

Oppdragsgiver:

Helse Bergen

Rapporttype

Funksjonsbeskrivelse

STERILSENTRAL

FUNKSJONSBEKRIVELSE

RØRTEKNISKE ANLEGG

Oppdragsnavn: Sterilsentral

Revisjonsoversikt

Revisjon	Dato	Utarbeidet av	Kontrollert av	Beskrivelse av revisjonsgrunnlag
A	18.10.2023	BESL	KSS	Anbudsunderlag

Angivelse av endringer i dokumentet:

- Tekst som er klar til RIE prosjektering
- Revidert tekst er angitt i **rødt**.
- Uavklart tekst er angitt med **gul fremheving**.

Rambøll Norge AS
Folke Bernadottes vei 50
Postboks 3705 Fyllingsdalen
T +47 55 17 58 00
bergen@ramboll.no www.ramboll.no

Innholdsfortegnelse

1. INNLEDNING	6
1. GENERELLE KRAV	7
2. LEKKASJESIKRING	8
3. +025=313.0001:001 - KALDT TAPPEVANN	10
4. +025=313.0001:002 - VARMT TAPPEVANN	12
5. +025=313.0001:003 – VARMTVANN SIRKULASJON	15
6. +025=317.0001:002 - PUMPEKUM SPILLVANN TOALETT	17
7. +025=317.0001:003 - PUMPEKUM SPILLVANN TRANSPORTKONTAINERVASK	19
8. +025=320.0105:001/002 - NÆRVARME FRA SENTRALBLOKKEN	21
9. +025=320.0001:001/002 – VARMEANLEGG	24
10. OPSJONER VARMEANLEGG	26
11. +025=320.0002:001/002 - KOMFORTOPPVARMING	27
12. +025=320.0003:001/002 – VENTILASJONSVARME	31
13. +025=732.0001:001/002 - GATEVARME	32
14. +025=343.0301:001 TEKNISK TRYKKLUFT	35
15. +025=343.0201:001 MEDISINSK LUFT	36
16. +030=350.0105:001/002 – KJØLEANLEGG	37
17. +025=350.0105:001/002 – KJØLEANLEGG	39
18. +025=350.0001– PROSESSKJØLING	42
19. OPSJONER KJØLEANLEGG	43
20. +025=350.0002 – KOMFORTKJØLING	44
21. +025=350.0003 – VENTILASJONSKJØLING	46

1. INNLEDNING

Denne rapporten viser behovet for styring og overvåkning av de rør-tekniske installasjonene plassert i Sterilsentralen med bygnummer +025 for Sterilsentralen. Utførende rørentreprenør er K301. Rapportens overordnede målsetning er å sikre en rasjonell drift av anleggene gjennom god styring og overvåkning.

Anleggskapitlene omfatter blant annet en kort beskrivelse av anlegget, hvilke parametre som vil være styrende for anlegget, funksjonsbeskrivelse for anlegget og ønsket skjerm bilde på byggets SD-anlegg.

Gjennom hele rapporten vil det vises til systemskjema og kapasitetstabeller som viser de ulike anleggenes oppbygging og omfang, samt grensesnitt til andre anlegg.

Endelig revisjon av beskrivelsen skal i sin helhet inngå i byggets FDV-dokumentasjon.

1. GENERELLE KRAV

Prosjektet skal følge Helse Bergen sin dokumentserie for krav. De tekniske entreprenørene og fagene skal sette seg inn i standardene slik at eventuelle avvik mellom funksjonsbeskrivelse og retningslinjene oppdages og kan korrigeres.

De tekniske entreprenørene skal sammen med tekniske fag sørge for god regulering og flyt i anleggene slik at anleggene fungerer optimalt.

Alle verdier og komponenter for styring, regulering og overvåkning skal presenteres i SD-anlegget. Justering av alle settpunktverdier alarmgrenser og nullstilling av driftstider skal kunne utføres fra SD-anlegget.

2. LEKKASJESIKRING

2.1. Overordnet strategi

Sørge for at utilsiktet lekkasje oppdages og evt. hindres, slik at skadeomfang reduseres.

2.2. Anleggsbeskrivelse

Anlegget består av givere, og givere med motorventil plassert på ulike steder i bygget.

Se skjema 025-V-310-70-003 for oversikt over givere.

2.3. Driftsinformasjon og alarmer

- -Motorventil åpen/lukket:
 - Driftsinformasjon: Åpnet/lukket
 - Alarmer: Signalfeil
- Fuktighetsgiver:
 - Alarmer: Lekkasje i rom xx.

2.4. Regulering i normal drift

Resetting av utløst lekkasjesikring skal bare kunne utføres manuelt på stedet slik at evt. lekkasje kontrolleres.

Lekkasjegiver i rom

Ved lekkasje skal signal sendes til SD anlegget med utløst alarm til vakthavende for umiddelbar kontrollering av rommet.

Lekkasjegiver med motorventil i rom

Ved deteksjon ved fuktighetsgiver plassert på gulv/skap stenges motorventiler på tilførselsrør. Sentralenhet tilkoples alarmsentral/kontrollrom med signal til SD-anlegg. Angis lekkasje for rommet der det er detektert lekkasje.

2.5. Unormal drift, brann og spenningsbortfall

2.5.1. Driftsikkerhet og redundanskrav

Annlegg med motorventiler skal tilkobles UPS.

Bakgrunn for nødstrømsbehov: Fare for oversvømmelse. Bortfall av vann ved sykehusets tester av back up strøm.

2.5.2. Spenningsbortfall

Systemet skal automatisk starte opp etter bortfall av strøm uten at manuell tilbakestilling er nødvendig.

2.5.3. Mosjonering

Det etableres automatisk ventilmosjonering. Når motorventil har vært åpen i mer enn 168 timer (innstillbar) skal:

- Motorventil går til stengt posisjon og deretter åpnes.
- Mosjoneringen skal skje i perioder med lav drift på bygget, typisk natt.

2.5.4. Brann

Det er ingen funksjoner ved brannalarm.

2.6. Skjerm bilde

Skjerm bildet for anleggene skal gjenspeile aktuelt systemskjema som vist på tegning. Verdier fra alle givere og utstyr skal komme frem. Alle driftstilstander skal kunne logges.

Link fra skjerm bildet til en komplett og utfyllende beskrivelse av anleggets oppbygging, funksjon og virkemåte skal etableres.

3. +025=313.0001:001 - KALDT TAPPEVANN

3.1. Overordnet strategi

Å sikre tilstrekkelig vannforsyning til byggets forbruksposter og RO-anlegg med fokus på å minimere faren for legionellaoppblomstring i anlegget.

3.2. Anleggsbeskrivelse

Anlegget består av to separate vanninntak, hovedvanninntak og redundant vannforsyning fra sentralblokken. De to forsyningene har separate hovedstengeventiler, silfiltre, tilbakeslagssikring og motorventiler. Videre går de separate vannledningene sammen til en felles ledning med reduksjonsventil, dobbel elektronisk vannmåler, UV-enheter for desinfisering, temperaturgiver og trykk giver for overvåkning av henholdsvis nettvannstemperatur og trykket inn på anlegget.

Systemet er plassert i teknisk rom i U1 og i plan 4.

3.3. Driftsinformasjon og alarmer

- Differansetrykkmåler over filter
 - Driftsinformasjon: Differansetrykk i Δ Pa
 - Alarm: Trykk utenfor grenseverdier
- Filter med automatisk tilbakespyling
 - Driftsinformasjon: Åpen/stengt tilbakespyling, differansetrykk
 - Alarmer: Signalfeil
- Motorventiler åpen/stengt inntak og UV
 - Driftsinformasjon: Åpen/stengt, driftstid
 - Alarmer: Signalfeil
- Vannmålere Helse Bergen
 - Driftsinformasjon: Vannmengder i m^3 , m^3/h
 - Alarm: Kommunikasjonsfeil
- Vannmålere Bergen Kommune
 - Driftsinformasjon: Vannmengder i m^3 , m^3/h
 - Alarm: Kommunikasjonsfeil
- UV-lamper
 - Driftsinformasjon: Drift, driftstid lampe
 - Alarmer: Feil UV filter, alarm om svak UV (vask/rengjøring)
- Trykk giver:
 - Driftsinformasjon: Trykk i bar
 - Alarm: Lavt trykk ved (justerbart) settpunkt.
- Temperaturgiver:
 - Driftsinformasjon: Temperatur i $^{\circ}C$
 - Alarm: Temp. utenfor grenseverdi

3.4. Regulering i normal drift

Filter med automatisk tilbakespyling

Ved differansetrykk **over xx (LEVERANDØRAVKLARING)** bar skal automatisk tilbakespyling starte. Signal sendes til filter om å åpne ventil for tilbakespyling.

Funksjon motorventil vanninntak:

Under normale forhold skal motorventil på hovedvannforsyning (primær) og på den redundante forsyningen (sekundær) alternere slik at det ikke blir stående vann for lenge i et av rørene, alternering skal skje minst en gang hver 24 time (innstillbar). Alternering skal skje i perioder med ingen vannbehov, type natt. Styring/monitorering av alternering må kobles til SD-anlegget slik at dette kan overvåkes og overstyres ved behov.

Funksjon motorventil UV-filter:

Under normale forhold skal motorventil alternere slik at UV-filtrene får lik driftstid. Alternering skal skje minst en gang i mnd (regulerbart setpunkt). Bakgrunnen for lang tid mellom alternering er at dette er gunstig for UV-lampene, men samtidig er det risiko ved stillestående vann. Styring/monitorering av alternering må kobles til SD-anlegget slik at dette kan overvåkes og overstyres ved behov. Når en av ventilene stenges/åpnes må tilhørende UV enhet stanses/startes.

Vannmålere:

Vannmåler levert av Bergen Vann. Skal kobles opp til SD gjennom kommunikasjonsmodul.

Vannmåler Helse Bergen. Skal kobles opp til SD gjennom kommunikasjonsmodul.

Annet:

Temperaturgiver og trykk giver måler inngående vanntemperatur og trykk på vanninntak.

3.5. Unormale driftssituasjoner

3.5.1. Driftssikkerhet og redundanskra

Vanntilførselen til bygget har en kritisk funksjon til bygget og må hele tiden fungere.

3.5.2. Spenningsbortfall

Systemet skal automatisk starte opp etter bortfall av strøm uten at manuell tilbakestilling er nødvendig.

3.5.3. Mosjonering

Ingen behov

3.5.4. Brann

Ingen behov

3.6. Skjerm bilde

Skjerm bildet for anleggene skal gjenspeile aktuelt systemskjema som vist på tegning. Verdier fra alle givere og utstyr skal komme frem. Alle driftstilstander skal kunne logges.

Link fra skjerm bildet til en komplett og utfyllende beskrivelse av anleggets oppbygging, funksjon og virkemåte skal etableres.

4. +025=313.0001:002 - VARMT TAPPEVANN

4.1. Overordnet strategi

Å sikre tilstrekkelig vannforsyningen til byggets forbruksposter med fokus på å minimere faren for legionellaoppblomstring i anlegget.

Varmedistribusjonsanlegget skal betjene byggets oppvarming av varmt tappevann på en energi-, og kostnadsoptimal måte, samtidig som krav til ytelse, driftskostnader og driftssikkerhet ivaretas.

4.2. Anleggsbeskrivelse

Anlegget består av doble varmevekslere og pumper, samt akkumulatortank.

4.3. Driftsinformasjon og alarmer

- Pumper/Frekvensomformer:
 - Driftsinformasjon: Drift og pådrag.
 - Alarmer: Generell feil.
- Temperaturgiver:
 - Driftsinformasjon: Temperatur i °C
 - Alarm: Temp. utenfor grenseverdi
- Akkumulatortank med spisslast og energimåler:
 - Driftsinformasjon: Energiforbruk
 - Alarmer: kommunikasjonsfeil.

4.4. Regulering i normal drift

Varmeveksler

Sirkulasjonspumpene sirkulerer vann gjennom nærvarmeveksleren og videre til akkumulatortank. Sirkulasjonspumpen startes når temperaturgiver i bunn av akkumulatortank faller under 60 °C (justerbart settpunkt) og stanses når temperaturgiver på turlledning mot nærvarmeveksler når 65 °C (justerbart settpunkt). Sirkulert vannmengde skal være konstant.

Regulering av varmtvannstemperatur gitt av temperaturgiver ut fra nærvarmeveksler (VV) skjer ved regulering av reguleringsventiler på nærvarmevekslerenes primærside (varmeanlegg). Varmtvannstemperaturen ut på anlegget settes til 65 °C (regulerbart settpunkt). Det er to reguleringsventiler på primærsiden av nærvarmeveksler der den ene skal håndtere små vannmengder, mens den andre skal håndtere større vannmengder. Dette for å ha tilstrekkelig autoritet ved små vannmengder.

Ved langvarig opphold i varmtvannsforbruket vil temperaturen i tankene falle som følge av transmisjonstap. Det skal derfor legges inn regelmessig gangtid på pumpene med justerbar gangtid og justerbart tidsintervall.

Elkolbe i i topp av akkumulatortank starter elektrisk oppvarming (spisslast) ved temperatur < 60 °C (justerbart settpunkt). Feilmelding skal genereres på SD-anlegget hvis elkolben er aktivert pga. for lav temperatur fra akkumulatortanker.

Blandeventil

Den termostatisk direktevirkende blandeventilen blander utgående varmtvann ned til ønsket temperatur (70 °C, justerbart settpunkt) ved hjelp av returvann fra sirkulasjonsledning og kaldt forbruksvann. Blandeventilen skal sikre en stabil temperatur iht. settpunkt ut på nettet, med høyde for store og brå svingninger i vannforbruket, dvs. fungerer i praksis som en sikkerhetsventil mot for høy utgående temperatur.

Temperaturgiver etter blandeventil måler utgående temperatur på varmtvannsledning. Alarm genereres ved temperaturavvik > 5 °C (justerbare grenseverdier).

Sirkulasjonspumpene ved veksler

- Pumpene har lik kapasitet, der hver pumpe har kapasitet til å besørge dimensjonerende vannmengde.
- Pumpene driftes alternerende slik at lik driftstid oppnås på de to pumpene.
- Pumpene skal gå med konstant vannmengde.
- Dersom det oppstår en feil på den driftsatte pumpen skal den andre automatisk overta.
- Det skal være mulig å overstyre pumper basert på alle instillinger presentert i bildet fra SD-anlegget.
- Betjening av pumpe 1 og pumpe 2 styres av modusbryter i SD-anlegget med følgende 4 moduser:
 - A: Pumpe 1 drifter anlegget alene uten veksling
 - B: Pumpe 2 drifter anlegget alene uten veksling
 - AV: Pumpene stanser, og starter ikke av kommandoer fra SD-anlegget
 - AUTO: Pumpe reguleres som beskrevet mot konstant vannmengde. Drift mellom pumpene alternerer.

Det skal etableres fysiske vendere for å veksle pumpene ved samlestock i plan 4. SD-anlegget mottar signal om venderstilling.

Spisslast på bereder/akkumulatortank styres av intern termostat.

Sirkulasjon over veksler

Det er viktig med sirkulasjon over veksler til enhver tid, se kap. +025=313.0001:003.

Motorventil åpen/stengt på varmevekslere

De to vekslerne skal automatisk alternere slik at lik driftstid oppnås. Veksling mellom vekslerne og reguleringsventiler på primærside skal utføres glidende, slik at det ikke oppstår trykkendringer i anlegget.

4.4.1. Driftssikkerhet og redundanskrav

Strømbrydd innenfor noen sekunder vil ikke være kritisk, men etter noen minutter vil tappevannstemperaturen synke dvs. anlegget må opprettholde funksjon ved strømstans.

4.4.2. Mosjonering

Ikke behov da dette er systemer der både pumper og ventiler vil kjøres ukentlig.

4.4.3. Brann

Ingen funksjoner.

4.5. Skjerm bilde

Skjerm bildet for anleggene skal gjenspeile aktuelt systemskjema som vist på tegning. Verdier fra alle givere og utstyr skal komme frem. Alle driftstilstander skal kunne logges.

Link fra skjerm bildet til en komplett og utfyllende beskrivelse av anleggets oppbygging, funksjon og virkemåte skal etableres.

5. +025=313.0001:003 – VARMTVANN SIRKULASJON

5.1. Overordnet strategi

Sørge for kontinuerlig sirkulasjon i varmtvannsnettet på en energi- og kostnadsoptimal måte, samtidig som krav til ytelse, driftskostnader og driftssikkerhet ivaretas.

5.2. Anleggsbeskrivelse

Anlegget består av en pumpe og termostatisk selvjusterende ventiler ute på kursene.

5.3. Driftsinformasjon og alarmer

- Pumpe:
 - Driftsinformasjon: Drift og pådrag.
 - Alarmer: Generell feil.
- Temperaturgiver:
 - Driftsinformasjon: Temperatur i °C
 - Alarm: Temp. utenfor grenseverdi

5.4. Regulering i normal drift

Sirkulasjonspumpe på sirkulasjonsledningen driftes døgkontinuerlig. Pumper styres mot konstant trykk. Termostatiske sirkulasjonsventiler er plassert ytterst på sirkulasjonskretsene. Disse sørger for min. vanntemperatur på 60 °C ytterst på kursene ved å strupe vannmengden.

Det er viktig med sirkulasjon over veksler til enhver tid. Dette pga. reguleringshastigheten skal opprettholdes. Sirkulasjonsmengden skal være minimum 10-20% av dimensjonerende flow på veksler, dvs at sirkulasjonsledning/pumpe må dimensjoneres for min. XX l/s. Dette må kontrolleres opp mot det faktiske behovet som oppstår i bygget.

Det skal genereres alarm dersom temperaturgiver på sirkulasjonsledningen ved pumpe er lavere enn 50 °C (justerbare grenseverdi).

Betjening av pumpen styres av modusbryter i SD-anlegget med følgende 3 moduser:

- På: Pumpe starter og går med full effekt.
- AV: Pumpene stanser, og starter ikke av kommandoer fra SD-anlegget
- AUTO: Pumpe reguleres som beskrevet mot konstant vannmengde. Drift mellom pumpene alternerer.

5.4.1. Driftssikkerhet og redundanskrav

Strømbrudd vil ikke være kritisk med mindre strømbruddet blir vedvarende over lengre tid.

5.4.2. Mosjonering

Ingen. Anlegget går kontinuerlig.

5.4.3. Brann

Ingen funksjoner.

5.5. Skjerm bilde

Skjerm bildet for anleggene skal gjenspeile aktuelt systemskjema som vist på tegning. Verdier fra alle givere og utstyr skal komme frem. Alle driftstilstander skal kunne logges.

Link fra skjerm bildet til en komplett og utfyllende beskrivelse av anleggets oppbygging, funksjon og virkemåte skal etableres.

6. +025=317.0001:002 - PUMPEKUM SPILLVANN TOALETT

6.1. Overordnet strategi

Anlegget skal fjerne avløpsvann toalett i plan U1, da selvfallsledningen går ut av bygget i U1.

6.2. Anleggsbeskrivelse

Anlegget består av avløpspumper med tilhørende nivågivere, samt en nedre detektor for alarm ved høy vannstand i kum. Avløpsvann pumpes opp til selvfallsledning i U1.

6.3. Driftsinformasjon og alarmer

- Pumper:
 - Driftsinformasjon: Drift og pådrag.
 - Alarmer: Generell feil.
- Nivåvakt:
 - Alarm: Kritisk lavt væsknivå
- Nivågiver pumpe:
 - Driftsinformasjon: Start/stopp av pumper.
 - Alarm: Kritisk høyt væsknivå

6.4. Regulering i normal drift

Anlegget skal være selvregulerende og styres/overvåkes fra SD-anlegget. Pumpe som har stått i ro starter ved neste startsignal. Dette for for å sørge for at lasten er jevnt fordelt mellom pumpene over tid, dvs. pumpene alterneres i drift. De to pumpene, starter og stanser basert på signaler fra nivågiver.

- Startnivå: Start pumpe 1 eller 2
- Stoppnivå: Stopp pumpe 1 eller 2
- Alarm kritisk høy: Kritisk høyt væsknivå, begge pumper starter og det sendes alarmsignal til SD om kritisk vannstand i pumpekum. Det kreves at alarmeren resettes manuelt på anlegget for å hindre utilsiktet oppstart.
- Alarm kritisk lav: Kritisk lavt væsknivå. Pumper stanses. Det kreves at alarmeren resettes manuelt på anlegget for å hindre utilsiktet oppstart.

6.5. Unormal drift, brann og spenningsbortfall

6.5.1. Driftsikkerhet og redundanskraft

Anlegget med pumper og tilhørende nivågivere skal ha nødstrøm ved strømbrytning. Giver for alarm for høy vannstand bør ikke ha strømbrytning mer enn noen sekunder, for å kunne varsle selv under langvarig strømbrytning.

Det er tilknyttet motorventiler i fordelerskap som forsyner areal i plan U1. Disse skal stenge for vanntilførsel ved «alarm kritisk» vannstand.

Bakgrunn for nødstrømsbehov: Fare for oversvømmelse.

6.5.2. Spenningsbortfall

Systemet skal automatisk starte opp etter bortfall av strøm uten at manuell tilbakestilling er nødvendig.

6.5.3. Mosjonering

Ingen behov

6.5.4. Brann

Det er ingen funksjoner ved brannalarm.

6.6. Skjerm bilde

Skjerm bildet for anleggene skal gjenspeile aktuelt systemskjema som vist på tegning. Verdier fra alle givere og utstyr skal komme frem. Alle driftstilstander skal kunne logges.

Link fra skjerm bildet til en komplett og utfyllende beskrivelse av anleggets oppbygging, funksjon og virkemåte skal etableres.

7. +025=317.0001:003 - PUMPEKUM SPILLVANN TRANSPORTKONTAINERVASK

Tilsvarende som 317.0001:002

7.1. Overordnet strategi

Anlegget skal fjerne avløpsvann transportkontainervask i plan U1 og U2, fra servant i stripperom plan U1 og evt. lekkasjevann fra rørkulvert, da selvfallsledningen går ut av bygget i U1.

7.2. Anleggsbeskrivelse

Anlegget består av avløpspumper med tilhørende nivågivere, samt en øvre detektor for alarm ved høy vannstand i kum. Avløpsvann pumpes opp til selvfallsledning i U1.

7.3. Driftsinformasjon og alarmer

- Pumper:
 - Driftsinformasjon: Drift og pådrag.
 - Alarmer: Generell feil.
- Nivåvakt:
 - Alarm: Kritisk lavt væsknivå
- Nivågiver pumpe:
 - Driftsinformasjon: Start/stopp av pumper.
 - Alarm: Kritisk høyt væsknivå

7.4. Regulering i normal drift

Anlegget skal være selvregulerende og styres/overvåkes fra SD-anlegget. Pumpe som har stått i ro starter ved neste startsignal. Dette for for å sørge for at lasten er jevnt fordelt mellom pumpene over tid, dvs. pumpene alterneres i drift. De to pumpene, starter og stanser basert på signaler fra nivågiver.

- Startnivå: Start pumpe 1 eller 2
- Stoppnivå: Stopp pumpe 1 eller 2
- Alarm kritisk høy: Kritisk høyt væsknivå, begge pumper starter og det sendes alarmsignal til SD om kritisk vannstand i pumpekum. Det kreves at alarmeren resettes manuelt på anlegget for å hindre utilsiktet oppstart.
- Alarm kritisk lav: Kritisk lavt væsknivå. Pumper stanses. Det kreves at alarmeren resettes manuelt på anlegget for å hindre utilsiktet oppstart.

7.5. Unormal drift, brann og spenningsbortfall

7.5.1. Driftsikkerhet og redundanskrav

Anlegget med pumper og tilhørende nivågivere skal ha nødstrøm ved strømbrytning. Giver for alarm for høy vannstand bør ikke ha strømbrytning mer enn noen sekunder, for å kunne varsle selv under langvarig strømbrytning.

Det er ikke lagt inn funksjon for avstegning av vanntilførsel til vognvask og utslagsvasker.

Bakgrunn for nødstrømsbehov: Fare for oversvømmelse.

7.6. Spenningsbortfall

Systemet skal automatisk starte opp etter bortfall av strøm uten at manuell tilbakestilling er nødvendig.

7.6.1. Mosjonering

Ingen behov

7.6.2. Brann

Det er ingen funksjoner ved brannalarm.

7.7. Skjerm bilde

Skjerm bildet for anleggene skal gjenspeile aktuelt systemskjema som vist på tegning. Verdier fra alle givere og utstyr skal komme frem. Alle driftstilstander skal kunne logges.

Link fra skjerm bildet til en komplett og utfyllende beskrivelse av anleggets oppbygging, funksjon og virkemåte skal etableres.

8. +025=320.0105:001/002 - NÆRVARME FRA SENTRALBLOKKEN

8.1. Overordnet strategi

Nærvarme fra sentralblokken skal forsyne varmeanlegget og tappevannsanlegget på en energi-, og kostnadsoptimal måte, samtidig som krav til ytelse, driftskostnader og driftssikkerhet ivaretas.

8.2. Anleggsbeskrivelse

Varmeanlegget og tappevannsanlegg mottar varmeenergi fra nærvarme (grønt nett) i sentralblokken via kulvert i plan U1 og til sjakt opp til teknisk rom plan 4. Det etableres varmeveksler i teknisk rom. Videre distribueres varmen via samlestock til de ulike kursene.

8.3. Driftsinformasjon og alarmer

- Differansetrykk giver:
 - Driftsinformasjon: Differansetrykk i kPa
 - Alarm: Trykk utenfor grenseverdier
- Differansetrykkmåler over filter
 - Driftsinformasjon: Differansetrykk i Δ Pa
 - Alarm: Trykk utenfor grenseverdier
- Motorstyrt reguleringsventil:
 - Driftsinformasjon: Pådrag
 - Alarmer: Signalfeil
- Pumper:
 - Driftsinformasjon: Drift og pådrag.
 - Alarmer: Generell feil.
- Trykk giver:
 - Driftsinformasjon: Trykk i kPa
 - Alarm: Lavt trykk ved (justerbart) setpunkt.
- Temperatur giver:
 - Driftsinformasjon: Temperatur i $^{\circ}$ C
 - Alarm: Temp. utenfor grenseverdi
- Energimåler:
 - Driftsinformasjon: Tur- og returtemperatur i $^{\circ}$ C og Δt , vannmengde l/s
 - Alarmer: kommunikasjonsfeil.

Varmebatteri:

- Temperatur giver:
 - Driftsinformasjon: Temperatur i Δt og $^{\circ}$ C
 - Alarmer: Temperatur og Δt utenfor grenseverdi
- Motorstyrt reguleringsventil:
 - Driftsinformasjon: Pådrag i %
 - Alarmer: Signalfeil
- Pumper:
 - Driftsinformasjon: Drift og pådrag.
 - Alarmer: Generell feil.

8.4. Regulering i normal drift

Regulering av turtemperatur på hovedstokk og tappevann reguleres av nærvarmeanlegget, grønt nett.

For styring/regulering mot anlegg/kjølebatteri/varmebatteri se kapittel for de respektive anleggene.

Sirkulasjonspumpene

- Pumpene har lik kapasitet, der hver pumpe har kapasitet til å besørge dimensjonerende vannmengde.
- Pumpene driftes alternerende slik at lik driftstid oppnås på de to pumpene.
- Pumpene reguleres etter differansetrykk fra differansetrykk giver på hovedkurs i plan 4. Hvis signal fra differansetrykk giver i plan 4 utgår/mangler skal differansetrykk giver i Sentralblokken overta styringen av pumper.
- Dersom det oppstår en feil på den driftsatte pumpen skal den andre automatisk overta.
- Det skal være mulig å overstyre pumper basert på alle instillinger presentert i bildet fra SD-anlegget.
- Betjening av pumpe 1 og pumpe 2 styres av modusbryter i SD-anlegget med følgende 4 moduser:
 - A: Pumpe 1 drifter anlegget alene uten veksling
 - B: Pumpe 2 drifter anlegget alene uten veksling
 - AV: Pumpene stanser, og starter ikke av kommandoer fra SD-anlegget
 - AUTO: Pumpe reguleres som beskrevet mot differansetrykk. Drift mellom pumpene alternerer.

Det skal etableres fysiske vendere for å veksle pumpene. SD-anlegget mottar signal om venderstilling.

8.5. Unormale driftssituasjoner

8.5.1. Driftssikkerhet og redundanskrav

Strømbrydd innenfor noen sekunder vil ikke være kritisk. Anlegget med pumper og tilhørende givere som er kritisk for funksjon skal ha nødstrøm ved strømbrydd.

Bakgrunn: Temperaturen på varmt forbruksvann til vaskemaskiner og autoklaver vil raskt bli for lav for at disse kan driftes videre. Etter noen minutter vil romtemperatur synke grunnet lav temperatur på ventilasjonen og fra varmekilder.

8.5.2. Mosjonering

Det etableres automatisk pumpe- og ventilmosjonering. Når det ikke har vært behov for varme i mer enn 168 timer (innstillbar) skal:

- Reguleringsventil/Shuntventil reguleres fra 0-100% og tilbake.

8.5.3. Brann

Det er ingen funksjoner ved brannalarm.

8.5.4. Spenningsbortfall

Systemet skal automatisk starte opp etter bortfall av strøm uten at manuell tilbakestilling er nødvendig.

8.6. Skjerm bilde

Skjerm bildet for anleggene skal gjenspeile aktuelt systemskjema som vist på tegning. Verdier fra alle givere og utstyr skal komme frem. Alle driftstilstander skal kunne logges.

Link fra skjerm bildet til en komplett og utfyllende beskrivelse av anleggets oppbygging, funksjon og virkemåte skal etableres.

9. +025=320.0001:001/002 – VARMEANLEGG

9.1. Overordnet strategi

Varmedistribusjonsanlegget skal betjene byggets varmebehov på en energi-, og kostnadsoptimal måte, samtidig som krav til ytelse, driftskostnader og driftssikkerhet ivaretas.

9.2. Anleggsbeskrivelse

Varmeanlegget mottar varmeenergi fra grønt nett i sentralblokken. Videre distribueres varmen via samlestock til de ulike kursene.

Hovedsirkulasjonspumper opprettholder nødvendig sirkulasjon og differansetrykk til de ulike kursene:

- 320.0002 Komfortoppvarming
- 320.0003 Ventilasjonsvarme
- 320.0004 Gatevarme

9.3. Driftsinformasjon og alarmer

- Pumper/Frekvensomformer:
 - Driftsinformasjon: Drift og pådrag.
 - Alarmer: Generell feil.
- Motorventil åpen/stengt:
 - Driftsinformasjon: Åpen/stengt
 - Alarmer: Signalfeil
- Vannbehandling:
 - Driftsinformasjon: Drift og feil
 - Alarm: Feilmelding (generell) fra vannbehandlingsanlegg
- Vakuumutskiller
 - Driftsinformasjon: Drift
 - Alarmer: Generell feil.
- Trykk giver:
 - Driftsinformasjon: Trykk i kPa
 - Alarm: Lavt og høyt trykk ved (justerbart) setpunkt.
- Differansetrykk giver:
 - Driftsinformasjon: Differansetrykk i kPa
 - Alarm: Trykk utenfor grenseverdier
- Temperaturgiver:
 - Driftsinformasjon: Temperatur i °C
 - Alarm: Temp. utenfor grenseverdi
- Utetemperaturgiver:
 - Driftsinformasjon: Temperatur i °C

9.4. Regulering i normal drift

Vannmengde på anlegget avhenger av pådrag på reguleringsventiler ute i anlegget.

Utekompensert fyringskurve

Det skal være utekompensert turtemperaturen (regulerbare setpunkt) på varmeanlegget etter justerbar kurve. Denne kurven legges som utgangspunkt flat (konstant turtemperatur).

Utetemperatur gis av utetemperaturgiver –RTXX. Under prøvedriften må det gjøres vurderinger om den utekompenserte turtemperaturen må økes for å opprettholde varme i de arealene der det er stor luftutskiftning med lav tilluftstemperatur.

Regulering av turtemperatur på hovedstokk reguleres av toveisventil på primærside av veksleren.

Tabellen under viser setpunktskurven (regulertbart=, dvs. forholdet mellom turtemperatur på Varmeanlegget og utetemperatur:

Utetemperatur (°C)	-12	-10	0	+10	+20
Innetemperatur (°C)	+65	+65	+55	+45	+35

Sirkulasjonspumpene

- Pumpene har lik kapasitet, der hver pumpe har kapasitet til å besørge dimensjonerende vannmengde.
- Pumpene driftes alternerende slik at lik driftstid oppnås på de to pumpene.
- Pumpene reguleres etter differansetrykk fra differansetrykkgivere på hovedkurs.
- Dersom det oppstår en feil på den driftsatte pumpen skal den andre automatisk overta.
- Det skal være mulig å overstyre pumper basert på alle instillinger presentert i bildet fra SD-anlegget.
- Betjening av pumpe 1 og pumpe 2 styres av modusbryter i SD-anlegget med følgende 4 moduser:
 - A: Pumpe 1 drifter anlegget alene uten veksling
 - B: Pumpe 2 drifter anlegget alene uten veksling
 - AV: Pumpene stanser, og starter ikke av kommandoer fra SD-anlegget
 - AUTO: Pumpe reguleres som beskrevet mot differansetrykk. Drift mellom pumpene alternerer.

Det skal etableres fysiske vendere for å veksle pumpene ved samlestokk i 4.etasje. SD-anlegget mottar signal om venderstilling.

Motorventil åpen/stengt

De to vekslerne skal automatisk alternere slik at lik driftstid oppnås. Veksling mellom vekslerne skal utføres glidende, slik at det ikke oppstår trykkendringer i anlegget.

Vakuumsutskiller

Skal være selvregulerende.

Vannbehandling

Skal være selvregulerende.

9.5. Unormale driftssituasjoner

9.5.1. Driftssikkerhet og redundanskrav

Strømbrydd innenfor noen sekunder vil ikke være kritisk, men etter noen minutter vil romtemperatur synke grunnet lav temperatur på ventilasjonen og komfortoppvarmingen.

Annlegget med pumper og tilhørende givere som er kritisk for funksjon skal ha nødstrøm ved strømbrydd.

9.5.2. Mosjonering

Det etableres automatisk pumpe- og ventilmosjonering. Når det ikke har vært behov for varme i mer enn 168 timer (innstillbar) skal:

- Reguleringsventil/Shuntventil reguleres fra 0-100% og tilbake.
- Dersom det ikke har vært drift på en uke utføres pumpemosjonering. Da startes pumpene og går i 5 minutter. For doble pumper skal pumpe 1 gå i 5 minutter før det alterneres over til pumpe 2 og denne går i 5 minutter.

9.5.3. Brann

Det er ingen funksjoner ved brannalarm.

9.5.4. Spenningsbortfall

Systemet skal automatisk starte opp etter bortfall av strøm uten at manuell tilbakestilling er nødvendig.

9.6. Skjerm bilde

Skjerm bildet for anleggene skal gjenspeile aktuelt systemskjema som vist på tegning. Verdier fra alle givere og utstyr skal komme frem. Alle driftstilstander skal kunne logges.

Link fra skjerm bildet til en komplett og utfyllende beskrivelse av anleggets oppbygging, funksjon og virkemåte skal etableres.

10. OPSJONER VARMEANLEGG

Opsjon Forvarmeveksler mot dampanlegg:

Det er ved anbudet uavklart om omfanget med dampgjenvinning. Det skal legges til nødvendig utstyr, regulering/motorventiler og temperaturfølere, se systemskjema.

11. +025=320.0002:001/002 - KOMFORTOPPVARMING

11.1. Overordnet strategi

Varmedistribusjonsanlegget skal betjene byggets komfortoppvarming på en energi-, og kostnads optimal måte, samtidig som krav til ytelse, driftskostnader og driftssikkerhet ivaretas.

11.2. Anleggsbeskrivelse

Varmeanlegget mottar varmeenergi fra samlestock i plan 4. Videre distribueres varmen ut til takpanel/radiatorer og gulvvarme.

Ved DUT er takpanelene dimensjonert for tur og returtemperatur: 60/50 °C.

11.2.1. Prinsipp og bakgrunn for løsninger

Det er i hovedsak benyttet takpanel i bygget i stedet for konvensjonelle varmekilder som radiatorer. Bakgrunnen er at sykehus, og renrom generelt, har høye krav til rengjøring.

- Takpaneler plasseres i tak eller i himling, dvs. ingen ekstra føringer/overflater som må rengjøres. Ulempen er at effekt per. m² overflate er lavere enn for radiatorer og krever lavere ΔT , typisk 60/50 °C for å oppnå turbulent strømming.
- Radiatorer med ventiler plasseres på gulv/vegg med rørføringer ut gjennom vegg eller ned langs vegg. Dette skaper ekstra overflater som må rengjøres. Fordelen med radiatorer er at effekten er høy og disse kan dermed håndtere høyere ΔT , typisk 60/40 °C.

Renrom/urene rom

- I de rene arealene er det generelt høye luftutskiftninger med lav tilluftstemperatur ned mot 15 °C avhengig av om rommet har høyt kjølebehov (maskinareal) eller ikke. Det er generelt plassert inn varmekilder for å håndtere varmetap gjennom fasaden.
- I arealer med høyt kjølebehov, men uten faste arbeidssoner, er det ikke plassert inn tilstrekkelig varmekilder/varmeeffekt for å varme opp hele romvolumet. Dette pga. høy luftmengde/luftutskiftning og lav tilluftstemperatur som ville krevd høy kontinuerlig varmeeffekt for å oppnå høyere temperatursetpunkt. Varmekildene er plassert lokalt der det er arbeidssoner med personopphold. Takpanel gir god strålingsvarme slik at den lokale følte temperaturen der personer arbeider vil være høy selv om rommet generelt har lav temperatur. Det skal plasseres inn egen termostat som styrer lokale takpaneler slik at det lokale setpunktet kan økes uten å påvirke setpunkt for hele rommet.
- I arealer med arbeidssoner som pakkeareal er det krav om høy luftmengde/luftutskiftning og tilluftstemperatur på typisk 19 °C. Det er ikke plassert inn tilstrekkelig varmekilder/varmeeffekt for å varme opp hele romvolumet, dette pga. høy luftmengde/luftutskiftning og lav tilluftstemperatur som ville krevd høy kontinuerlig varmeeffekt for å oppnå høyere temperatursetpunkt. Varmekildene er plassert lokalt der det er arbeidssoner med personopphold med av/på panel slik at varme kan settes på selv om setpunkt ikke aktiverer varmepådrag. Takpanel gir god strålingsvarme slik at den lokale følte temperaturen der personer arbeider kan være høy selv om rommet generelt har lav temperatur. Det skal plasseres inn egen termostat på vegg i disse arealene som

kan styre pådraget lokalt ved arbeidssonene selv om setpunktet for rommet ikke tilsier varmepådrag.

Konvensjonelle rom

Ingen spesielle vurderinger.

Sterilt høylager

Det er lagt inn gulvvarmesløyfer i gulv mot fasaden på grunn av plassbegrensning i rommet og ønske om å unngå rørføringer i lageret. Gulvvarmerør er lagt 150mm under OK betongdekke. Dette for å unngå festene til sterillager som skal ligge dypt ned i betongen og har varierende plassering.

11.3. Driftsinformasjon og alarmer

- Energimåler:
 - Driftsinformasjon: Tur- og returtemperatur i °C og Δt , vannmengde l/s
 - Alarmer: kommunikasjonsfeil.
- Motorstyrte reguleringsventiler:
 - Driftsinformasjon: Pådrag/av-på
 - Alarmer: Signalfeil
- Temperaturgiver:
 - Driftsinformasjon: Temperatur i °C
 - Alarm: Temp. utenfor grenseverdi

Gulvvarme

- Pumper/Frekvensomformer:
 - Driftsinformasjon: Drift og pådrag.
 - Alarmer: Generell feil.
- Temperaturgiver:
 - Driftsinformasjon: Temperatur i °C
 - Alarm: Temp. utenfor grenseverdi
- Temperaturgiver i gulv:
 - Driftsinformasjon: Temperatur i °C
 - Alarm: Temp. utenfor grenseverdi
- Motorstyrt reguleringsventil:
 - Driftsinformasjon: Pådrag
 - Alarmer: Signalfeil

11.4. Regulering i normal drift

Takpaneler/radiatorer

Romgiver/termostat registrerer romtemperatur i de respektive rommene og gir signal til aktuator/ventil om varmepådrag til radiator/takpanel.

Ekstra romtermostat styrer lokale varmekilder, eller indre varmekurser ved arbeidssoner.

Gulvvarme

Modusbryter: Betjening av pumpe styres av modusbryter i SD-anlegget med følgende 3 moduser:

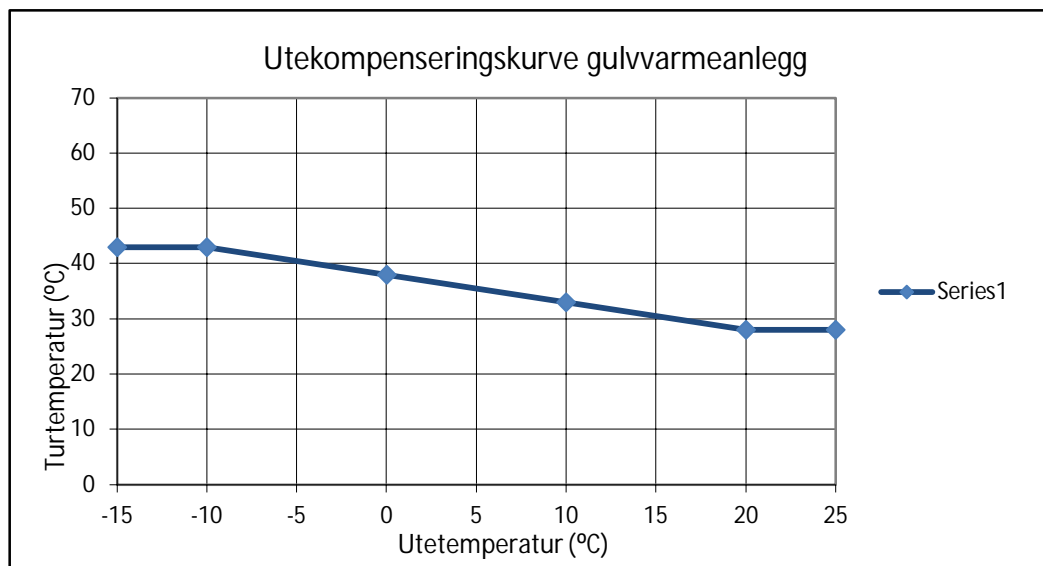
- PÅ: Pumpen starter og går med full effekt
- AV: Pumpen stanser, og starter ikke av kommandoer fra SD-anlegget
- AUTO: Pumpe styres og reguleres av differansetrykk giver via SD-anlegget.

Ved varmebehov gitt av temperaturgiver i rommet skjer reguleringen i følgende sekvens:

1. Turtemperaturen skal utekompenseres ift. utetemperaturgiver.
2. Reguleringsventil åpner for varme.
3. Pumpe starter og sirkulerer mot konstant differansetrykk.
4. Normal regulering inntreer. Reguleringsventil reguleres etter turtemperaturen ut på gulvvarmeslynger.
 - a. Siden gulvvarmeslyngene ligger typt i betongen og at det er strenge krav til romtemperatur må anlegget optimaliseres ift. turtemperatur og lengde på varmepådrag.
 - b. Det legges inn foreløpig begrensning gitt av gulvtemperaturgiver. Hvis gulvtemperaturen når setpunkt minus X °C skal varmepådrag avsluttes i x minutter før varmepådrag startes igjen.
 - c. Anlegget skal optimaliseres i prøvedriftstiden for å oppnå best mulig regulering opp mot temperatursetpunkt for rommet.

Tabellen og figuren under viser setpunktskurven, dvs. forslag til forholdet mellom turtemperatur på gulvvarmeanlegget og utetemperatur:

Utetemperatur	-10	+0	+10	+20	+25
Turtemperatur	+43	+38	+33	+28	+28



Utekompeniseringskurve gulvvarmeanlegg

11.5. Unormale driftssituasjoner

11.5.1. Driftssikkerhet og redundanskraft

Ikke behov for nødstrøm hvis ventiler leveres/står som N.O når de ikke er spenningsatt, dvs. at dersom det er et behov for pådrag på varmekilde at aktuatorene da ikke må stå under spenning for å levere varme.

Gulvvarme

Ved turtemperatur +5 °C over setpunkt i mer enn 10 min (regulerbart), skal:

Alarmsignal (lavt nivå) i SD: *Turtemperaturgrense på gulvvarme oversteget. Sjekk funksjon.*

11.5.2. Mosjonering

Takpaneler/radiatorer

Det skal inn mosjonering av motorventiler/aktuatorer på utstyr. Dette skal styres gjennom gruppestyring G2.

Gulvvarme

Det etableres automatisk pumpe- og ventilmosjonering. Når det ikke har vært behov for gulvvarme i 168 timer (innstillbar) skal:

1. Motorventil på gulvvarmeslyngene åpnes.
2. Sirkulasjonspumpe startes og etter 5 min (justerbar) drift stopper pumpen.
3. Motorventil på gulvvarmeslyngene stenges.
4. Motorventil (temperaturreguleringsventil) går til fullt åpen posisjon og deretter stenges.

11.5.3. Brann:

Anlegget har ingen funksjoner ved brannalarm.

11.5.4. Spenningsbortfall:

Systemet skal automatisk starte opp etter bortfall av strøm uten at manuell tilbakestilling er nødvendig.

11.6. Skjerm bilde

Skjerm bildet for anleggene skal gjenspeile aktuelt systemskjema som vist på tegning. Verdier fra alle givere og utstyr skal komme frem. Alle driftstilstander skal kunne logges.

Link fra skjerm bildet til en komplett og utfyllende beskrivelse av anleggets oppbygging, funksjon og virkemåte skal etableres.

12. +025=320.0003:001/002 – VENTILASJONSVARME

12.1. Overordnet strategi

Anlegg skal forsyne energi til varmebatteri på aggregatene.

12.2. Anleggsbeskrivelse

Anlegget består av forsyningskurs til de ulike ventilasjonsbatteriene med pumper og reguleringsventiler.

12.3. Driftsinformasjon og alarmer

- Pumper/Frekvensomformer:
 - Driftsinformasjon: Drift og pådrag.
 - Alarmer: Generell feil.
- Motorstyrt reguleringsventil:
 - Driftsinformasjon: Pådrag
 - Alarmer: Signalfeil
- Temperaturgiver:
 - Driftsinformasjon: Temperatur i °C
 - Alarm: Temp. utenfor grenseverdi
- Energimåler:
 - Driftsinformasjon: Tur- og returtemperatur i °C og Δt , vannmengde
 - Alarmer: kommunikasjonsfeil.

12.4. Regulering i normal drift

Se funksjonsbeskrivelse for ventilasjonsanleggene.

12.5. Unormale driftssituasjoner

12.5.1. Mosjonering

Se kapitler for ventilasjonsaggregatene.

12.5.2. Frostsikring:

Se kapitler for ventilasjonsaggregatene.

12.5.3. Brann:

Ingen funksjoner.

12.6. Skjerm bilde

Skjerm bildet for anleggene skal gjenspeile aktuelt systemskjema som vist på tegning. Verdier fra alle givere og utstyr skal komme frem. Alle driftstilstander skal kunne logges.

Link fra skjerm bildet til en komplett og utfyllende beskrivelse av anleggets oppbygging, funksjon og virkemåte skal etableres.

13. +025=732.0001:001/002 - GATEVARME

13.1. Overordnet strategi

Av sikkerhets- og komforthensyn utstyres arealer ved hovedinngang med snøsmelleanlegg. Anlegget skal holde arealet snø- og isfritt med et minimum av tilført energi.

13.2. Anleggsbeskrivelse

Anlegg mottar varme fra komfortvarmeanlegget. Grunnet frostfare er snøsmelleanlegget sekundærside glykolbasert, noe som fører til behov for varmeveksling mot komfortvarmeanlegget.

13.3. Driftsinformasjon og alarmer

- Pumper/Frekvensomformer:
 - Driftsinformasjon: Drift og pådrag.
 - Alarmer: Generell feil.
- Shuntventil:
 - Driftsinformasjon: % pådrag.
 - Alarmer: Signalfeil.
- Temperaturgivere:
 - Driftsinformasjon: Temperatur i °C
 - Alarm: Temperatur utenfor grenseverdi
- Snøgiver:
 - Driftsinformasjon: Temperatur i °C
 - Alarm: Ingen
- Differansetrykkgiver:
 - Driftsinformasjon: Differansetrykk i kPa
 - Alarm: Trykk utenfor justerbar grenseverdi
- Trykkgiver
 - Driftsinformasjon: Trykk i kPa
 - Alarm: Trykk lavere enn (justerbart) setpunkt
- Energimåler
 - Driftsinformasjon: Tur- og returtemperatur i °C og Δt , vannmengde
 - Alarmer: kommunikasjonsfeil.

13.4. Styring/regulering i normaldrift

For styring av varmpådrag til smeltesonene benyttes multifunksjonsgiver (snø- og temp. giver) og anleggets temperaturgivere i tur/returvann. Multifunksjonsgiveren skal sørge for at anlegget drives energioptimalt, dvs. kun være i drift når det er behov for snøsmelting.

Snøsmelleanlegget skal styres ved hjelp av modusbryter AUTO/ÅPEN/STENGT i SD-anlegget.

- I «AUTO» styres anlegget i henhold til program i undersentral.
- I «AV» er anlegget avslått uavhengig av signal fra snøgiver.
- I «PÅ» er anlegget i drift i innstilt tid (f.eks. 12 timer, justerbart) uavhengig av signal fra snøgiver, deretter skal anlegget automatisk gå tilbake i «AUTO».

Oppstart snøsmelting

Ved signal fra multifunksjonsgiveren skal:

1. Toveis motorventil på varmevekslers primærside åpner 100%.
2. Når ventil nærmer seg helt åpen mottar sirkulasjonspumpe på varmevekslers sekundærside startsignal.

3. 3-veisventil på varmevekslers sekundærside står i 100% bypass (B-løp) ved oppstart og åpner gradvis A-løp mot veksler. Returtemperatur på sekundærsiden minimumbegrenses til +10°C.
4. Motorventil på primærside starter å regulere mot +35°C i turledning målt av turgiver på sekundærsiden.
5. Det skal være mulighet for manuell overstyring av drift av snøsmelteanlegget, med justerbar varighet (1-12 t) fra SD-anlegget.

Avslutning snøsmelting

Ved signal fra multifunksjonsgiver over grenseverdi for snøsmelting faller styresignal bort og snøsmelting stenger ned med følgende sekvens:

1. Pumpe stanser
2. Motorventil primærside stenger
3. 3-veisventil stenger (bypassløp 100% åpent)

13.5. Unormal drift, brann og spenningsbortfall

13.5.1. Driftsikkerhet og redundanskra

Anlegget med pumper og tilhørende utstyr er ikke kritisk for byggets drift, dvs. kan ha driftsstans ved strømbrudd.

13.5.2. Spenningsbortfall

Systemet skal automatisk starte opp etter bortfall av strøm uten at manuell tilbakestilling er nødvendig.

13.5.3. Mosjonering

Det etableres automatisk pumpe- og ventilmosjonering. Når det ikke har vært behov for snøsmelting i 168 timer (innstillbar) skal:

1. Sirkulasjonspumpe startes kun når shuntventil har bypassløp (A-løp) 100% åpen, og etter 5 min (justerbar) drift stopper pumpen og stenger.
2. Motorventil/shuntventil på primær- og sekundærside går til fullt åpen posisjon og deretter stenges. Sirkulasjonspumpe skal ikke være startet ved mosjonering av motorventiler.

13.5.4. Brann

Det er ingen funksjoner ved brannalarm.

13.5.5. Frostsikring

Ved returtemperatur på sekundærsiden under +5°C eller detektert sirkulasjonssvikt skal frostsikringssekvens starte:

- Sirkulasjonspumpe stanser
- Shuntventil stenger (bypassløp 100% åpent)

Det gis alarm om at frostsikring er utløst. Det kreves at alarmen resettes manuelt på anlegget for å hindre utilsiktet oppstart.

13.6. Skjerm bilde

Skjerm bildet for anleggene skal gjenspeile aktuelt systemskjema som vist på tegning. Verdier fra alle givere og utstyr skal komme frem. Alle driftstilstander skal kunne logges.

Link fra skjerm bildet til en komplett og utfyllende beskrivelse av anleggets oppbygging, funksjon og virkemåte skal etableres.

14. +025=343.0301:001 TEKNISK TRYKKLUFT

14.1. Overordnet strategi

Trykkluftanlegget skal betjene byggets ulike forbrukere av teknisk trykkluft på en energi-, og kostnadsgunstig måte, samtidig som krav til ytelse, driftskostnader, HMS og driftssikkerhet ivaretas.

14.2. Anleggsbeskrivelse

Trykkluftanlegget på Parkhjørnet er tilknyttet HUS sitt anlegg for trykkluft og distribusjon. Rør går via gangtunnell til Parkhjørnet.

14.3. Driftsinformasjon og alarmer

- Trykkgivere:
 - Driftsinformasjon: Trykk i bar
 - Alarm: Lavt trykk
- Flowsensor:
 - Driftsinformasjon: Nåverdi trykkluftmengde, logging av forbruk.
 - Alarmer: Kommunikasjonsfeil, unormalt forbruk. I SD-anlegg skal det bygges opp program for varsling av unormalt forbruk.
- Kompressor tavle (opsjon):
 - Driftsinformasjon: Drift % pådrag, effektforbruk, status (ÅPEN/STENGT/AUTO) samt akkumulert driftstid.
 - Alarmer: Kommunikasjonsfeil og alarmer med alarmkode

14.4. Regulering i normal drift

Anlegget skal være selvregulerende og styres/overvåkes av egen sentral.

14.5. Unormale driftssituasjoner

14.5.1. Driftssikkerhet og redundanskrav

Trykkluft forsynes fra redundant kilde. Strømbrydd innenfor noen sekunder vil ikke være kritisk for anlegget, trykkluft vil opprettholdes i denne perioden.

14.5.2. Brann:

Ingen funksjon.

14.5.3. Spenningsbortfall:

Systemet skal automatisk starte opp etter bortfall av strøm uten at manuell tilbakestilling er nødvendig.

14.6. Skjerm bilde

Skjerm bildet for anleggene skal gjenspeile aktuelt systemskjema som vist på tegning. Verdier fra alle givere og utstyr skal komme frem. Alle driftstilstander skal kunne logges.

Link fra skjerm bildet til en komplett og utfyllende beskrivelse av anleggets oppbygging, funksjon og virkemåte skal etableres.

15. +025=343.0201:001 MEDISINSK LUFT

15.1. Overordnet strategi

Medisinsk luft skal betjene byggets ulike forbrukere av teknisk trykkluft på en energi-, og kostnadsgunstig måte, samtidig som krav til ytelse, driftskostnader, HMS og driftssikkerhet ivaretas.

15.2. Anleggsbeskrivelse

Anlegget er tilkoblet teknisk trykkluftsanlegget. Trykkluften renses gjennom to filtre og trykkreduseres til 4,5 bar før luften går videre ut til forbrukspostene.

15.3. Driftsinformasjon og alarmer

- Differansetrykk giver:
 - Driftsinformasjon: Differansetrykk i bar
 - Alarm: Trykk utenfor justerbare grenseverdier
- Trykk giver:
 - Driftsinformasjon: Trykk i bar, differansetrykk over filtre.
 - Alarm: Lavt trykk

15.4. Regulering i normal drift

Ved trykkdifferanse over filtre over xx bar skal det sendes melding til SD-anlegget med beskjed om behov for filterskift.

15.5. Unormale driftssituasjoner

15.5.1. Driftssikkerhet og redundanskrav

Strømbrydd innenfor noen sekunder vil ikke være kritisk for anlegget, trykkluft vil opprettholdes i denne perioden. Trykkluft forsynes fra redundant kilde. Ingen kritiske komponenter på anlegget.

15.5.2. Brann:

Ingen funksjon.

15.5.3. Spenningsbortfall:

Ingen funksjon.

15.6. Skjerm bilde

Skjerm bildet for anleggene skal gjenspeile aktuelt systemskjema som vist på tegning. Verdier fra alle givere og utstyr skal komme frem. Alle driftstilstander skal kunne logges.

Link fra skjerm bildet til en komplett og utfyllende beskrivelse av anleggets oppbygging, funksjon og virkemåte skal etableres.

16. +030=350.0105:001/002 – KJØLEANLEGG

16.1. Overordnet strategi

Nærkjøling fra sentralblokken skal forsyne kjøleanleggets kjølebehov på en energi-, og kostnads optimal måte, samtidig som krav til ytelse, driftskostnader og driftssikkerhet ivaretas.

16.2. Anleggsbeskrivelse

Anlegget forsyner isvann til en nyetablert veksler-rigg i sentralblokken.

Hovedsirkulasjonspumper opprettholder nødvendig sirkulasjon og differansetrykk.

16.3. Driftsinformasjon og alarmer

- Pomper/Frekvensomformer:
 - Driftsinformasjon: Drift og pådrag.
 - Alarmer: Generell feil.
- Motorstyrt reguleringsventil:
 - Driftsinformasjon: Pådrag
 - Alarmer: Signalfeil
- Differansetrykk giver:
 - Driftsinformasjon: Differansetrykk i kPa
 - Alarm: Trykk utenfor justerbare grenseverdier
- Temperaturgiver:
 - Driftsinformasjon: Temperatur i °C
 - Alarm: Temp. utenfor grenseverdi
- Energimåler:
 - Driftsinformasjon: Tur- og returtemperatur i °C og Δt , vannmengde
 - Alarmer: Kommunikasjonsfeil

16.4. Regulering i normal drift

Regulering av turtemperatur på anlegget reguleres av toveisventil på primærside av veksleren. Ved pådrag over 5% på toveisventil skal bypass motorventil stenge.

Ved borfall av kjølebehov vil motorventil mot veksler stenge. Ved pådrag under 3% skal bypass motorventil åpne. Bypassventilen har som funksjon å sørge for sirkulert vannmengde ut på anlegget.

Sirkulasjonspumpene

- Pumpene har lik kapasitet, der hver pumpe har kapasitet til å besørge dimensjonerende vannmengde.
- Pumpene driftes alternerende slik at lik driftstid oppnås på de to pumpene.
- Pumpene reguleres etter differansetrykk fra differansetrykk givere på hovedkurs.
- Dersom det oppstår en feil på den driftsatte pumpen skal den andre automatisk overta.
- Det skal være mulig å overstyre pomper basert på alle instillinger presentert i bildet fra SD-anlegget.
- Modusbryter: Betjening av pumpe 1 og pumpe 2 styres av vender i SD-anlegget med følgende 4 stillinger:
 - Pumpe 1 driftes alene uten veksling (trykkregulert)

- o Pumpe 2 driftes alene uten veksling (trykkregulert)
- o AV: Pumpene stanser, og starter ikke av kommandoer fra SD-anlegget
- o AUTO: Pumpe reguleres som beskrivet mot differansetrykk. Drift mellom pumpene alternerer på tid og ved feil.
- o Det skal etableres fysiske vender for å veksle pumpene på stedet. Venderen har stillingen 1/2/AV og SD. I stilling SD kan pumpene styres fra SD-anlegget.
(kopier til øvrige)

16.5. Unormale driftssituasjoner

16.5.1. Driftssikkerhet og redundanskraft

Strømbrydd innenfor noen sekunder vil ikke være kritisk, men etter noen minutter vil brydd på kjøleforsyningen få konsekvenser for driften av anlegget.

16.5.2. Mosjonering

Pumpe vil gå kontinuerlig.

Det etableres ventilmosjonering. Når det ikke har vært behov for kjøling i mer enn 168 timer (innstillbar) skal:

- Reguleringsventil/Shuntventil reguleres fra 0-100% og tilbake.

16.5.3. Brann

Det er ingen funksjoner ved brannalarm.

16.5.4. Spenningsbortfall

Systemet skal automatisk starte opp etter bortfall av strøm uten at manuell tilbakestilling er nødvendig.

16.6. Skjerm bilde

Skjerm bildet for anleggene skal gjenspeile aktuelt systemskjema som vist på tegning. Verdier fra alle givere og utstyr skal komme frem. Alle driftstilstander skal kunne logges.

Link fra skjerm bildet til en komplett og utfyllende beskrivelse av anleggets oppbygging, funksjon og virkemåte skal etableres.

17. +025=350.0105:001/002 – KJØLEANLEGG

17.1. Overordnet strategi

Byggets kjøleanlegg skal betjene anleggets kjølebehov på en energi-, og kostnadsoptimal måte, samtidig som krav til ytelse, driftskostnader og driftssikkerhet ivaretas.

17.2. Anleggsbeskrivelse

Kjøleanlegget mottar isvann via en nyetablert vekslerigg i sentralblokken.

Hovedsirkulasjonspumper opprettholder nødvendig sirkulasjon og differansetrykk til de ulike kursene:

- Anlegg 350.0001 Prosesskjøling
- Anlegg 350.0002 Komfortkjøling
- Anlegg 350.0003 Ventilasjonkjøling

17.3. Driftsinformasjon og alarmer

- Pomper/Frekvensomformer:
 - Driftsinformasjon: Drift og pådrag.
 - Alarmer: Generell feil.
- Motorventil åpen/stengt:
 - Driftsinformasjon: Åpen/stengt
 - Alarmer: Signalfeil
- Vannbehandling:
 - Driftsinformasjon: Drift og feil
 - Alarm: Feilmelding (generell) fra vannbehandlingsanlegg
- Vakuumskiller
 - Driftsinformasjon: Drift
 - Alarmer: Generell feil.
- Trykkgiver:
 - Driftsinformasjon: Trykk i kPa
 - Alarm: Lavt trykk ved (justerbart) settpunkt.
- Differansetrykkgiver:
 - Driftsinformasjon: Differansetrykk i kPa
 - Alarm: Trykk utenfor justerbare grenseverdier
- Temperaturgiver:
 - Driftsinformasjon: Temperatur i °C
 - Alarm: Temp. utenfor grenseverdi
- Energimåler:
 - Driftsinformasjon: Tur- og returtemperatur i °C og Δt , vannmengde
 - Alarmer: kommunikasjonsfeil.

17.4. Regulering i normal drift

Anleggets turtemperatur styres av reguleringsventiler på primærsiden av veksler.

Vannmengde på anlegget avhenger av pådrag på reguleringsventiler ute i anlegget.

Sirkulasjonspumpene

- Pumpene har lik kapasitet, der hver pumpe har kapasitet til å besørge dimensjonerende vannmengde.
- Pumpene driftes alternerende slik at lik driftstid oppnås på de to pumpene.
- Pumpene reguleres etter differansetrykk fra differansetrykkgivere på hovedkurs plassert i plan 4. Hvis signal fra differansetrykk giver i plan 4 utgår/mangler skal differansetrykk giver i Sentralblokken overta styringen av pumper.
- Dersom det oppstår en feil på den driftsatte pumpen skal den andre automatisk overta.
- Det skal være mulig å overstyre pumper basert på alle instillinger presentert i bildet fra SD-anlegget.
- Modusbryter: Betjening av pumpe 1 og pumpe 2 styres av vender i SD-anlegget med følgende 4 stillinger:
 - Pumpe 1 driftes alene uten veksling (trykkregulert)
 - Pumpe 2 driftes alene uten veksling (trykkregulert)
 - AV: Pumpene stanser, og starter ikke av kommandoer fra SD-anlegget
 - AUTO: Pumpe reguleres som beskrevet mot differansetrykk. Drift mellom pumpene alternerer på tid og ved feil.
 - Det skal etableres fysiske vender for å veksle pumpene på stedet. Venderen har stillingen 1/2/AV og SD. I stilling SD kan pumpene styres fra SD-anlegget. (kopier til øvrige)

Motorventil åpen/stengt

De to vekslerne skal automatisk alternere slik at lik driftstid oppnås. Veksling mellom vekslerne skal utføres glidende, slik at det ikke oppstår trykkendringer i anlegget.

Vakuumsutskiller

Skal være selvregulerende.

Vannbehandling

Skal være selvregulerende.

17.5. Unormale driftssituasjoner

17.5.1. Driftssikkerhet og redundanskrav

Strømbrydd innenfor noen sekunder vil ikke være kritisk, men etter noen minutter vil brydd på kjøleforsyningen få konsekvenser for driften av anlegget.

17.5.2. Mosjonering

Pumpe går kontinuerlig.

Det etableres automatisk pumpe- og ventilmosjonering. Når det ikke har vært behov for varme i mer enn 168 timer (innstillbar) skal:

- Reguleringsventil/Shuntventil reguleres fra 0-100% og tilbake.

17.5.3. Brann

Det er ingen funksjoner ved brannalarm.

17.5.4. Spenningsbortfall

Systemet skal automatisk starte opp etter bortfall av strøm uten at manuell tilbakestilling er nødvendig.

17.6. Skjerm bilde

Skjerm bildet for anleggene skal gjenspeile aktuelt systemskjema som vist på tegning. Verdier fra alle givere og utstyr skal komme frem. Alle driftstilstander skal kunne logges.

Link fra skjerm bildet til en komplett og utfyllende beskrivelse av anleggets oppbygging, funksjon og virkemåte skal etableres.

18. +025=350.0001– PROSESSKJØLING

18.1. Overordnet strategi

Kurs for prosesskjøling skal betjene kjølebehov fra tekniske prosesser i bygget. Herunder IKT, UPS og batterirom, samt kjøling av omluftsaggregat og maskiner. Kursen skal betjene kjølebehovet på en energi-, og kostnadsoptimal måte, samtidig som krav til ytelse, driftskostnader og driftssikkerhet ivaretas.

18.2. Anleggsbeskrivelse

Kursen distribuerer kjøleenergien til de ulike kjøleutstyrene.

18.3. Driftsinformasjon og alarmer

- Energimåler:
 - Driftsinformasjon: Tur- og returtemperatur i °C og Δt , vannmengde
 - Alarmer: kommunikasjonsfeil.
- Fan coils
 - Driftsinformasjon: Drift, pådrag vifte
 - Alarmer: Feil
- Motorstyrte reguleringsventiler:
 - Driftsinformasjon: Pådrag/av-på
 - Alarmer: Signalfeil

18.4. Regulering i normal drift

Regulering av pådrag til fan coils/kjøleutstyr styres av temperaturgiver i rom eller ønsket pådrag fra maskiner.

- Motorventil på kjøleutstyr åpnes til innregulert vannmengde.
- Vifte fan coils reguleres av 0-10V.

Regulering mot autoklaver

Motorventiler skal returbegrense temperaturen slik at denne holdes lik 30 °C. Dette for å kunne gjenvinne varmen til forvarming av tappevann. Når ventil har pådrag mindre enn 5% skal ventil beholdes i 5% pådrag slik at det hele tiden går kjølevann gjennom.

18.5. Unormal drift, brann og spenningsbortfall

18.5.1. Driftssikkerhet og redundanskraft

Strømbrydd innenfor noen sekunder vil ikke være kritisk, men etter noen minutter vil brydd på kjøleforsyningen få konsekvenser for driften av anlegget.

18.5.2. Mosjonering

Det skal inn mosjonering av motorventiler/aktuatorer på utstyr. Dette skal styres gjennom gruppestyring G2.

18.5.3. Brann

Det er ingen funksjoner ved brannalarm.

18.5.4. Spenningsbortfall

Systemet skal automatisk starte opp etter bortfall av strøm uten at manuell tilbakestilling er nødvendig.

18.6. Skjerm bilde

Skjerm bildet for anleggene skal gjenspeile aktuelt systemskjema som vist på tegning. Verdier fra alle givere og utstyr skal komme frem. Alle driftstilstander skal kunne logges.

Link fra skjerm bildet til en komplett og utfyllende beskrivelse av anleggets oppbygging, funksjon og virkemåte skal etableres.

19. OPSJONER KJØLEANLEGG

Opsjon kjølingskjøling bakkevaskere:

Det er ved anbudet uavklart om omfanget med avkjøling bakkevaskere og autoklaver. Det skal legges til nødvendig utstyr, regulering/motorventiler og temperaturfølere, se systemskjema.

Motorventiler skal returbegrense temperaturen slik at denne holdes lik 30 °C. Dette for å kunne gjenvinne varmen til forvarming av tappevann. Når ventil har pådrag mindre enn 5% skal ventil beholdes i 5% pådrag slik at det hele tiden går kjølevann gjennom.

Opsjon Kjølegjenvinning mot tappevann:

Det er ved anbudet uavklart om omfanget med avkjøling bakkevaskere og autoklaver. Det skal legges til nødvendig utstyr, regulering/motorventiler og temperaturfølere, se systemskjema.

Ved returtemperatur før tank høyere enn temperatur i tank skal shuntventil åpne løp mot tank.

Ved returtemperatur før tank lavere enn temperatur i tank skal shuntventil stenge løp mot tank.

Opsjon Etterkjøling av kondensvarme

Det er ved anbudet uavklart om omfanget med avkjøling bakkevaskere og autoklaver. Det skal legges til nødvendig utstyr, regulering/motorventiler og temperaturfølere, se systemskjema.

Ved returtemperatur veksler høyere enn ønsket retursetpunkt skal motorventil senke returvanntemperaturen.

20. +025=350.0002 – KOMFORTKJØLING

20.1. Overordnet strategi

Kurs for komfortkjøling skal betjene kjølebehov i møterom etc. i plan 1. på en energi-, og kostnads optimal måte, samtidig som krav til ytelse, driftskostnader og driftssikkerhet ivaretas.

20.2. Anleggsbeskrivelse

Kursen henter isvann fra hovedstokk i plan 4 og distribuerer dette til kjøletak montert i himling i de ulike rommene i plan 1. Kursen er temperaturstyrt og har egen sirkulasjon med pumper på hovedstokk som blander inn isvann i plan 4 ved kjølebehov.

20.3. Driftsinformasjon og alarmer

- Pumpe:
 - Driftsinformasjon: Drift og pådrag.
 - Alarmer: Generell feil.
- Motorstyrt reguleringsventil:
 - Driftsinformasjon: Pådrag
 - Alarmer: Signalfeil
- Differansetrykk giver:
 - Driftsinformasjon: Differansetrykk i kPa
 - Alarm: Trykk utenfor justerbare grenseverdier
- Temperaturgiver:
 - Driftsinformasjon: Temperatur i °C
 - Alarm: Temp. utenfor grenseverdi
- Energimåler:
 - Driftsinformasjon: Tur- og returtemperatur i °C og Δt , vannmengde
 - Alarmer: kommunikasjonsfeil.

20.4. Regulering i normal drift

Ved kjølepådrag i rom:

1. Etter hvert som ulike motorventiler åpner for pådrag, trinner kursens pumpe i plan 4 opp for å opprettholde differansetrykket. Pumpen reguleres etter differansetrykk mellom tur- og returledning.
2. Pådrag på reguleringsventil på turledning reguleres etter ønsket setpunkt på turledning (14 °C).
3. Ved 0% pådrag på motorventiler på romnivå så stanses pumpe og reguleringsventil stenges.

Sirkulasjonspumpe

- Pumpene reguleres etter differansetrykk fra differansetrykk givere på kursen.
- Det skal være mulig å overstyre pumpen basert på alle instillinger presentert i bildet fra SD-anlegget.
- Modusbryter: Betjening av pumpe skal styres av vender i SD-anlegget med følgende stillinger.
 - AV: Anlegget er avslått

- PÅ: Anlegget går kontinuerlig
- AUTO: Anlegget styres fra SD-anlegg.
- Det skal etableres fysiske vendere i tavlefront.

20.5. Unormal drift, brann og spenningsbortfall

20.5.1. Driftssikkerhet og redundanskra

Strømbrydd er ikke driftskritisk for bygningen for øvrig, og det er ikke behov for nødstrøm til denne kursen.

20.5.2. Brann

Det er ingen funksjoner ved brannalarm.

20.5.3. Spenningsbortfall

Systemet skal automatisk starte opp etter bortfall av strøm uten at manuell tilbakestilling er nødvendig.

20.6. Skjerm bilde

Skjerm bildet for anleggene skal gjenspeile aktuelt systemskjema som vist på tegning. Verdier fra alle givere og utstyr skal komme frem. Alle driftstilstander skal kunne logges.

Link fra skjerm bildet til en komplett og utfyllende beskrivelse av anleggets oppbygging, funksjon og virkemåte skal etableres.

21. +025=350.0003 – VENTILASJONSKJØLING

21.1. Anleggsbeskrivelse

Anlegget skal forsyne isvann til kjølebatteri på aggregatene.

21.2. Driftsinformasjon og alarmer

- Motorstyrte reguleringsventiler:
 - Driftsinformasjon: Pådrag
 - Alarmer: Signalfeil
- Temperaturgiver:
 - Driftsinformasjon: Temperatur i °C
 - Alarm: Temp. utenfor grenseverdi
- Energimåler:
 - Driftsinformasjon: Tur- og returtemperatur i °C og Δt , vannmengde
 - Alarmer: kommunikasjonsfeil.

21.3. Regulering i normal drift

Se funksjonsbeskrivelse for ventilasjonsanleggene.

21.4. Unormale driftssituasjoner

21.4.1. Mosjonering

Se kapitler for ventilasjonsaggregatene.

21.4.2. Frostsikring:

Se kapitler for ventilasjonsaggregatene.

21.4.3. Brann:

Ingen funksjoner.

21.5. Skjermbilde

Skjermbildet for anleggene skal gjenspeile aktuelt systemskjema som vist på tegning. Verdier fra alle givere og utstyr skal komme frem. Alle driftstilstander skal kunne logges.

Link fra skjermbildet til en komplett og utfyllende beskrivelse av anleggets oppbygging, funksjon og virkemåte skal etableres.

