVTR_D1 og SMRVTR_D2. For eksempel dersom SMRVTR_D1 = 4 og SMRVTR_D2 = 10, vil sommerperiode være fra og med april til og med oktober (januar = 1, februar = 2, mars = 3 osv.).

4.3.2 Varmeanlegg - hovedkurs *intern trykkstyring hovedpumper*

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Trykk tur	målt trykk [Bar]			målt trykk		Monteres i følerlomme.
Trykk retur	målt trykk [Bar]			målt trykk		Monteres i følerlomme.
Trykk ekspansjonskar	målt trykk [Bar]			målt trykk		Monteres i følerlomme.
Hovedkurs - turtemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		Monteres i følerlomme.
Hovedkurs - returtemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		Monteres i følerlomme.
Hovedpumpe/ tvillingpumpe 1	start/stopp, driftssignal og feilsignal	drift, feil	Start/stopp			
Hovedpumpe/ tvillingpumpe 2	start/stopp, driftssignal og feilsignal	drift, feil	Start/stopp			
Funksjoner/ alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse		
Målt differansetrykk	Differansetrykk [bar]	Differansetrykk [bar]		Måler differansetrykk ved hjelp av trykkmåler tur/retur		
Mosjonering av pumpe 1	Tidsprogram.	Tidsprogram.	-	Mosjonering for pumpe, styres av eget tidsprogram. Når tidsprogram har status aktiv(på) og softwarevender = auto sendes startsignal til pumpe. Mosjonering har prioritet foran utetemperaturstopp.		
Mosjonering av pumpe 2	Tidsprogram.	Tidsprogram.	-	Mosjonering for pumpe, styres av eget tidsprogram. Når tidsprogram har status aktiv(på) og softwarevender = auto sendes startsignal til pumpe. Mosjonering har prioritet foran utetemperaturstopp.		
Pumpeveksling				Tvillingpumper skal alternere etter leverandørens anbefalinger.		
Pumpeveksling ved alarm på pumpe				Ved alarm på pumpe skal den andre pumpen starte og gå til alarmer forsvinner.		
Alarm(pumpe) ved startsignal uten driftssignal	alarm	Tidsforsinkelse for alarm		Dersom det gis startsignal til pumpe og det ikke gis driftssignal tilbake, skal pumpen gå i alarm. Ved kvittering av alarm(fra SD) skal alarm forsvinne til det eventuelt skjer igjen. Alarm må ha tidsforsinkelse fra startsignal til mottatt driftssignal(stillbar fra SD-anlegg).		

Fortsetter neste side

Fortsettelse varmeanlegg – hovedkurs intern trykkstyring hovedpumper.

Funksjoner/ alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse
Softwarevender av/pumpe1/pumpe 2/auto samt utetemperaturstopp	Softwarevender av/på/auto. Settpunkt for utetemperatur stopp.	Softwarevender av/på/auto. Settpunkt for utetemperaturstopp.	Settpunkt for utetemperaturstopp.	Av: Begge pumper er av. pumpe1: pumpe 1 går. pumpe2: pumpe 2 går. Auto: Pumper alternerer. Pumper stopper dersom utetemperatur er høyere enn settpunkt for utetemperaturstopp samt at det er "sommer"(se funksjon sommer/vinter)
Sommer/vinter	Status: Sommer/ vinter	Endre datoer for sommer	SMRVTR_D1 start av sommerperiode(fra og med). SMRVTR_D2 slutt av sommerperiode(til og med).	SMRVTR_D indikerer "sommer" eller "vinter" avhengig av hvilken måned det er. Sommerperiode defineres av SMRVTR_D1 og SMRVTR_D2. For eksempel dersom SMRVTR_D1 = 4 og SMRVTR_D2 = 10, vil sommerperiode være fra og med april til og med oktober (januar = 1, februar = 2, mars = 3 osv.).

4.4.1 Varmeanlegg - radiatorkurs/takvarmekurs *ekstern trykkstyring pumper*

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Ventilmotor	Pådrag (0-100%)				Pådrag 0-10V	24V , 0-10V styresignal. Mulighet for manuell kjøring av ventilaktuator
Sekundærside - turtemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Sekundærside - returtemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Utetemperaturføler	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Pumpe	Pådrag (0-100%), start/stopp, driftssignal og feilsignal	drift, feil	Start/stopp		Pådrag	
Trykk tur	målt trykk [Bar]			målt trykk		Monteres i følerlomme.
Trykk retur	målt trykk [Bar]			målt trykk		Monteres i følerlomme.
Funksjoner/alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD		Settpunkt	Kort beskrivelse	
Regulering av turtemperatur		Reguleringsparametre (PID).			Pådrag for ventilmotor reguleres for å oppnå beregnet settpunkt for turtemperatur.	
Utekompensert kurve	Settpunkt: X1. X2. X3. X4. Y1. Y2. Y3. Y4. Beregnet settpunkt (utgang fra kurve).	Settpunkt: X1. X2. X3. X4. Y1. Y2. Y3. Y4. Beregnet settpunkt.		X1. X2. X3. X4. Y1. Y2. Y3. Y4.	Beregnet settpunkt for turtemperatur beregnes ut fra utekompensert kurve, der Y1 er ønsket turtemperatur dersom utetemperatur er lik X1, Y2 er ønsket turtemperatur dersom utetemperatur er lik X2 og så videre(lineært mellom punkter).	
Mosjonering av pumpe	Tidsprogram.	Tidsprogram.		-	Mosjonering for pumpe, styres av eget tidsprogram. Når tidsprogram har status aktiv(på) og softwarevender = auto sendes startsignal til pumpe. Mosjonering har prioritet foran utetemperaturstopp.	
Trykkstyring ved hjelp av differansetrykk	innregulert settpunkt for differansetrykk skrives inn i bilde	settpunkt for differansetrykk		settpunkt for differansetrykk	Regulerer for å oppnå settpunkt for differansetrykk mellom tur og retur.	

fortsetter neste side

fortsettelse varmeanlegg - radiatorkurs/takvarmekurs ekstern trykkstyring pumper

Funksjoner/ alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse
Alarm(pumpe) ved startssignal uten driftssignal	alarm	Tidsforsinkelse for alarm		Dersom det gis startsignal til pumpe og det ikke gis driftssignal tilbake, skal pumpen gå i alarm. Ved kvittering av alarm(fra SD) skal alarm forsvinne til det eventuelt skjer igjen. Alarm må ha tidsforsinkelse fra startsignal til mottatt driftssignal(stillbar fra SD-anlegg).
Softwarevender for pumpe av-på-auto samt utetemperaturstopp	Softwarevender av/på/auto. Settpunkt for utetemperatur stopp.	Softwarevender av/på/auto. Settpunkt for utetemperaturstopp.	Settpunkt for utetemperaturstopp.	Av: Pumpe står. På: Pumpe går. Auto: Pumpe går normalt, men stopper dersom utetemperatur er høyere enn settpunkt for utetemperaturstopp samt at det er "sommer"(se funksjon sommer/vinter)
Sommer/vinter	Status: Sommer/vinter	Endre datoer for sommer	SMRVTR_D1 start av sommerperiode(fra og med). SMRVTR_D2 slutt av sommerperiode(til og med).	SMRVTR_D indikerer "sommer" eller "vinter" avhengig av hvilken måned det er. Sommerperiode defineres av SMRVTR_D1 og SMRVTR_D2. For eksempel dersom SMRVTR_D1 = 4 og SMRVTR_D2 = 10, vil sommerperiode være fra og med april til og med oktober (januar = 1, februar = 2, mars = 3 osv.).
Ferie/Natt/Dag settpunkt og tidsprogram	Settpunkt: Dag. Nat. Ferie. Tidsprogram: Link til det aktuelle tidsprogram.	Settpunkt: Dag. Nat. Ferie. Tidsprogram: nattsenking	Dag. Nat. Ferie.	Regulering av turtemperatur skal ha 3 forskjellige valg, dag/natt/ferie. Dag: Settpunkt fra utekompensert kurve Natt: Forskyvelse av settpunkt "dag". Ferie: Forskyvelse av settpunkt "dag". dag/natt/ferie velges ved hjelp av eget tidsprogram.
Feriekalender nattsenking	Feriekalender	Feriekalender		Feriekalender for tidsprogram nattsenking.

4.4.2 Varmeanlegg - radiatorkurs/takvarmekurs *intern trykkstyring* *pumper*

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Ventilmotor	Pådrag (0-100%)				Pådrag 0-10V	24V , 0-10V styresignal. Mulighet for manuell kjøring av ventilaktuator
Sekundærside - turtemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Sekundærside - returtemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Utetemperaturføler	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Pumpe	start/stopp, driftssignal og feilsignal	drift, feil	Start/stopp			
Funksjoner/alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt		Kort beskrivelse	
Regulering av turtemperatur		Reguleringsparametre (PID).			Pådrag for ventilmotor reguleres for å oppnå beregnet settpunkt for turtemperatur.	
Utekompensert kurve	Settpunkt: X1. X2. X3. X4. Y1. Y2. Y3. Y4. Beregnet settpunkt (utgang fra kurve).	Settpunkt: X1. X2. X3. X4. Y1. Y2. Y3. Y4. Beregnet settpunkt.	X1. X2. X3. X4. Y1. Y2. Y3. Y4.		Beregnet settpunkt for turtemperatur beregnes ut fra utekompensert kurve, der Y1 er ønsket turtemperatur dersom utetemperatur er lik X1, Y2 er ønsket turtemperatur dersom utetemperatur er lik X2 og så videre(lineært mellom punkter).	
Mosjonering av pumpe	Tidsprogram.	Tidsprogram.	-		Mosjonering for pumpe, styres av eget tidsprogram. Når tidsprogram har status aktiv(på) og softwarevender = auto sendes startsignal til pumpe. Mosjonering har prioritet foran utetemperaturstopp.	
Alarm(pumpe) ved startssignal uten driftssignal	alarm	Tidsforsinkelse for alarm			Dersom det gis startsignal til pumpe og det ikke gis driftssignal tilbake, skal pumpen gå i alarm. Ved kvittering av alarm(fra SD) skal alarm forsvinne til det eventuelt skjer igjen. Alarm må ha tidsforsinkelse fra startsignal til mottatt driftssignal(stillbar fra SD-anlegg).	

fortsetter neste side

fortsettelse varmeanlegg - radiatorkurs/takvarmekurs ekstern trykkstyring pumper

Funksjoner/ alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse
Softwarevender for pumpe av-på-auto samt utetemperaturstopp	Softwarevender av/på/auto. Settpunkt for utetemperaturstopp.	Softwarevender av/på/auto. Settpunkt for utetemperaturstopp.	Settpunkt for utetemperaturstopp.	Av: Pumpe står. På: Pumpe går. Auto: Pumpe går normalt, men stopper dersom utetemperatur er høyere enn settpunkt for utetemperaturstopp samt at det er "sommer"(se funksjon sommer/vinter)
Sommer/vinter	Status: Sommer/ vinter	Endre datoer for sommer	SMRVTR_D1 start av sommerperiode(fra og med). SMRVTR_D2 slutt av sommerperiode(til og med).	SMRVTR_D indikerer "sommer" eller "vinter" avhengig av hvilken måned det er. Sommerperiode defineres av SMRVTR_D1 og SMRVTR_D2. For eksempel dersom SMRVTR_D1 = 4 og SMRVTR_D2 = 10, vil sommerperiode være fra og med april til og med oktober (januar = 1, februar = 2, mars = 3 osv.).
Ferie/Natt/Dag settpunkt og tidsprogram	Settpunkt: Dag. Natte. Ferie. Tidsprogram: Link til det aktuelle tidsprogram.	Settpunkt: Dag. Natte. Ferie. Tidsprogram: nattsinking	Dag. Natte. Ferie.	Regulering av turtemperatur skal ha 3 forskjellige valg, dag/natte/ferie. Dag: Settpunkt fra utekompensert kurve Natte: Forskyvelse av settpunkt "dag". Ferie: Forskyvelse av settpunkt "dag". dag/natte/ferie velges ved hjelp av eget tidsprogram.
Feriekalender nattsinking	Feriekalender	Feriekalender		Feriekalender for tidsprogram nattsinking.

4.5.1 Varmeanlegg - gulvvarmekurs *ekstern trykkstyring pumpe*

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Ventilmotor	Pådrag (0-100%)				Pådrag 0-10V	24V , 0-10V styresignal. Mulighet for manuell kjøring av ventilaktuator
Sekundærside - turtemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Sekundærside - returtemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Utetemperaturføler	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Pumpe	Pådrag (0-100%), start/stopp, driftssignal og feilsignal	drift, feil	Start/stopp		Pådrag	
Trykk tur	målt trykk [Bar]			målt trykk		Monteres i følerlomme.
Trykk retur	målt trykk [Bar]			målt trykk		Monteres i følerlomme.
Funksjoner/alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD		Settpunkt	Kort beskrivelse	
Regulering av turtemperatur		Reguleringsparametre (PID).			Pådrag for ventilmotor reguleres for å oppnå beregnet settpunkt for turtemperatur.	
Utekompensert kurve	Settpunkt: X1. X2. X3. X4. Y1. Y2. Y3. Y4. Beregnet settpunkt (utgang fra kurve).	Settpunkt: X1. X2. X3. X4. Y1. Y2. Y3. Y4. Beregnet settpunkt.		X1. X2. X3. X4. Y1. Y2. Y3. Y4.	Beregnet settpunkt for turtemperatur beregnes ut fra utekompensert kurve, der Y1 er ønsket turtemperatur dersom utetemperatur er lik X1, Y2 er ønsket turtemperatur dersom utetemperatur er lik X2 og så videre(lineært mellom punkter).	
Softwarevender av-på-auto samt utetemperaturstopp	Softwarevender av/på/auto. Settpunkt for utetemperatur stopp.	Softwarevender av/på/auto. Settpunkt for utetemperaturstopp.		Settpunkt for utetemperaturstopp.	Av: Pumpe står. På: Pumpe går. Auto: Pumpe går normalt, men stopper dersom utetemperatur er høyere enn settpunkt for utetemperaturstopp samt at det er "sommer"(se funksjon sommer/vinter)	
Mosjonering av pumpe	Tidsprogram.	Tidsprogram.		-	Mosjonering for pumpe, styres av eget tidsprogram. Når tidsprogram har status aktiv(på) og softwarevender = auto sendes startsignal til pumpe. Mosjonering har prioritet foran utetemperaturstopp.	

Fortsetter neste side

Fortsettelse varmeanlegg – gulvvarmekurs ekstern trykkstyring pumpe

Funksjoner/ alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse
Trykkstyring ved hjelp av differansetrykk	innregulert settpunkt for differansetrykk skrives inn i bilde	settpunkt for differansetrykk	settpunkt for differansetrykk	Regulerer for å oppnå settpunkt for differansetrykk mellom tur og retur.
Alarm (pumpe) ved startsignal uten driftssignal	alarm	Tidsforsinkelse for alarm		Dersom det gis startsignal til pumpe og det ikke gis driftssignal tilbake, skal pumpen gå i alarm. Ved kvittering av alarm(fra SD) skal alarm forsvinne til det eventuelt skjer igjen. Alarm må ha tidsforsinkelse fra startsignal til mottatt driftssignal(stillbar fra SD-anlegg).
Sommer/vinter	Status: Sommer/ vinter	Endre datoer for sommer	SMRVTR_D1 start av sommerperiode(fra og med). SMRVTR_D2 slutt av sommerperiode(til og med).	SMRVTR_D indikerer "sommer" eller "vinter" avhengig av hvilken måned det er. Sommerperiode defineres av SMRVTR_D1 og SMRVTR_D2. For eksempel dersom SMRVTR_D1 = 4 og SMRVTR_D2 = 10, vil sommerperiode være fra og med april til og med oktober (januar = 1, februar = 2, mars = 3 osv.).
Ferie/Natt/Dag settpunkt og tidsprogram	Settpunkt: Dag. Nat. Ferie. Aktuelt settpunkt. Tidsprogram: Link til det aktuelle tidsprogram.	Settpunkt: Dag. Nat. Ferie. Aktuelt settpunkt. Tidsprogram: nattsenking	Dag. Nat. Ferie.	Regulering av turtemperatur skal ha 3 forskjellige valg, dag/natt/ferie. Dag: Settpunkt fra utekompensert kurve Natt: Forskyvelse av settpunkt "dag". Ferie: Forskyvelse av settpunkt "dag". dag/natt/ferie velges ved hjelp av eget tidsprogram.
Feriekalender nattsenking	Feriekalender	Feriekalender		Feriekalender for tidsprogram nattsenking.
Alarm høy turtemperatur	alarm	Tidsforsinkelse. Alarmgrense høy.	Tidsforsinkelse. Alarmgrense høy.	Det skal gis alarm dersom turtemperatur er over "alarmgrense høy" i en periode lengre enn "tidsforsinkelse alarm". Ved alarm stopper pumpe og ventil går til 0% pådrag. Alarm må resettes, ved resett går alarm tilbake til normalt. Resetting må kunne gjøres fra SD-anlegg.

4.5.2 Varmeanlegg - gulvvarmekurs *intern trykkstyring pumpe*

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Ventilmotor	Pådrag (0-100%)				Pådrag 0-10V	24V , 0-10V styresignal. Mulighet for manuell kjøring av ventilaktuator
Sekundærside - turtemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Sekundærside - returtemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Utetemperaturføler	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Pumpe	start/stopp, driftssignal og feilsignal	drift, feil	Start/stopp			
Funksjoner/alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse		
Regulering av turtemperatur		Reguleringsparametre (PID).		Pådrag for ventilmotor reguleres for å oppnå beregnet settpunkt for turtemperatur.		
Utekompensert kurve	Settpunkt: X1. X2. X3. X4. Y1. Y2. Y3. Y4. Beregnet settpunkt (utgang fra kurve).	Settpunkt: X1. X2. X3. X4. Y1. Y2. Y3. Y4. Beregnet settpunkt.	X1. X2. X3. X4. Y1. Y2. Y3. Y4.	Beregnet settpunkt for turtemperatur beregnes ut fra utekompensert kurve, der Y1 er ønsket turtemperatur dersom utetemperatur er lik X1, Y2 er ønsket turtemperatur dersom utetemperatur er lik X2 og så videre(lineært mellom punkter).		
Softwarevender for pumpe av/på-auto samt utetemperaturstopp	Softwarevender er av/på/auto. Settpunkt for utetemperatur stopp.	Softwarevender av/på/auto. Settpunkt for utetemperaturstopp.	Settpunkt for utetemperaturstopp.	Av: Pumpe står. På: Pumpe går. Auto: Pumpe går normalt, men stopper dersom utetemperatur er høyere enn settpunkt for utetemperaturstopp samt at det er "sommer"(se funksjon sommer/vinter)		
Mosjonering av pumpe	Tidsprogram.	Tidsprogram.	-	Mosjonering for pumpe, styres av eget tidsprogram. Når tidsprogram har status aktiv(på) og softwarevender = auto sendes startsignal til pumpe. Mosjonering har prioritet foran utetemperaturstopp.		
Alarm (pumpe) ved startssignal uten driftssignal	alarm	Tidsforsinkelse for alarm		Dersom det gis startsignal til pumpe og det ikke gis driftssignal tilbake, skal pumpen gå i alarm. Ved kvittering av alarm(fra SD) skal alarm forsvinne til det eventuelt skjer igjen. Alarm må ha tidsforsinkelse fra startsignal til mottatt driftssignal(stillbar fra SD-anlegg).		

Fortsetter neste side

Fortsettelse varmeanlegg – gulvvarmekurs ekstern trykkstyring pumpe

Funksjoner/ alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse
Sommer/vinter	Status: Sommer/ vinter	Endre datoer for sommer	SMRVTR_D1 start av sommerperiode(fra og med). SMRVTR_D2 slutt av sommerperiode(til og med).	SMRVTR_D indikerer "sommer" eller "vinter" avhengig av hvilken måned det er. Sommerperiode defineres av SMRVTR_D1 og SMRVTR_D2. For eksempel dersom SMRVTR_D1 = 4 og SMRVTR_D2 = 10, vil sommerperiode være fra og med april til og med oktober (januar = 1, februar = 2, mars = 3 osv.).
Ferie/Natt/Dag settpunkt og tidsprogram	Settpunkt: Dag. Nat. Ferie. Aktuelt settpunkt. Tidsprogram: Link til det aktuelle tidsprogram.	Settpunkt: Dag. Nat. Ferie. Aktuelt settpunkt. Tidsprogram: nattsinking	Dag. Nat. Ferie.	Regulering av turtemperatur skal ha 3 forskjellige valg, dag/natt/ferie. Dag: Settpunkt fra utekompensert kurve Natt: Forskyvelse av settpunkt "dag". Ferie: Forskyvelse av settpunkt "dag". dag/natt/ferie velges ved hjelp av eget tidsprogram.
Feriekalender nattsinking	Feriekalender	Feriekalender		Feriekalender for tidsprogram nattsinking.
Alarm høy turtemperatur	alarm	Tidsforsinkelse. Alarmgrense høy.	Tidsforsinkelse. Alarmgrense høy.	Det skal gis alarm dersom turtemperatur er over "alarmgrense høy" i en periode lengre enn "tidsforsinkelse alarm". Ved alarm stopper pumpe og ventil går til 0 % pådrag. Alarm må resettes, ved resett går alarm tilbake til normalt. Resett må kunne gjøres fra SD- anlegg.

4.6.1 Kjøling - kjølemaskin

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Kjølemaskin	start/stopp, driftssignal og feilsignal	drift, feil	Start/stopp			
Kompressor(er)	Pådrag (0-100%)				Pådrag 0-10V	
Trykkføler (Høytrykk)	Målt trykk [bar]			Målt trykk		
Trykkføler (Lavtrykk)	Målt trykk [bar]			Målt trykk		
Strupeventil	Pådrag (0-100%)				Pådrag (0-100%)	
Kjølemaskinens turtemperatur på kald side (fordamper)	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Kjølemaskinens returtemperatur på kald side (fordamper)	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Kjølemaskinens turtemperatur på kald side (fordamper)	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Kjølemaskinens turtemperatur på kald side (fordamper)	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Sirkulasjonspumper på kald side (Fordamper)	driftssignal og feilsignal	drift, feil				
Sirkulasjonspumper på varm side (kondensator)	driftssignal og feilsignal	drift, feil				
Energimåler	Momentan kraft kW, og akkumulert kWh					
Funksjoner/alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse		
Fast settpunkt	Settpunkt, beregnet settpunkt	Settpunkt, beregnet settpunkt	Ønsket settpunkt	Ønsket temperatur på isvann styres etter ønsket fast settpunkt		
Varmefaktor/COP for kjølemaskin	Varmefaktor/COP: momentan, og akkumulert	Varmefaktor/COP: momentan, og akkumulert		Varmefaktor/COP for kjølemaskin, momentan, og akkumulert.		

4.6.2 Kjøling - diverse

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Kjølekurs (vannbårent) – turtemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Kjølekurs (vannbårent) – returtemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Pumpe	Pådrag (0-100%), start/stopp, driftssignal og feilsignal	drift, feil	Start/stopp		Pådrag	
Ventilmotor	Pådrag (0-100%)				Pådrag 0-10V	24V, 0-10V styresignal. Mulighet for manuell kjøring av ventilaktuator
Funksjoner/ alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse		
-	Alle relevante parametre.	Alle relevante parametre.	Alle relevante settpunkt.	Bestykning må vurderes i hvert tilfelle, ved væskesystemer er det viktig at vi har avlesning både på tur og retur. Det må tenkes energigjerrige løsninger samt at vi må ha tilstrekkelig overvåkning på SD-anlegg for å oppdage feil og energisløsing.		

4.7.1 Ventilasjonsaggregat

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Vifter - tilluft	Pådrag (0-100%), start/stopp, driftssignal og feilsignal	Drift og feil	Start/stopp		Pådrag 0-10V	
Vifter - avtrekk	Pådrag (0-100%), start/stopp, driftssignal og feilsignal	Drift og feil	Start/stopp		Pådrag 0-10V	
Inntakspjeld og avkastspjeld	åpnet/lukket		åpne/lukke			Fjærtilbaketrekk
Anleggsvender	Auto/av	Auto/Av				Monteres på tavle
Drifttidsforlenger	Av/På	Av/På				Timertid må vurderes i hvert enkelt tilfelle.
Filtervakt, tilluft og avtrekk	Normal/alarm	Normal/ alarm				
Temperaturfølere, uteluft(i kanal), behandlet tilluft, avtrekk og avkast	målt temperatur [°C]			målt temperatur		
Trykklølere tilluft	målt trykk i kanal[Pa]			målt trykk		
Trykkløler avtrekk	målt trykk i kanal[Pa]			målt trykk		
Luftmengdemåling tilluft	Målt/utregnet luftmengde [m3/h]			Målt		
Luftmengdemåling avtrekk	Målt/utregnet luftmengde [m3/h]			Målt		
Funksjoner/ alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse		
Regulering av tilluftstemperatur		Reguleringsparametre (PID).		Varmegjenvinner og varmebatteri regulerer i sekvens(først gjenvinner(0-100 %) så varmebatteri (0-100 %)) for å oppnå riktig temperatur etter beregnet børverdi for TF10. Varmebatteri har ikke pådrag med mindre varmegjenvinner har 100 % og det er varmebehov.		

Fortsetter neste side

Ventilasjonsaggregat fortsettelse.

Funksjoner/ alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse
Beregning av børverdi for regulering av tilluftstemperatur	Grafisk kurve med alle punkter + maks og minimum for utgang kurve. Samt beregnet børverdi i bildet.	TF10_X1, TF10_X2, TF10_X3, TF10_X4, TF10_Y1, TF10_Y2, TF10_Y3, TF10_Y4. Maks og minimum for utgang av kurve.	TF10_X1, TF10_X2, TF10_X3, TF10_X4, TF10_Y1, TF10_Y2, TF10_Y3, TF10_Y4. Maks og minimum for utgang av kurve.	Beregnet børverdi for TF10 beregnes ut fra avtrekkskompensert kurve, der TF10_Y1 er ønsket tilluftstemperatur dersom TF20(avtrekkstemperatur) er lik TF10_X1, TF10_Y2 er ønsket tilluftstemperatur dersom TF20 er lik TF10_X2. Skal ha 4 punkter på X-akse og 4 punkter på y-akse, alle kan endres. Skal også være maksimum- og minimumsgrense, utgang kurve kan ikke være høyere enn maksimum eller lavere enn minimum.
Alarm reguleringsavvik: temperaturregulering tilluft	Alarm indikeres i bildet.	"Tillatt reguleringsavvik", "tidsforsinkelse alarm".	"Tillatt reguleringsavvik", "tidsforsinkelse alarm".	Gir alarm dersom beregnet settpunkt og tilluftstemperatur avviker med mer en "tillatt reguleringsavvik" i en tidsperiode lengre enn "tidsforsinkelse alarm". Dersom alarm kvitteres forsvinner alarm til neste gang alarm gis.
Feriekalender				Kalender for ferieprogrammering av ventilasjonsanlegg.
Viftevakt tilluft og avtrekk(separat for tilluft og avtrekk, bruk trykkfølere)	Indikasjon ved alarm i bildet samt i alarmlogg.	Alarmgrenser for høyt og lavt trykk, tidsforsinkelse	Alarmgrenser for høyt og lavt trykk, tidsforsinkelse	Dersom alarm viftevakt utløses, stopper ventilasjonsanlegget og alarm vises i SD-bildet. Alarm kvitteres ved hjelp av anleggsvender(reset=av) samt egen reset på SD-anlegg. Alarmforsinkelse og alarmgrenser for høyt og lavt trykk kan endres på SD-anlegg. Viftevaktfunksjon er kun aktiv når ventilasjonsanlegget er i drift. Alarm utløses dersom trykk[Pa] overskrider/underskrider alarmgrensene for høyt og lavt trykk over en tidsperiode lik alarmforsinkelsen.
Kjølegjenvinning	Status kjølegjenvinning (aktiv/inaktiv).	Settpunkt for kjølegjenvinning	Settpunkt for kjølegjenvinning	Når avtrekkstemperaturen er 2 °C(stillbart, settpunkt for kjølegjenvinning) lavere enn utetemperaturen, startes "varmegjenvinner" for maksimal gjenvinning av kjøling. Kjølegjenvinning opphører når avtrekkstemperaturen er lik eller høyere enn utelufts temperaturen. Dersom kjølegjenvinning er aktiv skal "status kjølegjenvinning" vise status "aktiv"

Fortsetter neste side

Ventilasjonsaggregat fortsettelse

Funksjoner/ alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse
Filtervaktalarm (tilluft og avtrekk)	Alarm vises i bildet samt alarmlogg.	Tidsforsinkelse alarm.	Tidsforsinkelse alarm.	Gir alarm ved tett filter. Alarm er kun aktiv når ventilasjonsanlegget er i drift. Det gis ikke alarm i oppstart av ventilasjonsanlegget da det er tidsforsinkelse før alarmerne kan gis.
Frostalarm(TF10- tilluftstemperatur)	Alarm vises i bildet samt i alarmliste.	Tidsforsinkelse alarm. Alarmgrense.	Tidsforsinkelse alarm. Alarmgrense.	Dersom TF10 er lavere enn 10 grader °C(alarmgrense, stillbar mellom 5-15 °C) i løpet av gitt tidsforsinkelse, vil ventilasjonsanlegg stoppe og gi alarm. Alarm må resettes ved hjelp av anleggsvender.
Utrekning av virkningsgrad for varmegjenvinner samt alarm	Alarm vises i bildet samt i alarmliste.	Lav grense[%], alarmforsinkelse.	Lav grense[%], alarmforsinkelse.	Virkningsgrad(i %) for varmegjenvinner regnes ut fra følgende formel: $Virkningsgrad = 1 - (TF21 - TF00) / (TF20 - TF00)$. Ved lav virkningsgrad utløses alarm. Lav grense i % og alarmforsinkelse kan endres på SD-anlegg. Alarm er kun aktiv når ventilasjonsanlegg er i drift og det er 100 % pådrag på varmegjenvinner.
Alarmreset: Frostalarm (tillufttemp og varmebatteri), viftevakt	Reset	Reset		Resett av alarmer for frost og viftevakt.
Alarm drifttidsforlenger	Alarm vises i bildet samt i alarmlogg.	Tidsforsinkelse alarm.	Tidsforsinkelse alarm.	Det skal gis alarm dersom drifttidsforlenger er på lengre enn 24 timer(stillbart). Alarm går tilbake til normal når drifttidsforlenger går i av.
Anleggsvender AV/AUTO (montert på tavle, monteres på alle anlegg)	Status av/auto	Status av/auto	-	I AV-posisjon stopper anlegget, dette har prioritet foran tidsprogram, drifttidsforlenger og softwarevender. Av-posisjon fungerer også som reset for følgende alarmer: Viftevakt, Frostalarm(varmebatteri), frostalarm(TF10-tilluftstemperatur)
Drifttidsforlenger (skal alltid programmeres)	Status av/på	Status av/på		Dersom drifttidsforlenger brukes starter ventilasjonsanlegget i høyfart, såfremt at anleggsvender er i AUTO-posisjon. Kan også brukes dersom anlegg er stengt etter feriekalender.

Fortsetter neste side

Ventilasjonsaggregat fortsettelse.

Funksjoner/ alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse
Sommer/vinter	Status: Sommer/ vinter	Endre datoer for sommer	SMRVTR_D1 start av sommerperiode(fra og med). SMRVTR_D2 slutt av sommerperiode(til og med).	SMRVTR_D indikerer "sommer" eller "vinter" avhengig av hvilken måned det er. Sommerperiode defineres av SMRVTR_D1 og SMRVTR_D2. For eksempel dersom SMRVTR_D1 = 4 og SMRVTR_D2 = 10, vil sommerperiode være fra og med april til og med oktober (januar = 1, februar = 2, mars = 3 osv.).
Frikjøling (skal programmes for alle ventilasjonsanlegg uavhengig av driftstider).	Alle objekter i et eget vindu(popup). Statuspunkt for frikjøling skal vises i systembildet. Link til tidsprogram i systembildet.	"Settpunkt for tilluftstemperatur ved frikjøling". FRI_D Statuspunkt for frikjøling som indikerer om frikjøling er aktiv AV/PÅ. FRI_TK Tidsprogram for frikjøling. FRI_B1 grense for frikjøling(TF20 > FRI_B1). FRI_B2 grense for frikjøling (TF00 > FRI_B2). FRI_B3 hysteresse mellom TF00 og TF20.	"Settpunkt for tilluftstemperatur ved frikjøling". FRI_D Statuspunkt for frikjøling som indikerer om frikjøling er aktiv AV/PÅ. FRI_TK Tidsprogram for frikjøling. FRI_B1 grense for frikjøling(TF20 > FRI_B1). FRI_B2 grense for frikjøling (TF00 > FRI_B2). FRI_B3 hysteresse mellom TF00 og TF20.	Dersom det er "sommer" starter anlegg etter tidsprogram for frikjøling(eksempelvis 01:00). Aggregatet går da i 10 minutter, måler temperaturene og fortsetter frikjøling dersom følgende vilkår er oppfylt: 1.[Avtrekkstemperatur overskrider innstilt grense FRI_B1(TF20 > FRI_B1)] 2.[Utetemperatur overskrider innstilt grense FRI_B2 (TF00 > FRI_B2)] 3.[Aggregatet er ikke i ordinær drift.] 4. [Tidsprogram frikjøling er "aktivt"]. 5. [utetemperatur er FRI_B3 lavere enn avtrekkstemperatur (TF00 < TF20 – FRI_B3)] Frikjøling stopper dersom en av driftsvilkårene ikke er oppfylt lenger. Under frikjøling går aggregatet i høyfart og VAV-spjeld tvinges til maks åpning, settpunkt for tilluftstemperatur endres til "settpunkt for tilluftstemperatur ved frikjøling".

4.7.2 Ventilasjonsaggregat – uten VAV med trykkregulering

Funksjoner/ alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse
Trykkregulering for tilluft og avtrekk(separat regulering).	Settpunkt [Pa] vises i bildet. Innregulert settpunkt skrives inn i bildet.	Settpunkt.	Settpunkt[Pa]	Viftepådrag regulerer slik at det oppnår settpunkt for trykk i kanal.
Alarm reguleringsavvik: (tilluft og avtrekk).	Alarm indikeres i bildet.	"Tillatt reguleringsavvik", "tidsforsinkelse alarm".	"Tillatt reguleringsavvik", "tidsforsinkelse alarm".	Gir alarm dersom beregnet settpunkt og trykk avviker med mer enn "tillatt reguleringsavvik" i en tidsperiode lengre enn "tidsforsinkelse alarm". Dersom alarm kvitteres forsvinner alarm til neste gang alarm gis.
Tidsprogram uten VAV: Av/Lav/Høy	Link til det aktuelle tidsprogram.	Tidsprogram	-	Tidskatalogen styrer softwarevender for start/stopp av ventilasjonsanlegg. I tidskatalogen kan man velge mellom Av/Lav/Høy. Dersom det ikke er lagt inn noen tider skal verdi være Av.
Softwarevender for start/stopp av anlegg uten VAV	Status for softwarevender samt mulighet for å endre manuelt	Softwarevender	-	I Av-posisjon stopper ventilasjonsanlegget. I Lav-posisjon starter anlegget i lavfart. I Høyposisjon starter anlegget i høyfart. Skal være mulig å overstyre manuelt fra SD-anlegg.
Alarm dersom softwarevender står i manuelt	Alarm vises i bildet samt i alarmlogg	-	-	Dersom softwarevender står i manuelt, skal det gis alarm. Alarm går tilbake til normalt når softwarevender settes til auto.

4.7.3 Ventilasjonsaggregat – uten VAV, regulering ved hjelp av luftmengdemåling

Funksjoner/ alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse
Regulering ved hjelp av luftmengdemåling (separat regulering for tilluft og avtrekk)	Settpunkt [m3/h] vises i bildet. Innregulert settpunkt skrives inn i bildet.	Settpunkt.	Settpunkt luftmengde [m3/h]	Pådrag på vifter regulerer for å oppnå innstilt luftmengde.
Alarm reguleringsavvik: (tilluft og avtrekk),	Alarm indikeres i bildet.	"Tillatt reguleringsavvik", "tidsforsinkelse alarm".	"Tillatt reguleringsavvik", "tidsforsinkelse alarm".	Gir alarm dersom beregnet settpunkt og luftmengde avviker med mer enn "tillatt reguleringsavvik" i en tidsperiode lengre enn "tidsforsinkelse alarm". Dersom alarm kvitteres forsvinner alarm til neste gang alarm gis..
Tidsprogram uten VAV: Av/Lav/Høy	Link til det aktuelle tidsprogram.	Tidsprogram	-	Tidskatalogen styrer softwarevender for start/stopp av ventilasjonsanlegg. I tidskatalogen kan man velge mellom Av/Lav/Høy. Dersom det ikke er lagt inn noen tider skal verdi være Av.
Softwarevender for start/stopp av anlegg uten VAV	Status for softwarevender samt mulighet for å endre manuelt	Softwarevender	-	I Av-posisjon stopper ventilasjonsanlegget. I Lav-posisjon starter anlegget i lavfart. I Høy-posisjon starter anlegget i høyfart. Skal være mulig å overstyre manuelt fra SD-anlegg.
Alarm dersom softwarevender står i manuelt	Alarm vises i bildet samt i alarmlogg	-	-	Dersom softwarevender står i manuelt, skal det gis alarm. Alarm går tilbake til normalt når softwarevender settes til auto.

4.7.4 Ventilasjonsaggregat – med VAV med trykkregulering

Funksjoner/ alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse
Trykkregulering for tilluft og avtrekk(separat regulering).	Settpunkt [Pa] vises i bildet. Innregulert settpunkt skrives inn i bildet.	Settpunkt.	Settpunkt[Pa]	Viftepådrag regulerer slik at det oppnår settpunkt for trykk i kanal.
Alarm reguleringsavvik: (tilluft og avtrekk),	Alarm indikeres i bildet.	"Tillatt reguleringsavvik", "tidsforsinkelse alarm".	"Tillatt reguleringsavvik", "tidsforsinkelse alarm".	Gir alarm dersom beregnet settpunkt og trykk avviker med mer enn "tillatt reguleringsavvik" i en tidsperiode lengre enn "tidsforsinkelse alarm". Dersom alarm kvitteres forsvinner alarm til neste gang alarm gis.
Tidsprogram dersom VAV: Av/På	Link til det aktuelle tidsprogram.	Tidsprogram	-	Tidskatalogen styrer softwarevender for start/stopp av ventilasjonsanlegg. I tidskatalogen kan man velge mellom Av/På. Dersom det ikke er lagt inn noen tider skal verdi være Av.
Softwarevender for Av/På av anlegg med VAV	Status for softwarevende r	Status for softwarevender samt mulighet for å endre manuelt.	-	I Av-posisjon stopper ventilasjonsanlegget. I På-posisjon starter ventilasjonsanlegget. Skal være mulig å overstyre manuelt fra SD-anlegg.
Alarm dersom softwarevender står i manuelt	Alarm vises i bildet samt i alarmlogg	-	-	Dersom softwarevender står i manuelt, skal det gis alarm. Alarm går tilbake til normalt når softwarevender settes til auto.

4.7.5 Ventilasjonsaggregat – med VAV, ved hjelp av spjeldoptimalisering.

Funksjoner/ alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse
Optimalisering av trykk ved hjelp av spjeldposisjoner(separat regulering for tilluft og avtrekk).	1. "VAV-spjeld med lavest spjeldåpning" 2. "VAV-spjeld med høyest spjeldåpning". 3. "Maks trykk tillatt" 4. "Settpunkt spjeldvinkel".	1. "VAV-spjeld med lavest spjeldåpning" 2. "VAV-spjeld med høyest spjeldåpning". 3. "Maks trykk tillatt" 4. "Settpunkt spjeldvinkel". 5. tidsforsinkelse og alarmgrenser for alarm spjeldposisjon maks/min 6 tidsforsinkelse og alarmgrense maks trykk tillatt	1. "VAV-spjeld med lavest spjeldåpning" 2. "VAV-spjeld med høyest spjeldåpning". 3. "Maks trykk tillatt" 4. "Settpunkt spjeldvinkel".	1. "VAV-spjeld med lavest spjeldåpning" 2. "VAV-spjeld med høyest spjeldåpning". 3. "Maks trykk tillatt" 4. "Settpunkt spjeldvinkel". Alarmer: Det må gis alarm dersom spjeldposisjon ligger over "maks spjeldposisjon" eller under "min spjeldposisjon" over et gitt tidsintervall. Det må gis alarm dersom trykk er over/under grenseverdier over en gitt tid.
Tidsprogram dersom VAV: Av/På	Link til det aktuelle tidsprogram.	Tidsprogram	-	Tidskatalogen styrer softwarevender for start/stopp av ventilasjonsanlegg. I tidskatalogen kan man velge mellom Av/På. Dersom det ikke er lagt inn noen tider skal verdi være Av.
Softwarevender for Av/På av anlegg med VAV	Status for softwarevender	Status for softwarevender samt mulighet for å endre manuelt.	-	I Av-posisjon stopper ventilasjonsanlegget. I På-posisjon starter ventilasjonsanlegget. Skal være mulig å overstyre manuelt fra SD-anlegg.
Alarm dersom softwarevender står i manuelt	Alarm vises i bildet samt i alarmlogg	-	-	Dersom softwarevender står i manuelt, skal det gis alarm. Alarm går tilbake til normalt når softwarevender settes til auto.

4.7.6 Ventilasjon - vannbårent varmebatteri

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Varmebatteri - pumpe	start/stopp, driftsignal, feilsignal	Drift og feil	Start/stopp			
Varmebatteri - sikkerhetsbryter for pumpe	Av/på	Av/På				
Varmebatteri - ventilmotor	Pådrag (0-100%)				Pådrag 0-10V	24V, 0-10V styresignal. Mulighet for manuell kjøring av ventilaktuator
Varmebatteri - turtemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		Monteres i følerlomme.
Varmebatteri - returtemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		Monteres i følerlomme.
Funksjoner/alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse		
Frostsikring av varmebatteri	Alarm vises i bildet samt i alarmliste.	Tidsforsinkelse alarm og alarmgrense (min 5 grader C og maks 15 grader C)		Gir alarm, ventilasjonsanlegg stopper og ventil for varmepådrag overstyres til 100 % åpen. Alarm gis dersom returtemperatur er lavere enn en gitt alarmgrense (6-10 grader C) over en gitt tidsforsinkelse (på noen sekunder). Alarm må resettes enten ved hjelp av anleggsvender eller reset på SD-anlegg.		
Softwarevender og utetemperaturstopp av pumpe varmebatteri	softwarevender Av/På/Auto for pumpe. Settpunkt for utetemperaturstopp	softwarevender Av/På/Auto for pumpe. Settpunkt for utetemperaturstopp	Settpunkt for utetemperaturstopp	Av: Pumpe står. Dersom softwarevender for pumpe til varmebatteri settes i "AV", skal start av ventilasjonsanlegg være sperret. Med alarm. På: Pumpe går kontinuerlig Auto: Pumpe går normalt, men stopper dersom utetemperatur er høyere enn settpunkt for utetemperaturstopp, det er "sommer" samt at det ikke er varmebehov.		
Pumpemosjon	Link til det aktuelle tidsprogram.	Tidsprogram for mosjonering		Mosjonering for pumpe varmebatteri, styres av eget tidsprogram. Når tidsprogram har status aktiv (på) og softwarevender = auto sendes startsignal til pumpe. Mosjonering har prioritet foran utetemperaturstopp.		

Fortsetter neste side

Ventilasjon – vannbårent varmebatteri fortsettelse

Funksjoner/ alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse
Frostregulering varmebatteri	-	Settpunkt for ønsket temperatur på returtemperatur varmebatteri under drift av anlegg. Settpunkt for ønsket temperatur på returtemperatur varmebatteri ved stopp av anlegg	Settpunkt for ønsket temperatur på returtemperatur varmebatteri under drift av anlegg. Settpunkt for ønsket temperatur på returtemperatur varmebatteri ved stopp av anlegg	Regulerer for å oppnå ønsket temperatur på returtemperatur varmebatteri når ventilasjonsanlegg har stoppet og ønsket temperatur på returtemperatur varmebatteri når ventilasjonsanlegg er i drift. Er alltid aktiv.
Sikkerhetsbryter pumpe varmebatteri	Alarm vises i bildet samt i alarmliste.	-	-	Dersom sikkerhetsbryter er i avstilling skal ventilasjonsanlegg stoppe. Ventilasjonsanlegg kan ikke starte før sikkerhetsbryter er i påstilling igjen. Det gis alarm når sikkerhetsbryter er i avstilling, alarm går automatisk tilbake til normal når sikkerhetsbryter går til påstilling.

4.7.7 Ventilasjon - elektrisk varmebatteri

Komponent	Visning i SD- bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Overhetningstermost at	Alarm vises i bildet	Normal/Alarm	Start/stopp			
Branntermostat varmebatteri	Alarm vises i bildet	Normal/Alarm , reset branntermost at				
Funksjoner/ alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse		
Overhetningstermost at	Alarm i bildet og i alarmlogg.	-	-	Fungerer som forrigling med pådrag varmebatteri. Det skal gis alarm. Alarm går tilbake av seg selv.		
Branntermostat varmebatteri	Alarm i bildet og i alarmlogg.			Dersom branntermostat utløses, skal ventilasjonsanlegg stoppet og pådrag overstyres til 0 %. Det skal gis alarm ved utløst branntermostat. Alarm går tilbake av seg selv når branntermostat går tilbake til normal.		

4.7.8 Ventilasjon - vannbårent kjølebatteri

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Kjølebatteri - ventilmotor	Pådrag (0-100%)				Pådrag 0-10V	24V, 0-10V styresignal. Mulighet for manuell kjøring av ventilaktuator
Kjølebatteri - turtemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		Monteres i følerlomme.
Kjølebatteri - returtemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		Monteres i følerlomme.
Kjølebatteri - pumpe	start/stopp, driftsignal, feilsignal	Drift og feil	Start/stopp			
Funksjoner/alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse		
Pumpemosjon	Link til det aktuelle tidsprogram.	Tidsprogram for mosjonering		Mosjonering for pumpe kjølebatteri, styres av eget tidsprogram. Når tidsprogram har status aktiv(på) og softwarevender = auto sendes startsignal til pumpe.		
Softwarevender for pumpe kjølebatteri	Av/På/Auto kommandopunkt for pumpe.	Av/På/Auto for pumpe.		Av: Pumpe står PÅ: Pumpe går kontinuerlig Auto: Pumpe starter når det er kjølebehov samt at det ikke er varmebehov.		

4.7.9 Ventilasjon - kryssveksler

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Gjenvinner (kryssveksler) - spjeldmotor	Pådrag (0-100%)				Pådrag 0-10V	24V, 0-10V styresignal. Mulighet for manuell kjøring av ventilaktuator
Funksjoner/alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD		Settpunkt	Kort beskrivelse	
Avising	Status avising				Funksjon for avising. Det skal indikeres om avising pågår.	

4.7.10 Ventilasjon - roterende gjenvinner

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Gjenvinner (roterende) - frekvensomformer	Pådrag (0-100%), driftsignal, feilsignal.	Drift og feil	Start/stopp		Pådrag 0-10V	
Funksjoner/alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD		Settpunkt	Kort beskrivelse	
Mosjonering	Link til tidsprogram mosjonering	Tidsprogram mosjonering			Det skal være eget tidsprogram for mosjonering av roterende gjenvinner.	

4.8.1 Romkontroll - varme og kjøling

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Temperaturføler	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Aktuator varme	Utgang aktuator/kontaktor (av-på).		Av/På			24V av/på, normally open.
Pådrag kjøling			Av/på		pådrag	
Funksjoner/alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt		Kort beskrivelse	
Varmepådrag	romtemperatur, utgang aktuator, beregnet settpunkt, alle settpunkt.	romtemperatur, utgang aktuator, beregnet børverdi, alle settpunkt.	Varmesettpunkt: Komfort, prekomfort, ledig. Kjølesettpunkt: Komfort, prekomfort, ledig.		Dersom romtemperatur kommer under beregnet settpunkt det gis varmpådrag, går romtemperatur over beregnet settpunkt skal varmpådrag slås av. Det må være en hysteresis (1°C) slik at varmpådrag ikke slås av og på for ofte.	
Tidsprogram nattsinking	Link til tidsprogram				Tidsprogram skal deles opp etter bruk (f. eks utleielokaler), fløy/etasje.	
Lokal justering av settpunkt	(inkludert i beregnet settpunkt)				Det skal ikke være mulig å justere settpunkt fra "ratt" lokalt, med mindre noe annet er beskrevet i prosjektets fagbeskrivelse.	
Kjøling	romtemperatur, utgang aktuator, beregnet børverdi, alle settpunkt.	romtemperatur, utgang aktuator, beregnet børverdi, alle settpunkt.	Varmesettpunkt: Komfort, prekomfort, ledig. Kjølesettpunkt: Komfort, prekomfort, ledig.		Kjølepådrag etter settpunkt. Kjøling må være forriglet med varmestyring slik at det ikke kjøles og varmes samtidig.	

4.8.2 Romkontroll - VAV-spjeld integrert ved hjelp av lon, knx eller bacnet

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
VAV-spjeld tilluft	Avlest spjeldposisjon, pådrag (0-100%), avlest luftmengde [m3/h]			Avlest spjeldposisjon, avlest luftmengde	pådrag (0-100%)	
VAV-spjeld avtrekk	Avlest spjeldposisjon, pådrag (0-100%), avlest luftmengde [m3/h]			Avlest spjeldposisjon, avlest luftmengde	pådrag (0-100%)	

4.8.3 Romkontroll - VAV-spjeld uten bruk av buss-kommunikasjon

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
VAV-spjeld tilluft	Avlest spjeldposisjon, pådrag (0-100%)			Avlest spjeldposisjon	Pådrag	
VAV-spjeld avtrekk	Avlest spjeldposisjon, pådrag (0-100%)			Avlest spjeldposisjon	Pådrag	

4.8.4 Romkontroll – VAV styrt av CO2/temperatur(trinnløst)

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
CO2/ temperaturføler	Målt CO2[ppm], Målt temperatur [°C]			Målt CO2-nivå, Målt temperatur.		
Funksjoner/ alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse		
VAV-styring	Pådrag til spjeld	Pådrag til VAV-spjeld	-	Pådrag til VAV-spjeld er lik det høyeste av utgang fra CO2-kurve og temperaturkurve.		
CO2-kurve	Grafikk med kurve, settpunkt plassert på kurve samt utgang fra kurve.	_X1, _X2, _Y1, _Y2. Utgang fra kurve.	_X1, _X2, _Y1, _Y2.	Lineær kurve X-akse: X1-lavt CO2 nivå[ppm], X2-høyt CO2-nivå[ppm]. Y-akse: Y1-pådragmin[%], Y2-pådragmaks[%].		
Temperatur-kurve	Grafikk med kurve, settpunkt plassert på kurve samt utgang fra kurve.	_X1, _X2, _Y1, _Y2. Utgang fra kurve.	_X1, _X2, _Y1, _Y2.	Lineær kurve X-akse: X1-lav temperatur[°C], X2-høy temperatur[°C]. Y-akse: Y1-pådragmin[%], Y2-pådragmaks[%].		

4.8.5 Romkontroll - VAV styrt av CO2/temperatur(av/på)

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
CO2/ temperaturføler	Målt CO2[ppm], Målt temperatur [°C]			Målt CO2-nivå, Målt temperatur.		
Funksjoner/ alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse		
VAV-styring	Settpunkt	Alle relevante parametre inkludert settpunkt og pådrag	Settpunkt	av/på etter settpunkt.		

4.8.6 Romkontroll - VAV styrt av tilstedeværelse og temperatur

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Romtemperaturføler	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Bevegelsesdetektor	Tilstede/ikke tilstede	Avlest verdi				
Funksjoner/alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse		
Styring av VAV	Alle settpunkt	Kjølesettpunkt (komfort, prekomfort, ledig).	Kjølesettpunkt (komfort, prekomfort, ledig)	Maks luftmengde dersom tilstedeværelse (inkludert tidsforsinkelse). Maks luftmengde dersom temperatur er høyere enn settpunkt for temperatur (kjølesettpunkt). Minimum luftmengde ellers.		
Tidsforsinkelse indikering av tilstedeværelse	Tidsforsinkelse (dersom lagt i program)	Tidsforsinkelse (dersom lagt i program)	Tidsforsinkelse (dersom lagt i program)	Tilstedeværelsesdetektor skal ha tidsforsinkelse fra den slutter å registrere bevegelse til den slutter å indikere tilstedeværelse på SD. Det må stå i funksjonsbeskrivelse om tidsforsinkelse er lagt i detektor eller i program.		

4.8.7 Romkontroll - VAV styrt av CO2/temperatur og tilstedeværelse

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Bevegelsesdetektor	Tilstede/ikke tilstede	Av/på				
CO2/temperaturføler	Målt CO2[ppm], Målt temperatur [°C]			Målt CO2-nivå, Målt temperatur.		
Funksjoner/alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse		
Pådrag VAV-spjeld	-	Mediumluftmengde [%]	Mediumluftmengde [%]	"ikke tilstede": minimumsluftmengde for VAV-spjeld. "Tilstede": pådrag VAV = mediumluftmengde + $[(100\% - \text{mediumluftmengde}) / (100\% - 0\%)] * \text{pådragCO2temperatur}$		
pådragCO2temperatur	-	pådragCO2temperatur[%]		PådragCO2temperatur er lik det høyeste av utgang fra CO2-kurve og temperaturkurve.		
CO2-kurve	Grafikk med kurve, settpunkt plassert på kurve samt utgang fra kurve.	_X1, _X2, _Y1, _Y2. Utgang fra CO2-kurve.	_X1, _X2, _Y1, _Y2.	<u>Lineær kurve</u> X-akse: X1-lavt CO2 nivå[ppm], X2-høyt CO2-nivå[ppm]. Y-akse: Y1-pådragmin[%], Y2-pådragmaks[%].		
Temperatur-kurve	Grafikk med kurve, settpunkt plassert på kurve samt utgang fra kurve.	_X1, _X2, _Y1, _Y2. Utgang fra CO2-kurve.	_X1, _X2, _Y1, _Y2.	<u>Lineær kurve</u> X-akse: X1-lav temperatur[°C], X2-høy temperatur[°C]. Y-akse: Y1-pådragmin[%], Y2-pådragmaks[%].		
Tidsforsinkelse tilstedeværelse	Tidsforsinkelse	Tidsforsinkelse	Tidsforsinkelse	Tilstedeværelsesdetektor skal ha tidsforsinkelse fra den slutter å registrere bevegelse til den slutter å indikere tilstedeværelse på SD. Det må stå i funksjonsbeskrivelse om tidsforsinkelse er lagt i detektor eller i program.		

4.8.8 Romkontroll - VAV styrt av CO2/temperatur og timer(drifftidsforlenger)

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
CO2/temperaturføler	Målt CO2[ppm], Målt temperatur [°C]			Målt CO2-nivå, Målt temperatur.		
Timer (drifftidsforlenger)	av/på	av/på				
Funksjoner/alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse		
Pådrag VAV-spjeld	-	Mediumluftmengde [%]	Mediumluftmengde [%]	Timer "av": minimumsluftmengde for VAV-spjeld. Timer "på": pådrag VAV = mediumluftmengde + $[(100\% - \text{mediumluftmengde}) / (100\% - 0\%)] * \text{pådragCO2temperatur}$		
pådragCO2temperatur	-	pådragCO2temperatur[%]		PådragCO2temperatur er lik det høyeste av utgang fra CO2-urve og temperaturkurve.		
CO2-urve	Grafikk med kurve, settpunkt plassert på kurve samt utgang fra kurve.	_X1, _X2, _Y1, _Y2. Utgang fra CO2-urve.	_X1, _X2, _Y1, _Y2.	<u>Lineær kurve</u> X-akse: X1-lavt CO2 nivå[ppm], X2-høyt CO2-nivå[ppm]. Y-akse: Y1-pådragmin[%], Y2-pådragmaks[%].		
Temperatur-urve	Grafikk med kurve, settpunkt plassert på kurve samt utgang fra kurve.	_X1, _X2, _Y1, _Y2. Utgang fra CO2-urve.	_X1, _X2, _Y1, _Y2.	<u>Lineær kurve</u> X-akse: X1-lav temperatur[°C], X2-høy temperatur[°C]. Y-akse: Y1-pådragmin[%], Y2-pådragmaks[%].		

4.8.9 Romkontroll - VAV styrt av timer(drifftidsforlenger)

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Timer(drifftidsforlenger)	av/på	av/på				
Funksjoner/alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD	Settpunkt	Kort beskrivelse		
VAV-styring av/på	-	-	-	Maks luftmengde dersom timer er på, minimum luftmengde dersom timer er av.		

4.9.1 Snøsmelteanlegg - vannbårent

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Sekundærside (snøsmeltesiden) - turtemperatur	Målt temperatur [°C]			målt temperatur		
Sekundærside (snøsmeltesiden) - returtemperatur	Målt temperatur [°C]			målt temperatur		
primærside - returtemperatur	Målt temperatur [°C]			målt temperatur		
Fukt	Fukt	Fukt				
Bakketemperatur	Bakketemperatur			Bakketemperatur		
Utetemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Overflatetemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Funksjoner/alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD		Settpunkt	Kort beskrivelse	
-	Alle relevante parametre	Alle relevante parametre		Alle relevante settpunkt	Snøsmelteanlegg skal integreres på SD	

4.9.2 Snøsmelteanlegg - elektrisk

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Fukt	Fukt	Fukt				
Bakketemperatur	Bakketemperatur			Bakketemperatur		
Overflatetemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Utetemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Funksjoner/alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD		Settpunkt	Kort beskrivelse	
-	Alle relevante parametre	Alle relevante parametre		Alle relevante settpunkt	Snøsmelteanlegg skal integreres på SD	

4.10.1 Utvendig lys - astrour

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Utvendig lys - status	Status for lys(av-på)	Status for lys				
Funksjoner/alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD		Settpunkt	Kort beskrivelse	
-					Lys styres av astrour, status for lys indikeres på SD-anlegg.	

4.10.2 Utvendig lys - fotocelle med overstyring fra SD

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Utvendig lys - status	Status for lys(av-på)	Status for lys	Utgang til lys			
Fotocelle				Lux-verdi		
Funksjoner/alarmer	Visning på SD	Tilgjengelig fra SD		Settpunkt	Kort beskrivelse	
Lysstyring	settpunkt lux-verdi	settpunkt lux-verdi		settpunkt lux-verdi	Dersom målt lux kommer over satt grenseverdi slår lyset seg av, med mindre tidsprogram sier at det skal være på.	
Tidsprogram av/på/auto	Link til tidsprogram				Av: lys er av. På: Lys er på. Auto: Lys slår seg av og på etter lux-verdi.	

4.11.1 Reservekraftenhet(nødstrømsaggregat)

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Nødstrømsaggregat	Drift, feil, lavt nivå dieseltank	Drift, feil, lavt nivå dieseltank				

4.11.2 Grunnvannspumper

Komponent	Visning i SD-bildet	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Pumper		Drift, feil,				

4.12.1 Energimålere

Hovedmålere for fastkraft og fjernvarme tilkobles Trondheim kommunes EOS-leverandør(E-Save). Energimålere merkes i henhold til NS3451 med preferanse til fagområde. Eksempel på merking av måler i varmeanlegg: 32.01 WM01

Undermålere skal ha BACnet objekt i undersentral for:

- Kumulativ energi (f.eks. kWh)
- Momentanverdi (f.eks. kW)

For undermålere av type varmemåler, skal det også være BACnet objekt i undersentral for:

- Turtemperatur (°C)
- Returtemperatur (°C)
- Strømning (f.eks. m³/h)

Alle BACnet objekter i denne forbindelse skal være ihht BACnet standard, ingen proprietære BACnet objekter er tillatt.

Alle kumulative verdier i undersentral skal være lik med målerens verdi. Egne kalkulasjoner tillates ikke.

Oppløsningen på energimålerne skal maksimalt være 1kW (trinnene i målerstanden som eksporteres til undersentralen skal maksimalt økes med 1kW per trinn)

Energimålere skal implementeres med undersentral med en av følgende protokoller:

MODBUS, N2, LON, KNX, M-BUS, BACnet.

Puls tillates ikke.

Trondheim eiendom gjennomfører ukentlig energioppfølging av den kommunale bygningsmassen. Alle energimålere for elektrisk og termisk energi skal knyttes opp mot byggets SD-anlegg samt kommunens WEB-baserte energioppfølgingssystem. Dersom hovedmåler betjener mer enn et bygg, skal disse byggene utstyres med egne undermålere slik at energioppfølging kan gjennomføres på byggnivå. Målere skal ha en minimumsoppløsning på 1 kW.

Følgende føringer gjelder for tekniske anlegg:

- Snøsmelteanlegg utstyres med egne energimålere. I samråd med Trondheim eiendom kan dette sløyfes for mindre anlegg.
- Varmepumper skal utstyres med energimåler på levert termisk energi samt forbrukt elektrisk energi
- Rørkurser for radiatoranlegg, gulvvarmeanlegg samt og ventilasjon skal utstyres med egne termiske undermålere. Kravet kan fravikes for mindre bygg i samråd med Trondheim eiendom.

4.12.2 Vannmåler

Hovedvannmåler skal knyttes til SD-anlegg ved hjelp av puls eller eventuelt modbus.

4.12.3 Presentasjon av målere på SD-anlegg

Kumulativ og momentanverdi skal presenteres i SD-anlegg og ved bruk av termiske målere skal også turtemperatur, returtemperatur og strømming vises i systembildet på SD-anlegg.

Termiske målere tegnes inn i systembilde slik at det går frem hvor de er montert og hva de måler. Dette gjelder også for elektriske målere som for eksempel energimåler for elkjel, varmepumpe og lignende.

Elektriske målere som ikke har en plass i systembilde må merkes med tekst slik at det går tydelig frem hva som måles.

Data fra energimålere skal logges på SD-anlegget med den hensikt i at de kan brukes i eventuell feilsøking i forbindelse med forhøyet energibruk.

5.0 Krav til toppsystem

Trondheim kommunes servere kjører på Microsoft Windows Server 2012, toppsystem må være kompatibelt.

Klienter skal kunne kjøres på Microsoft Windows 10.

HTML5 skal brukes fremfor Java. Dersom det brukes Java, skal det hele tiden være kompatibelt med nyeste versjon.

Kommunikasjon mellom toppsystem og undersentral skal skje ved hjelp av BACNET/IP

Toppsystemet må være utvidbart slik at det kan dekke leveranse i hele rammeavtaleperioden.

Skjermbildene i SD-systemet bør være fritt skalerbart

5.1 Sertifisering av toppsystem

Toppsystem skal være B-AWS eller B-OWS sertifisert(BTL: <http://www.bacnetinternational.net/btl/>).

5.2 Leverandørtilgang

Per dags dato har automatikkleverandører tilgang til server ved hjelp av VPN-klient(citrix). Man må ha brukernavn, passord samt en "token" for å komme inn. "Token" fås av sentral driftskontroll inkludert fagansvarlig Ketil Hansen. Løsningen vil bli videreført. Det er mulig å komme med forslag til andre løsninger.

5.3 Trendlogg/historisk trendlogg

- Alle punkter skal kunne konfigureres via SD til å logge med tidsbestemte intervall(offline og online) eller endringsstyrt. Loggefrekvens og varighet skal kunne settes av bruker.
- Loggede verdier skal kunne presenteres i et trenddiagram.
- Alle verdier skal være konvertert til riktige fysiske størrelser (temperatur, trykk, mengde, pådrag.)
- Lagrede data skal være lett tilgjengelig og kunne eksporteres til regneark (Excel).
- Trender fra SD-anlegg (måleverdier, pådrag mv.) skal lagres på sentral server.

Det skal minimum være satt opp historisk logg for følgende verdier på alle prosjekt (forslag til loggeintervall står i parentes):

Tappevann:

- Temperaturer i forbindelse med lading av beredere, driftsignal på pumper og annet som kan være relevant.

Varmeanlegg:

- Turtemperaturer(10min, 30 dager), pådrag(10 min, 30 dager) og beregnet børverdi (10 min, 30 dager) på alle kurser inkludert hovedkurs + fjernvarme, elkjel etc.
- Driftssignal på alle pumper(1 time, 30 dager)

Kjøling/varmepumper:

- Alle relevante temperaturer, pumpedrift og annet som kan være relevant.

Ventilasjon:

- Tilluftstemperatur og beregnet børverdi(5 min, 30 dager).
- Trykk tilluft/avtrekk (10 min, 30 dager)
- Tur/returtemperatur varme/kjølebatteri(10 min, 30 dager)
- Drift vifte(1 time, 30 dager), pådrag vifte(10 min, 30 dager)
- Pådrag gjenvinner(10 min, 30 dager).
- Avtrekkstemperatur, Inntakstemperatur og avkasttemperatur(1 time, 30 dager).

Romkontroll:

- Temperatur og beregnet børverdi på minst 10 rom(1 time, 30 dager). Prøv å velg rom som ser utsatt ut i forhold til ytre påvirkninger.

Snøsmelteanlegg:

- Alle relevante temperaturer, pumpedrift og annet som kan være relevant.

Grunnvannspumper:

- Drift pumpe(10 min, 30dager)

Utvendig lys:

- Indikasjon lys av/på(1 time, 30 dager)

5.4 Alarmhåndtering/Brukerlogg/Systemlogg

- Systemet skal ha kontinuerlig lagring av hendelser, alarmer, systemmeldinger, inn- og utlogginger i et rullerende lager. Denne loggen skal lagres i minimum 3 mnd. Loggen skal være tilgjengelig fra SD-anlegg.

5.5 Tilgangsnivå

Systemet skal ha mulighet for forskjellige tilgangsnivåer i henhold til vedlegg 3.

6.0 Krav til undersentral

US = undersentral, med undersentral menes kontroller for varmeanlegg, ventilasjonsanlegg, tappevann.

6.1 Bacnet klassifisering

US skal være klassifisert som BACnet utstyr B-BC (BACnet Building Controller) og støtte hele BIBB profilen for B-BC (BTL: <http://www.bacnetinternational.net/btl/>).

6.2 Kommunikasjon med toppsystem

Kommunikasjon mellom US og toppsystem/server SKAL foregå ved hjelp av BACNET/IP. Kommunikasjonen mellom undersentral og SD-anlegg skal være hendelsesbasert.

6.3 Batteribackup og diagnostisering

US skal ha batteribackup for 72 timer. Ved spenningsbortfall eller kommunikasjonsbrudd skal ingen programmer eller verdier i parametre gå tapt. Data overføres automatisk til hovedsentral når systemet er tilbake i normal drift. Undersentralene skal starte automatisk etter strømbrudd. Batterier skal kunne byttes uten at program går tapt. Batterier skal ha en levetid på minst 5 år.

US skal være selvovervåkende og diagnostiserende. Den skal gi melding til sentralutstyr ved enhver feil i US.

6.4 Reservekapasitet og minnekapasitet

US skal kunne bygges ut med 25 % på inn- og utgangsmøduler.

Undersentralen skal ha minnekapasitet til min. 14 dager logging av samtlige tilknyttede punkter.

6.5 Programmering av undersentral

US skal være fri programmerbar av typen DDC og stå som selvstendig enhet i et desentralisert system.

US skal inneholde standard PID regulatorblokker, kunne håndtere hendelsesavhengig styring og regulering, overføre måledata, status og alarmer. PID-parametrene skal være tilgjengelig på SD-anlegget dersom man har høy nok brukertilgang. Alle regulerings- og styrefunksjoner skal utføres i undersentralen.

US skal fungere autonomt uten at den er avhengig av f.eks utetemperaturføler på annen undersentral.

Alle tidsfunksjoner skal ligge i undersentralen. Tidsprogrammene skal dekke behovet for fridags- og ferieprogram der dette er nødvendig. Tidsprogrammet skal inneholde ukeprogram og kalender.

Det skal være automatisk sommer/ vintertid omkobling.

Tidsprogrammene skal kunne styre relevante utgang, protokoller, klartekster og grenseverdier.

Alle tidsstyrte system skal ha sitt separate tidsprogram.

Mulighet for å gruppere ulike kalendere på byggnivå, slik at alle anlegg kan settes i ferie ved å bruke en kalender. Gruppene må kunne endres via SD-anlegget.

Det skal være unntaksprogram på hvert tidsur, slik at man kan sette ferie eller endret drift. Det skal være mulig å programmere minst 6 forskjellige unntak.

Alle objekter skal ha en norsk beskrivelse og enhet som forklarer funksjonen. Objektavn med tilhørende beskrivelse skal kunne brukes direkte i overordnet system.

6.6 Overstyring av I/O og objekter

Alle objekter og I/O skal ha mulighet for manuell overstyring fra SD og lokal operatørtablå dersom høy nok brukertilgang, dette for testing av utstyr og programfunksjoner.

6.7 WEB-server og operatørpanel

Det skal leveres håndterminal/operatørtablå eller en "fastmontert" PC for betjening av SD-anlegg lokalt.

Håndterminal/operatørtablå skal gi tilgang til alle objekter. Operatørtablået skal ha mulighet for passordbeskyttelse eller annen form for beskyttelse. Beskyttelsen skal hindre at "ukyndige" får tilgang til endring av settpunkt, overstyre utganger osv.

Undersentral skal ha en innebygd/lokalt tilknyttet webserver for betjening via PC med standard internett utforsker. Grensesnittet skal benyttes til service og feilsøking, det skal gis tilgang til betjening av alle objekter, tidsprogram og statusindikeringer i undersentral.

7.0 Krav til romkontrollere

Romkontroller = kontroller for regulering av varme/kjøling, vav på romnivå.

- Romkontroller skal være sertifisert Bacnet (B-BC, B-AAC, B-ASC), Lonmark-sertifisert eller KNX-sertifisert.
- Romkontroller som tar inn 10 eller flere rom kan defineres som undersentral, det er i så tilfelle mulig å benytte Bacnet/IP direkte til toppsystem/server.
- Romkontroller skal være autonom, dvs ikke være avhengig av verdier fra andre romkontrollere eller undersentraler for å fungere.

Det er også anledning for å knytte romtemperaturføler, CO2-følere, aktuatorer osv. direkte til undersentral og legge "romkontrollfunksjon" der.

8.0 Kommunikasjonsprotokoller

Dette kapitlet setter krav til hvilke kommunikasjonsprotokoller som tillates.

8.1 Mellom server(Toppsystem) og undersentral(på bygg):

Bacnet/IP

8.2 Mellom undersentraler(for ventilasjonsanlegg/varmeanlegg...):

Bacnet/IP, Bacnet MS/TP.

8.3 Romkontroll(varme, vav, lys osv.):

Bacnet, LON, KNX.

8.4 Integrasjon av 3.parts utstyr

For integrasjon av tredjepartsutstyr skal rammeavtalepartner kunne kommunisere over følgende protokoller: MODBUS, N2, LON, KNX, M-BUS, DALI, Bacnet

8.5 Mellom energimålere og undersentral

Energimålere skal implementeres med undersentral med en av følgende protokoller:

MODBUS, N2, LON, KNX, M-BUS, BACnet.

Puls tillates ikke.

9.0 Tavle/automatikkfordeling

Dokumentasjon/merking

- Automasjonsleveransene skal alltid inkludere tavle- og strømveiskjema. Ved leveranse av nye tavler skal komplette strømveiskjema følge og ligge i tegningslomme i skapet. Tegningene skal være merket og inneholde:
 - Fordelingsnummer iht. merkeinstruks
 - Arrangementstegning for tavle
 - Kursoversikt og angivelse av kabeltyper og -dimensjoner
- Komponentliste med angivelse av fabrikat og type på tavlemateriell
- Kopi av samsvarserklæring skal ligge i tegningslommen, sammen med innbundet eksemplar av "som bygget" strømveiskjema, originalen beholdes til dokumentasjonen.
- Alle effektavganger skal merkes med merkeeffekt og -strøm
- Alle komponenter utenfor tavle skal merkes i tegningene iht. merkeinstruks
- Tavlekomponenter skal ha strømløpshenvisning og entydig merking
- Alle merkeskilt i tavlefronten skal være graverte plasticskilt. Alle sikringer, kontaktorer, motorvern, releer, undersentraler, frostvakter etc. skal være merket med solide og varige skilt.

Utførelse

- Skapene skal være veggskap med stativ eller gulvskap med sokkel, galvanisert og utvendig lakkert. Avvik fra dette skal avklares med byggherren. Skapene skal ha hengslede dører i front.
- Alle tavler skal ha innvendig belysning. Armaturen skal være utstyrt med magnetfot. Skapene skal være godt ventilerte, om nødvendig med mekanisk ventilasjon med filter for å dekke fabrikantenes krav til omgivelsestemperatur. Tavlen skal ved maksimal intern utviklet varme, ikke ha høyere intern temperatur enn 35 °C ved en romtemperatur opp til og med 30 °C, og skal fungere korrekt i romtemperaturer ned til og med -10 °C.
- Tavle leveres med en stk. dobbel 2/16A stikkontakt med jord
- Det er entreprenørens ansvar å avklare spenning og spenningssystem, samt hensiktsmessig innføringsplass for hovedtilførsel og utføring av kabler til komponenter og forbrukere.
- Utstyr som skal betjenes monteres i betjeningshøyde. Alle ut- og inngående kabler skal tilkobles merkede rekkeklemmer. Rekkeklemmer for sterk- og svakstrøm skal være tydelig merket og betryggende atskilt. Det skal være tilstrekkelig plass for å benytte tangamperemeter. Interne ledningsføringer skal foretas i plastkanaler med lokk.
-

Reservekapasitet

- Tavlene skal være dimensjonert med minst 30 % reserveplass. Kravet til reserveplass gjelder alle felt i tavlene. Det settes inn gummimembran/paknipler for alle inn- og utgående kabler, også her med 30 % reservekapasitet.
- Kanalene skal være dimensjonert med max. 50 % fyllingsgrad.
- Antall rekkeklemmer skal være iht. ledertall på kabler + 30 % i reserve.

10.0 Rutiner

10.1 Tildeling av IP-Adresser og Bacnet-ID

Trondheim eiendom tildeler IP-adresser og BACnet identer.

10.2 Backup hovedsentral/toppsystem

Det skal etableres løsning for backup/restore av SD-systemet, både konfigurasjon, system og data mens systemet er i drift.

Følgende skal beskrives:

- Forslag til backup-rutiner (legges opp i samarbeid med Trondheim eiendom)
- Backup skal sikre at SD-anlegget starter og fungerer som før med databaser, trender/historikk osv.

10.3 Backup undersentral

Det skal etableres løsning for back-up/restore av US. Når undersentral settes opp samt når undersentral oppdateres.

Beskrivelse av hvordan leverandøren vil håndtere backup ved

- a) installasjon av ny US og
- b) ved konfigurasjonsendring

Kopi av program for undersentral overleveres Trondheim eiendom, ved endringer skal kopi av program oversendes Trondheim eiendom sammen med beskrivelse over hva som er endret. Overleveres ved endt prøveperiode.

10.4 Backup Lon/KNX

LON/KNX program overleveres ved endt prøveperiode. Ved endringer skal kopi av program oversendes Trondheim eiendom sammen med beskrivelse over hva som er endret.

10.5 Byggoversikt

Leverandør skal ha en oversikt(f.eks excel-ark) som for hvert bygg inneholder minimum: IP-adresser, subnetmaske, port nummer på switch(inkludert navn på switch), nettverksid, type undersentral. Ved oppdateringer oversendes oppdatert versjon til Trondheim eiendom.

10.6 Godkjenning av utstyr

Alt utstyr skal godkjennes av Trondheim eiendom.

11.0 Krav til merking og dokumentasjon

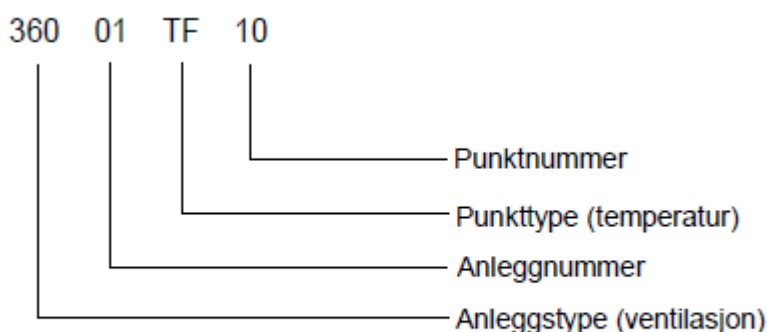
11.1 Merkesystem

Alle bygg i Trondheim Kommune har et 9-sifret tallkode som benyttes i alle sammenhenger og er unikt for hvert bygg. Koden består av 3 siffer for anleggstype, 2 siffer for anleggsnummer, 2 bokstaver for punkttype og 2 siffer for punktnummer. For nærmere beskrivelse av bokstaver/siffer vises til vedlegg 2.

All merking skal følge kontoplan angitt i NS 3451.

Figur under viser eksempel på merking. Forøvrig vises til vedlegg 2 – komponentmerking.

Tekst og koding skal fremgå av systemskjema og tegninger.



Eksempel på merking av komponenter.

11.2 Krav til merking på komponenter

Komponentene merkes med graverte plastskilt, svart tekst på hvit bunn. Som enten skrues fast ved komponenten eller festes med kjede.

Komponenter som er plassert over himling skal ha merking på komponent(graverte plastskilt) samt henvisningsmerking(dymo) på himlingsplater. Komponenter i forbindelse med romkontroll som er plassert i rom, kan merkes med dymo.

11.3 FDV dokumentasjon

I hvert prosjekt skal det leveres FDV-dokumentasjon. Det skal leveres 1 stk FDV-perm (1 til bygg) og elektronisk versjon.

FDV-dokumentasjon skal inneholde:

Topologi som viser bruk av protokoller inkludert tredjeparts integrerte produkter.

For Bacnet-undersentraler: objektliste: oversikt over alle objekt med tilhørende beskrivelse samt objekttype. Inkludert i dette er også informasjon om undersentral med tilhørende bacnet-id samt all annen relevant informasjon for integrasjon og konfigurasjon i sentralt SD-system.

For Lon-komponenter: Punktliste, med adresse(system.nr for komponent), plassering, andre komponenter som er tilknyttet(f.eks. romtemperaturføler, CO2-føler, Aktuator), type komponent(merke og type), hvilken trafo det er tilkoblet og annen relevant informasjon.

For KNX-komponenter: Punktliste, med adresse(system.nr for komponent), plassering, andre komponenter som er tilknyttet(f.eks. romtemperaturføler, CO2-føler, aktuator, VAV), type komponent(merke og type), hvilken trafo det er tilkoblet og annen relevant informasjon.

Ved tredjeparts integrasjon: Oversikt over punkter som er integrert, med adresser ++

Orienteringskart som viser plassering av de tekniske anleggene, tekniske rom, undersentraler og romkontroll.

Komponentliste: Oversikt over alle komponenter som er brukt.

Koblingsskjema: Skjema for alle fordelinger samt romkontroll med mer.

Komplett funksjonsbeskrivelse med systembilde

Komplett funksjonsbeskrivelse for alle system.

For hvert system som skal styres, reguleres og overvåkes skal det utarbeides komplette funksjonsbeskrivelser.

Funksjonsbeskrivelser skal inneholde følgende:

Styring: Beskrivelse av styring.

Regulering: Beskrivelse av reguleringssekvens for systemer hvor regulering inngår.

Alarmer: Beskrivelse av alarmer som for eksempel brann, frost etc.

Overvåkning/status: Oversikt over I/O samt statuspunkter.

Utsjekksliste:

Dokumentasjon for funksjonssjekk av anlegg

1. Kontroll og utkvittering av alle fysiske punkter (I/O) fra aktuell komponent og til punkt i undersentral.
 - Funksjonskontroll av aktuell feltkomponent
 - Bekreftelse på korrekt merking av feltkomponent, inkludert komponentens relative posisjon i forhold til andre komponenter.
2. Kontroll av funksjoner, alarmer og sekvenser basert på funksjonsbeskrivelser.
3. Innkjøringsrapport med målt effekt og strøm for motorer og pumper ved maks belastning.

Datablad(kun elektronisk versjon): Datablad for alle komponenter som er brukt. Skal ikke være med i FDV-perm, kun elektronisk versjon av FDV

12.0 Opplæring og prøvedrift

12.1 Prøvedrift

Prøvedrift avtales i fagbeskrivelse for hvert enkelt prosjekt.

Vedlagt(vedlegg 5) Ligger beskrivelse av hvordan prøvedriften skal foregå.

12.2 Opplæring

Automatikkentreprenøren skal undervise byggherrens driftspersonale i bruk og vedlikehold av samtlige anlegg som omfattes av denne leveransen.

Driftsoperatør for bygget samt 1 representant fra sentral driftskontroll skal være med.

Opplæring skal inneholde:

Grunnleggende opplæring på bygg, orientering i forhold til plassering av tekniske anlegg.

Gjennomgang av funksjonsbeskrivelser.

Gjennomgang av drift- og vedlikeholdsrutiner

Gjennomgang av SD-anlegg.

Opplæringen skal utføres i to trinn:

Trinn 1: Opplæring ved overtakelse

Trinn 2: Opplæring under prøvedrift

13.0 Oppbygging av SD-anlegg

Det skal benyttes enkel grafikk, med minst mulig bruk av roterende objekter og lignende.

Det ønskes minst mulig oppdeling av bilder samt færrest mulig nivå, det kan derimot være behov for å dele opp bilder. Dette må vurderes i hvert tilfelle, avgjørelse tas i samråd med Trondheim eiendom.

Nivå 1 – oversikt over alle bygg

Her skal alle bygg som er på SD-anlegg, presenteres i en alfabetisk liste. Ved å trykke på f.eks Rosenborg bhg i listen skal man bli videresendt til oversikt over tekniske anlegg for det bygget(nivå 2). Listen skal til enhver tid holdes oppdatert slik at den er alfabetisk.

Nivå 2 – Oversikt over tekniske anlegg

Alle bilder skal ha "tilbakeknapp" som går tilbake til nivå 1

Her har man liste over alle tekniske anlegg.

Dersom man trykker på et av anleggene i listen f.eks "32.01 Varmeanlegg" vil man bli videresendt til systembilde(nivå 3) "32.01 Varmeanlegg".

For ventilasjon skal det i listen indikeres om aktuelle anlegget går eller ikke.

FDV: For hvert enkelt bygg skal nettverkstopologi, orienteringskart samt oversikt over dekningsområde for ventilasjonsanlegg være med på SD-anlegg. Dette kan legges frem i PDF-format eller som bilde i SD-anlegg. Det er også anledning for å legge all FDV for hvert bygg inn som f.eks. en zippet-mappe som man laster ned når man trykker på FDV.

Nivå 3 – systembilder

Generelt:

- Se kapittel 4 "Krav til komponenter, bestykning og funksjon" for mer informasjon om hvilke punkter som skal vises i SD-bildene.
- Alle bilder skal ha tilbakeknapp til nivå 1 og nivå 2
- Utetemperaturføler for det aktuelle bygget skal være vist i samtlige bilder.
- Kurver(f.eks utetemperaturkompensert kurve) skal være presentert i popup-bilde eller i eget bilde. Det skal være link til kurve i ved siden av beregnet settpunkt.
- Alle bilder skal ha "tilbakeknapp" som går tilbake til nivå 2.
- Det skal være link i systembilde som går direkte til aktuelt tidsprogram.

Eksempler:

31. Tappevann

Få med aktuelle settpunkt samt regulering fra varmetilførsel(veksler).

32. Varmeanlegg

Unngå oppdeling av bilde. Prøv å få til et helhetlig inntrykk av systemet.

36. Ventilasjon

Systembilde for ventilasjon, dersom det er sonespjeld eller annet ekstra bør dette være i et eget bilde med link fra hovedbilde.

56. Romkontroll

Oppdeling av bilder må vurderes i hvert tilfelle etter fløy/etasje.

Romtemperatur skal vises i oversiktsbilde.

Tekniske alarmer

Bilde med oversikt over alarmer for eksempel grunnvannspumper, heis, nødstrømsaggregat og lignende.

Vedlegg 1 grensesnitt for automatikkleveranse. AUT-VENT-RØR-EL

Generelt

- SD-leverandør skal kvalitetssikre leveranse av bus-kabel, dvs. type, lengde etc.
- SD-leverandør skal kvalitetssikre følerplasseringer.

Ventilasjon	Leveranse av komponent	Montasje	El.tilkobling	Kommentar
Undersentraler	AUT	AUT(i tavle)	AUT(i tavle)	
Temperaturføler inntak	AUT	VENT	EL	
Temperaturføler tilluft	AUT	VENT	EL	
Temperaturføler avtrekk	AUT	VENT	EL	
Temperaturføler avkast	AUT	VENT	EL	
Termometer for lokal avlesning av inntak-, tilluft, avtrekk- og avkaststemperatur	VENT	VENT	-	
Trykkføler tilluft	AUT	VENT	EL	
Trykkføler avtrekk	AUT	VENT	EL	
Trykkvakt tilluftsfiler	AUT	VENT	EL	
Trykkvakt avtrekksfiler	AUT	VENT	EL	
Manometer for lokal avlesning av trykk over filter	VENT	VENT	-	
Driftstidforlenger	AUT	EL	EL	
Spjeldmotor inntak	AUT	VENT	EL	
Spjeldmotor avtrekk/avkast	AUT	VENT	EL	
Frekvensomformer roterende gjenvinner	VENT	VENT	EL	
Frekvensomformer tilluftsvifte	VENT	VENT	EL	
Frekvensomformer avtrekk	VENT	VENT	EL	
Ventiler (for regulering)	AUT	RØR	-	
Ventilaktuatorer	AUT	RØR	EL	
Pumpe varmbatteri/kjølebatteri	RØR	RØR	EL	
Temperaturfølere og følerlommer tur/retur varmbatteri/kjølebatteri	AUT	RØR	EL	Temperaturfølere monteres i følerlomme.
Automatikkfordeling/tavle	AUT	EL	EL	
Komponenter for luftmengdemåling	AUT	VENT	EL	

Varmeanlegg	Leveranse av komponent	Montasje	El.tilkobling	Kommentar
Undersentraler (automatikk)	AUT	AUT(i tavle)	AUT(i tavle)	
Automatikkfordeling/tavle	AUT	EL	EL	
Pumper	RØR	RØR	EL	
Frekvensomformer pumpe	RØR	RØR	EL	
Temperaturfølere	AUT	RØR	EL	
Trykkføler hovedkurs tur	AUT	RØR	EL	
Trykkføler hovedkurs retur	AUT	RØR	EL	
Trykkføler ekspansjonskar	AUT	RØR	EL	
Ventilaktuator	AUT	RØR	EL	
Ventiler (for regulering)	AUT	RØR	EL	
Innreguleringsventiler	RØR	RØR	-	

Romkontroll	Leveranse av komponent	Montasje	El.tilkobling	Kommentar
Aktuator	AUT	RØR	EL	
Ventil	AUT	RØR	EL	
Romkontroller	AUT	EL	EL	Plassering bestemmes av automasjonstrepise.
VAV-spjeld	VENT	VENT	EL	Ventilasjonsentrepise og automatikkentrepise må koordineres.
Temperaturføler	AUT	EL	EL	Plassering bestemmes av automasjonstrepise.
CO2-føler	AUT	EL	EL	Plassering bestemmes av automasjonstrepise.

Diverse	Leveranse av komponent	Montasje	El.tilkobling	Kommentar
Utvendig lys - astrour	EL	EL	EL	
Utvendig lys - fotocelle	AUT	EL	EL	
Snøsmelteanlegg – vannbårent		RØR	EL	
Snøsmelteanlegg - elektrisk		EL	EL	

Diverse	Leveranse av komponent	Montasje	El.tilkobling	Kommentar
Energimålere – Hovedmålere (fastkraft og fjernvarme)	Energilever andør	Energilever andør	Energilever andør	
Energimålere Elektrisk – varmepumpe	AUT	EL	EL	
Energimålere Termisk– varmepumpe	AUT	RØR	EL	
Energimålere Elektrisk– undermålere	AUT	EL	EL	
Energimålere Termisk– undermålere	AUT	RØR	EL	
Vannmåler - hoved	RØR	RØR	EL	

Vedlegg 2 Komponentmerking

Oversikt over delprodukt i VVS-anlegg

Komponent	kode	Komponent	kode	Komponent	kode
Akkumuleringstank	LI	Hovedbryter	XF	Sikringskillebryter	XD
Avfukter	GD	Innreguleringsspjeld	DJ	Sirkulasjonspumpe for befukter	MH
Avherdingstank	LG	Innreguleringsventil	AK	Sirkulasjonsp. for frostvæske	MG
Avkastspjeld	DD	Isvannstank	LH	Sirkulasjonsp. for varmtvann	MF
Avløpspumpe	MA	Jevntrykksventil	AF	Sjokkventil	AL
Avstegningsspjeld	DH	Jordingsbryter	XE	Skivebefukter	GB
Avstegningsventil	AN	Kaffetrakter	VJ	Spenningsmåler	UM
Betjeningsbryter (også timere)	XG	Kjel for fast brensel	KC	Spenningsregulator	UR
Bevegelsesføler	XV	Kjølebatteri	CB	Spenningstransformator	UF
Blandebokser	VE	Kjøledisk	VI	Spenningsvakt	UV
Brannspjeld	DI	Kjølekompressor	OA	Stekebord	VK
Brennstoffpumpe	MI	Kjølemediep. for isvann	ME	Strømføler (strømtransformator)	IF
By-pass kryssveksler	DB	Kjøletørker	VD	Strømmåler	IM
Dampbefukter	GA	Kjøletårn	VC	Strømningsføler	SF
Effektbryter	XA	Kjøletårnvifte	BE	Strømningsmåler (mengde)	SM
Effektføler	EF	Kokegryte	VG	Strømningsvakt	SV
Effektmåler	EM	Kondensator	VA	Strømregulator	IR
Effektregulator	ER	Kondensatorvifte	BD	Strømvakt (motorvern etc.)	IV
Effektskillebryter	XB	Kondenspumpe	MC	Styrestromstrafo automatikk	YB
Effektvakt	EV	Kondenstank	LC	Sugetrykksventil	AE
Ekspansjonstank	LE	Kryssvarmeveksler	JD	Syklon	HK
Ekspansjonsventil	AD	Kuldemediepumpe	MM	Temperaturføler	TF
Elektrokjel	KA	Ledeskinnespjeld	DE	Temperaturmåler (måling)	TM
Energiføler	WF	Luftutskiller	HL	Temperaturvakt (termostat)	TV
Energimåler	WM	Luftvasker	GC	Tilbakeslagsventil	AI
Energiregulator	WR	Magnetventil	AC	Tilluftspjeld	DG
Energivakt	WV	Motstrømsapparat	JA	Tilluftvifte	BA
Falskluftspjeld	DF	Måleblende	VM	Toveis ventil	AA
Finfilter (klasse EU-7)	HB	Nivåføler	NF	Treveis ventil	AB
Fireveis ventil	AJ	Nivåmåler	NM	Triac	XH
Fordamper	VB	Nivåregulator	NR	Trykkføler	PF
Fordampervifte	BC	Nivåvakt	NV	Trykkluftkompressor	OB
Fordelingstransformator	YA	Oljebrenner	KS	Trykklufttank	LD
Fraluftspjeld	DD	Oljekjel	KB	Trykkmåler (måling)	PM
Fraluftsvifte	BB	Oljetank	LB	Trykkvakt (pressostat)	PV
Frostsikringspumpe	MB	Oljeutskiller	HD	Trykkøkningpumpe	MK
Frostsikrings-/inntaksspjeld	DA	Omluftsspjeld	DC	Tørkefilter	HE
Frostvæske varmeveksler	JC	Omluftsvifte	BF	Tørketrommel	VL
Fuktighetsføler	FF	Overtrykksventil	AM	Tørkjøler	JF
Fuktighetsmåler (måling)	FM	Pumpe for prosess	MJ	Urbryter	XI
Fuktighetsregulering	FR	Reduksjonsventil	AH	Vannfilter	HJ
Fuktighetsvakt	FV	Romkontroller	TR	Varmebatteri	CA
Gjennomstrømningsbatteri	CD	Rotasjonsføler	RF	Varmepumpe	JE
Gjenvinningspumpe	ML	Rotasjonsmåler	RM	Varmtvannsbereder	LA
Gjenvinningstank	LF	Rotasjonsregulator	RR	Vaskemaskin	VH
Grovfilter (<klasse EU-7)	HC	Rotasjonsvakt	RV	Vindusapparater	VF
Grunnvannpumpe	MD	Roterende varmeveksler	JB		
Hepafilter	HA	Sikkerhetsventil	AG		

Givere		
CO	romnummer	CO2-føler for rom
TF	00-09	Uteluftsføler. Uteføler i forbindelse med luftbehandling alltid TF00
	10-19	Behandlet tilluft. Hovedtilluft alltid TF10
	20-29	Avtrekksluft fra rom
	30-39	Romføler. For romregulering benyttes TF + romnummer
	40-49	Giver i varmt vann
	50-59	Giver i kaldt vann
	60-69	Giver i vann/glykol
	70-79	Giver i glassrør (freon/ammoniakk)
	80-89	Diverse givere (røykgass etc.)
PF	10-19	Trykkføler tilluft
	20-29	Trykkføler avtrekk
	40-49	Trykkføler i varmt vann
	50-59	Trykkføler i kaldt vann
	60-69	trykkføler i vann/glykol
SF	10-19	Strømningsføler tilluft
	20-29	Strømningsføler avtrekk
Vakter		
PV	10-19	Trykkvakt i tilluft
	20-29	Trykkvakt i avtrekk
SV	10-19	Strømningsvakt i tilluft
	20-29	Strømningsvakt i avtrekk
	40-49	Strømningsvakt i varmt vann
	50-59	Strømningsvakt i kaldt vann
	60-69	Strømningsvakt i vann/glycol
TV	00-09	Frostvakt
	10-19	Temperaturvakt tilluft
	20-29	Temperaturvakt avtrekksluft
	30-39	Temperaturvakt rom
	40-49	Temperaturvakt varmt vann
	50-59	Temperaturvakt kaldt vann
	60-69	Temperaturvakt vann/glycol
	80-89	Overhetning el. batteri
	90-99	Branntermostat el. batteri

Motorventiler		
AA	40-49	toveisventil varmt vann. For romregulering benyttes AA + romnummer.
	50-59	toveisventil kaldt vann
	60-69	toveisventil vann/glycol
	70-79	toveisventil gass
AB	40-49	Treveisventil varmt vann
	50-59	Treveisventil kaldt vann
	60-69	Treveisventil vann/glycol
	70-79	Treveisventil gass
AC	40-49	Magnetventil varmt vann
	50-59	Magnetventil kaldt vann
	60-69	Magnetventil vann/glykol
	70-79	Magnetventil gass
Motoriserte spjeld		
DA	01-99	Inntaksspjeld ventilasjon
DB	01-99	Spjeld for kryssveksler
DD	01-99	Avkastspjeld ventilasjon
DH	01-99	Stengespjeld
SQ	40+romnummer	VAV-spjeld tiluft, f.eks SQ40112 (romnummer 112)
	50+romnummer	VAV-spjeld avtrekk, f.eks SQ50112 (romnummer 112)
Vifter		
BA	01-99	Tilluftsvifte
BB	01-99	Avtrekksvifte
Gjenvinnere		
JB	01	Roterende varmegjenvinner
JC	01	Glykolgjenvinner
JD	01	Kryssvarmeveksler
Pumper		
MB	01-99	Frostsikringspumpe
ME	01-99	Sirkulasjonspumpe for isvann
MF	01-99	Sirkulasjonspumpe for varmt vann
MG	01-99	Sirkulasjonspumpe for frostvæske

Vedlegg 3 brukernivåer SD

KUN LESETILGANG		LES	ENDRE
Ventilasjon	Tidsur for drift	x	
	Avtrekkskompenserte kurver/innstilling av innblåsningstemperatur	x	
	Settpunkt trykkregulering/ viftepådrag	x	
	Driftstilstand	x	
	Andre relevante driftsparametre	x	
Romkontroll	Tidsur for nattsinking av romtemperaturer	x	
	Tidsur for lysstyring	x	
	Tidsur for VAV/CAV	x	
	Settpunkt romtemperatur	x	
	Andre relevante driftsparametre	x	
Varme/kjøleanlegg	Tidsur for nattsinking av temperatur på kurs	x	
	Utetemperaturkompenserte kurver/settpunkt turtemperatur	x	
	Settpunkt trykkregulering	x	
	Driftsparametre for varmekabler	x	
	Andre relevante driftsparametre	x	
Systemkonfigurasjon	Alle systemverdier og parametre		
	Alarmgrenser	x	
	Opprette brukere		
	Trending/logging	x	

DRIFTER		LES	ENDRE
Ventilasjon	Tidsur for drift	x	x
	Avtrekkskompenserte kurver/innstilling av innblåsningstemperatur	x	
	Settpunkt trykkregulering/ viftepådrag	x	
	Driftstilstand	x	
	Andre relevante driftsparametre	x	
Romkontroll	Tidsur for nattsinking av romtemperaturer	x	x
	Tidsur for lysstyring	x	x
	Tidsur for VAV/CAV	x	x
	Settpunkt romtemperatur	x	x
	Andre relevante driftsparametre	x	
Varme/kjøleanlegg	Tidsur for nattsinking av temperatur på kurs	x	x
	Utetemperaturkompenserte kurver/settpunkt turtemperatur	x	
	Settpunkt trykkregulering	x	
	Driftsparametre for varmekabler	x	
	Andre relevante driftsparametre	x	
Systemkonfigurasjon	Alle systemverdier og parametre		
	Alarmgrenser	x	
	Opprette brukere		
	Trending/logging	x	

DRIFTER UTVIDET TILGANG		LES	ENDRE
Ventilasjon	Tidsur for drift	x	x
	Avtrekkskompenserte kurver/innstilling av innblåsningstemperatur	x	x
	Settpunkt trykkregulering/ viftepådrag	x	
	Driftstilstand	x	
	Andre relevante driftsparametre	x	
Romkontroll	Tidsur for nattsinking av romtemperaturer	x	x
	Tidsur for lysstyring	x	x
	Tidsur for VAV/CAV	x	x
	Settpunkt romtemperatur	x	x
	Andre relevante driftsparametre	x	
Varme/kjøleanlegg	Tidsur for nattsinking av temperatur på kurs	x	x
	Utetemperaturkompenserte kurver/settpunkt turtemperatur	x	x
	Settpunkt trykkregulering	x	
	Driftsparametre for varmekabler	x	x
	Andre relevante driftsparametre	x	
Systemkonfigurasjon	Alle systemverdier og parametre		
	Alarmgrenser	x	
	Opprette brukere		
	Trending/logging	x	

SERVICETEKNIKER		LES	ENDRE
Ventilasjon	Tidsur for drift	x	x
	Avtrekkskompenserte kurver/innstilling av innblåsningstemperatur	x	x
	Settpunkt trykkregulering/ viftepådrag	x	x
	Driftstilstand	x	x
	Andre relevante driftsparametre	x	x
Romkontroll	Tidsur for nattsinking av romtemperaturer	x	x
	Tidsur for lysstyring	x	x
	Tidsur for VAV/CAV	x	x
	Settpunkt romtemperatur	x	x
	Andre relevante driftsparametre	x	x
Varme/kjøleanlegg	Tidsur for nattsinking av temperatur på kurs	x	x
	Utetemperaturkompenserte kurver/settpunkt turtemperatur	x	x
	Settpunkt trykkregulering	x	x
	Driftsparametre for varmekabler	x	x
	Andre relevante driftsparametre	x	x
Systemkonfigurasjon	Alle systemverdier og parametre	x	
	Alarmgrenser	x	x
	Opprette brukere		
	Trending/logging	x	x

ADMINISTRATOR		LES	ENDRE
Ventilasjon	Tidsur for drift	X	X
	Avtrekkskompenserte kurver/innstilling av innblåsningstemperatur	X	X
	Settpunkt trykkregulering/ viftepådrag	X	X
	Driftstilstand	X	X
	Andre relevante driftsparametre	X	X
Romkontroll	Tidsur for nattsinking av romtemperaturer	X	X
	Tidsur for lysstyring	X	X
	Tidsur for VAV/CAV	X	X
	Settpunkt romtemperatur	X	X
	Andre relevante driftsparametre	X	X
Varme/kjøleanlegg	Tidsur for nattsinking av temperatur på kurs	X	X
	Utetemperaturkompenserte kurver/settpunkt turtemperatur	X	X
	Settpunkt trykkregulering	X	X
	Driftsparametre for varmekabler	X	X
	Andre relevante driftsparametre	X	X
Systemkonfigurasjon	Alle systemverdier og parametre	X	X
	Alarmgrenser	X	X
	Opprette brukere	X	X
	Trending/logging	X	X

Vedlegg 4 Krav til målenøyaktighet og reguleringsnøyaktighet

Tabell 1. Målenøyaktighet

Måleenhet	Måleområde	Måleøyaktighet
Temperatur (væske/luft)	-50/+50 °C	± 0,5 °C
	0 -130 °C	± 1 °C
Temperatur røykgass	0-500 °C	± 5 °C
CO2	0-1000 ppm	± 30 ppm
Relativ fuktighet	10 - 90 % RF	± 2 % RF
Trykk/trykkdifferanse - ventilasjon	0-100 Pa	± 1 Pa
	0-1000 Pa	± 10 Pa
	0-3000 Pa	± 30 Pa
Trykk/trykkdifferanse - væske	0 - 1 bar	± 0,01 bar
	0 - 10 bar	± 0,1 bar
	0 - 50 bar	± 0,5 bar
Lufthastighet	0.1-1.0 m/s	± 0.1 m/s
	1.0-10 m/s	± 0.5 m/s
Væskestrøm	0-1 m/s	± 0.1 m/s
	1-10 m/s	± 0.2 m/s
Vannmengde	-	± 5% klasse B
Oljemengde	0-100 l/h	± 1%
	0-200 l/h	± 1%
Elektrisk energi	-	± 2% klasse 2
Termisk energi	-	± 2% klasse 2

Tabell 2. Reguleringsnøyaktighet

Måleenhet	Måleområde	Reguleringsnøyaktighet
Temperatur luft	-50/+50 °C	± 1,0 °C
Temperatur væske	0/+130 °C	± 2 °C
CO2	0-1000 ppm	± 50 ppm
Relativ fuktighet	10 - 90 % RF	± 5 % RF
Trykk/trykkdifferanse - ventilasjon	0-100 Pa	± 2 Pa
	0-1000 Pa	± 20 Pa
	0-3000 Pa	± 60 Pa
Trykk/trykkdifferanse - væske	0 - 1 bar	± 0,02 bar
	0 - 10 bar	± 0,2 bar
	0 - 50 bar	± 1,0 bar
Lufthastighet	0.1-1.0 m/s	± 0.2 m/s
	1.0-10 m/s	± 0.5 m/s
Væskestrøm	0-1 m/s	± 0.2 m/s
	1-10 m/s	± 0.5 m/s

Tittel: KRAVSPESIFIKASJON PROSJEKTERING AV AUTOMATISERINGSANLEGG	Nr.: KS50001 Side 75 av 82 Rev.: 6.2
--	--

Vedlegg 5 Prøvedrift

Tittel: Beskrivelse av prøve drift	NR		
Trondheim eiendom	Lagret som: Prøvedrift- beskrivelse	Dato godkjent:	Revisjon: 1.0
	Filformat: docx	Utført av: Seemi Lintorp	Side: 75 av 82

Prøvedrift

Dette er en generell beskrivelse av Trondheim eiendom sin rutine for planlegging og gjennomføring av prøve driftsperioden på tekniske anlegg.

Varighet

Prøvedriftsperioden avtales i hvert prosjekt basert på kundens krav. Dersom det ikke er stilt krav til lengde på prøve drift, legges 12 måneder til grunn.

Omfang

Prøvedrift skal omfatte følgende anlegg:

- Sanitæranlegg
- Varmeanlegg
- Ventilasjonsanlegg
- Kjøleanlegg
- Adgangskontroll/alarmanlegg
- Lyd- og lysanlegg
- Heis
- Branntekniske anlegg
- Automatiseringsanlegg
- Energimålere

Hensikten med prøve driftsperioden

- Kontrollere og dokumentere at anleggene fungerer i henhold til forutsetningene for normal drift samt bekrefte stabil drift.
- Trimme alle driftsparametre for å oppnå et varig lavt energiforbruk og lang levetid på bygg og tekniske anlegg.
- Gi driftspersonale oppfølging og driftserfaring sammen med entreprenørene
- Dokumentere kvaliteten på leverte systemer og utstyr.
- Rette feil og mangler oppdaget i prøve driftperioden.
- Gjennomføre fullskalatest ved avsluttet prøve driftperiode for følgende anlegg
 - o Adgangskontroll/alarmanlegg
 - o Branntekniske anlegg

Før prøvedriftens oppstart

- All opplæring av driftsorganisasjon skal være gjennomført og dokumentert.
- Alle igangkjørings- og innreguleringsprotokoller, testprotokoller, mangellister, "as-built" system og flytskjemaer, funksjonsbeskrivelser og komplett FDV skal være overlevert byggherren.
- SD-anlegg skal være ferdigstilt og gjennomgått ved driftsentralen til Trondheim eiendom.
- Alle integrerte tester og storskalatest må være gjennomført, dokumentert og godkjent.
- Alle kjente feil og mangler skal være fjernet. Eventuelle avvik fra dette må godkjennes av Trondheim kommune og protokollføres.

Oppstart

Totalentreprenøren innkaller byggherre og underentreprenører til "Oppstartsmøte prøvedrift". I møtet skal oppstartsprotokoll signeres fra begge parter.

Det avklares adgangsbehov og tilgangsrutiner til bygget. Det avtales startdato for prøvedrift på deler av eller hele bygningsmassen eller enkelt systemer.

BH tar i bruk de delene som er i prøvedrift. BH bærer risiko for påførte skader på bygningsmasse tatt i bruk.

Det lages varslingsrutiner for eventuelle feil og mangler driftspersonale måtte oppdage under prøvedriftsperioden. Brukere varsler driftsavdelingen i henhold til BH sine rutiner. Byggherrens driftsorganisasjon videreformidler egne observasjoner til totalentreprenøren via eRapport.

Ansvarlig for prøvedrift

Alle UE er ansvarlig for prøvedrift av sine tekniske anlegg og leveranser. Deltakende person fra UE skal være godt kjent med systemenes funksjon og hvor systemene og komponentene befinner seg geografisk.

Alle UE skal bidra til fortløpende feilsøking og utbedring når de blir gjort oppmerksomme på mulige feil og mangler som kan omfatte deres system(deler) og produkter. Når det er relevant, skal alle UE delta på prøvedriftsaktiviteter som møter og tester.

Prøvedriftsperioden

Byggherre / brukers driftsorganisasjon skal foreta daglig drift- og førstelinjetilsyn med anleggene. Alle justeringer av bygningsmessig og teknisk art gjøres av totalentreprenøren.

Totalentreprenør har vedlikeholdsansvar og må dekke utgifter til forbruksmateriale. Når bygget er i drift er energikostnader byggherrens ansvar. I forbindelse med at UE foretar de avtalte fysiske inspeksjoner skal byggherren varsles i forkant slik at driftsorganisasjonen kan delta.

Det avtales hvilke trender og logger som skal kjøres for å dokumentere at ulike driftsfunksjoner er ivaretatt.

Alle UE registrerer fortløpende feil og mangler samt utbedringstiltak. BH rapporteringsverktøy eRapport skal legges til grunn for registrering og oppfølging av alle feil og mangler. Dette skal sammen med fortløpende dokumentasjon fra SD-leverandør dokumentere anleggs kvaliteten i prøvedriftsperioden.

Det gjennomføres regelmessige møter, der agenda vil være status og hendelser, gjennomgang av prøvedriftslogg, trender og alarmhistorikk.

Før hvert prøvedriftsmøte oversendes trend-rapporter for alle reguleringsløyper (med alle relevante måledata) for å dokumentere reguleringskvaliteten. Dette gjelder også alarmlogg (historikk) for alle alarmer som har gått i løpet av perioden. Ved høy frekvens på enkeltalarmer eller ved høy alarmmengde innenfor kort tidsperiode skal dette redegjøres.

Før hvert prøvedriftsmøte skal leverandører ha utarbeidet sammendrag over tester og tilsyn gjennomført på anlegget. Se agende til prøvedriftsmøter i vedlegg "Prøvedriftsmøte.docx".

Om det ved 4 uker før prøvedriftsslutt er feil vil prøvedriftsperioden forlenges.

Oppstartsmøte prøvedrift

Oppdragsgiver:	Trondheim kommune			
Prosjekt:	Xxxx anlegg			
Sted: **			Dato:	xx.xx.xxxx
Firma	Fork.	Person	Møtt/Innk.	Distribusjon

01.01.01	Hensikt med møte Gjennomgang av hvordan Trondheim eiendom planlegger å gjennomføre prøvedriftsperioden. Gjennomgang av grunnlag for oppstart av prøvedrift. Definere rapporteringsrutiner og frister.	
01.02.01	Grunnlag for oppstart av prøvedrift Følgende aktiviteter skal være gjennomført og dokumentert: <ul style="list-style-type: none">- All opplæring av driftsorganisasjon skal være gjennomført og dokumentert.- Alle igangkjørings- og innreguleringsprotokoller, testprotokoller, mangellister, "as-built" system og flytskjemaer, funksjonsbeskrivelser og komplett FDV skal være overlevert byggherren.- SD-anlegg skal være ferdigstilt og gjennomgått ved driftsentralen til Trondheim eiendom.- Alle integrerte tester og storskalatest må være gjennomført, dokumentert og godkjent.	

	<p>- Alle kjente feil og mangler skal være fjernet. Eventuelle avvik fra dette må godkjennes av Trondheim kommune og protokollføres.</p> <p>Oppstartsprotokoll signeres fra begge parter.</p>	
01.03.01	<p>Tilgang</p> <p>Hvilke entreprenører skal ha tilgang til anlegget?</p> <p>Organisering av tilgang (nøkler / adgangskort).</p> <p>Varslingsrutiner ved besøk på anlegget.</p>	
01.04.01	<p>Daglig, ukentlig og månedlig tilsyn</p> <p>Definere hva som skal kontrolleres og dokumenteres mellom hvert prøvedriftsmøte.</p> <p>Definere enkeltanlegg som i inneværende periode skal legges ekstra vekt på og hvilke tester som planlegges gjennomført av underentreprenør/totalentreprenør/byggherre.</p>	
01.05.01	<p>Varslingsrutiner, tilsynslogg</p> <p>BH skal ha en dedikert teknisk person som samler inn meldinger for sin organisasjon og brukere / leietakere.</p> <p>Underentreprenører skal ha en dedikert person pr firma som er ansvarlig for oppfølging av tilsynslogg.</p> <p>Tilsynslogg/rapport skal oversendes BH senest 2 dager før prøvedriftsmøte. BH etablerer egne rutiner for registrering av hendelser.</p> <p>eRapport er BH verktøy for registrering av feil og mangler. Denne skal legges til grunn for all oppfølging.</p> <p>Prøvedriftsmøter skal normalt gjennomføres månedlig. Frekvens og datoer på disse avklares i oppstartsmøtet. Møtefrekvens vil økes dersom det avdekkes feil og mangler.</p>	

01.06.01	Fullskaletest Prøvedrift skal avsluttes med en fullskaletest av følgende anlegg: <ul style="list-style-type: none">- Adgangskontroll/alarmanlegg- Branntekniske anlegg	
01.07.01	Avklaringer Fra hvert møte vil det bli medsendt punkter som må avklares / utbedres fortløpende. Etterhvert som punkter løses vil disse bli utkvittert.	

Sted, dato

Trondheim eiendom

navn

Prøvedriftsmøte

Oppdragsgiver:	Trondheim kommune				
Prosjekt:	Xxxx anlegg				
Sted: **				Dato:	xx.xx.xxxx
	Firma	Fork.	Person	Møtt/Innk.	Distribusjon

NESTE MØTE: xx.xx.xxxx

01.01.01	Hensikt med møte Gjennomgang av tilsyn og hendelser i prøvedriftsperioden, lukking av saker og Planlegging av tester og kontroller neste periode.	
01.02.01	Gjennomgang av referat - Tiltak/evt. aksjoner siste periode - Hvilke forhold er lukket? - Videre oppfølging?	
01.03.01	Nye saker / hendelser -	

	Logger/rapporter for siste periode Gjennomgang av trendlogger og rapporter fra siste prøvedriftperiode.	
01.03.01	eRapport - Gjennomgang av status på feil og mangler i eRapport.	
01.05.01	Videre prøvedrift - Spesiell fokus på enkelte anlegg	

Sted, dato

Trondheim eiendom

navn