



Kristiansund kommune

I medvind uansett vær

## KONKURRANSEGRUNNLAG DEL II

### II.50.01 Generell kravspesifikasjon Automatiseringsanlegg

BACS (Building Automation and Control System)

TBM (Technical Building Management)

EOS (Energioppfølgingsystem)

Rev.	Dato	Tekst	Laget	Sjekket	Godkjent
1.2	08.06.21	Kun referanser til IKT Standarder og KDG	Ajor		
1.1	16.04.20	Flytting av kapittel		Ajour	SIJ
1.0	20.03.20	Ny utgave av generell kravspesifikasjon automasjon	Ajor		SIJ
Rev.	Dato	Tekst	Laget	Sjekket	Godkjent

ENERGIRÅD



1	GENERELT.....	4
1.1	Om kravspesifikasjonen / hensikt / definisjoner .....	4
2	GENERELLE KRAV TIL PROSJEKTERING OG UTFØRELSE .....	5
2.1	Lover / Forskrifter / Normer.....	5
2.2	Prosjektering, koordinering og utførelse av automatiseringsanlegg.....	6
2.3	Orientering om sentralt driftskontrollanlegg .....	6
2.4	Koordinering generelt .....	8
2.5	Koordinering automasjon (BACS)/fremdrift.....	8
2.6	Koordinering toppsystem (TBM)/fremdrift .....	9
2.7	ITB.....	9
2.8	Demontering .....	12
2.9	Merking.....	12
2.10	Dokumentasjon FDVU .....	13
2.11	Idriftsettelse og prøvedrift .....	13
2.12	Opplæring .....	13
2.13	Service i garanti- og reklamasjons-tiden .....	13
3	KRAV TIL KOMPONENTER, BESTYKNING OG FUNKSJON .....	15
3.1	Generelle krav .....	15
3.2	Varmekilder .....	17
3.3	Tappevann .....	20
3.4	Varmeanlegg .....	21
3.5	Kjøling .....	33
3.6	Ventilasjon .....	36
3.7	Romkontroll .....	47
3.8	Snøsmelteanlegg.....	53
3.9	Utvendig lys .....	55
3.10	Reservekraftenhet (nødstrømsaggregat) .....	56
3.11	Grunnvannspumpe for brønnpark .....	56
3.12	Energimålere og Energioppfølgingsystem EOS .....	57
3.13	Energimålere varmpumpe.....	58
3.14	Maksimalvokting / Effektbegrensning / Lastregulering / Effektstyring .....	58
3.15	Sprinkleranlegg .....	59
3.16	Brannspjeld/Branngassvifte .....	59
4	KRAV TIL TOPPSYSTEM (TBM) .....	60
4.1	Krav til IKT arkitektur, standarder og nettverk.....	60
4.2	Trendlogg/Historisk trendlogg .....	60
4.3	Alarmhåndtering/Brukerlogg/Systemlogg .....	61
4.4	Tilgangsnivå.....	61
4.5	Oppbygging av skjermbilder i TBM.....	61
5	KRAV TIL KONTROLLENHETER (UNDERSENTRALER) .....	64
5.1	BACnet klassifisering .....	64



---

5.2	Kommunikasjon med TBM .....	65
5.3	Batteribackup og diagnostisering.....	65
5.4	Reservekapasitet og minnekapasitet .....	66
5.5	Programmering av kontrollenheter (undersentraler) .....	66
5.6	Overstyring av I/O og objekter.....	66
5.7	WEB-server og operatørpanel.....	67
6	KRAV TIL ROMKONTROLLERE .....	68
7	KOMMUNIKASJONSPROTOKOLLER .....	69
8	TAVLE/AUTOMATIKKFORDELING .....	70
9	RUTINER.....	71
9.1	Tildeling av IP-adresser og BACnet-ID .....	71
9.2	Backup hovedsentral/TBM.....	71
9.3	Backup kontrollenheter (undersentraler) .....	71
9.4	Backup LON/KNX m.v.....	71
9.5	Byggoversikt.....	71
9.6	Godkjenning av utstyr .....	71
	VEDLEGG 1: GRENSESNITT FOR AUTOMATIKKLEVERANSE (BACS-VENT-RØR-EL). .....	72
	VEDLEGG 2: ADRESSERINGSSYSTEM/IDENTIFIKASJONSSYSTEM .....	75
	Bygningsdelstabell NS3451, utdrag .....	75
	Tverrfaglig Merkesystem (TFM) .....	75
	Funksjonskoder (TFM).....	76
	VEDLEGG 3: BRUKERNIVÅ SD-ANLEGG.....	81
	VEDLEGG 4: KRAV TIL MÅLER- OG REGULERINGSNØYAKTIGHET .....	83
	Tabell 1. Målenøyaktighet.....	83
	Tabell 2. Reguleringsnøyaktighet .....	83



## 1 GENERELT

### 1.1 Om kravspesifikasjonen / hensikt / definisjoner

Hensikten med denne kravspesifikasjonen er å angi hvilke krav som gjøres gjeldende for automatiseringsanlegg, både til prosjektering, utførelse av installasjon, dokumentasjon underveis samt sluttdokumentasjon "som bygget". Dersom ikke annet er angitt skal varer og tjenester for komplett leveranse inngå i tilbud/anbud.

Denne kravspesifikasjonen er en av tre generelle tekniske kravspesifikasjoner som er utarbeidet. De to andre kravspesifikasjonene er:

- II.30.01 Generell kravspesifikasjon VVS - tekniske anlegg
- II.40.01 Generell kravspesifikasjon elektrotekniske anlegg

Kravspesifikasjonene gjelder generelt for alle prosjekt for Kristiansund kommune og spesielt for skoler, barnehager og sykehjem. For nærmere angivelser vises til konkurransegrunnlag med prosjektspesifikke tekniske beskrivelser for de enkelte prosjekt. De generelle kravspesifikasjonene skal gjelde selv om krav og beskrivelse mangler i de prosjektspesifikke kravspesifikasjonene. Ved divergens i beskrivelser mellom generelle kravspesifikasjoner og de prosjektspesifikke spesifikasjonene gjelder de prosjektspesifikke spesifikasjonene.

Totalentreprenør har ansvar for å koordinere hvem som leverer hva slik at det sikres at alle spesifiserte og nødvendige ytelser og utstyr er medtatt.

Utførende entreprenør og leverandør av utstyr skal uten ekstra kostnad legge fram komplett dokumentasjon av sin leveranse, gi tilgang til nødvendig serviceverktøy på utstyr som er montert samt gi tilgang til tilhørende programvare. Dette for at drift, service, vedlikehold og utvidelser av alle systemer/anleggsdeler skal kunne utføres av annen serviceleverandør enn utstyrsleverandør.

Anlegg-/systemspeifikk programvare med innhold (eksempelvis brukerdata, konfigurasjon etc.) er å anse som byggherrens eiendom for videre drift/vedlikehold av anleggene. Dette spesielt med tanke på mulighet for kontrahering av serviceavtaler med annen serviceleverandør.

Byggherren forbeholder seg retten til å benytte annen serviceleverandør enn utstyrsleverandør uten at dette skal ha konsekvenser for garanti/reklamasjon.

Dersom det er ønske om å fravike spesifikasjonen skal dette tas opp skriftlig med byggherre/oppdragsgiver.

#### Definisjoner:

Automatisering forstås som BACS (Building Automation and Control System) Toppsystem forstås som TBM (Technical Building Management) Der hvor begrepet SD-anlegg er brukt så forstås det som automatisering og toppsystem brukt sammen (BACS+TBM).

Denne kravspesifikasjon er utarbeidet av Kristiansund Kommune i samarbeid med Energiråd AS.



## 2 GENERELLE KRAV TIL PROSJEKTERING OG UTFØRELSE

### 2.1 Lover / Forskrifter / Normer

Alle anlegg skal prosjekteres og utføres i samsvar med alle relevante offentlige lover, forskrifter, direktiver, standarder, veiledninger og retningslinjer, stedlige myndigheters krav og særbestemmelser samt Kristiansund kommunes administrative bestemmelser.

Tekniske installasjoner skal oppfylle Kristiansund Kommunes Kravspesifikasjoner for de forskjellige tekniske anlegg tilpasset respektive bygg kategorier, samt veiledning for Universell utforming.

#### Generelle forskrifter, standarder, veiledninger m.m. som skal følges:

- Plan og bygningsloven
- Byggeteknisk forskrift (TEK) med veiledning (VTEK)
- Arbeidsplassforskriften
- Tverrfaglig merkesystem TFM fra statsbygg
- NS 3420 Beskrivelsessystem bygg og anlegg
- NS 3450 Prosjektdokumenter for bygg og anlegg
- NS 3451 Bygningsdelstabell
- SN/TS 3456 Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling for bygninger
- NS 3935 Integrerte tekniske bygginstallasjoner (ITB)
- NS 6450 Idriftssetting og prøvedrift av tekniske bygginstallasjoner
- NS 6460 Drift av tekniske bygningsinstallasjoner.
- NS 8175 Lydforhold i bygninger og målestandard EN ISO 16032
- NS 11001-1 Universell utforming av byggverk – Arbeids- og publikumsbygninger
- NS-EN 15232 Bygningers energiutnyttelse - innvirkning ved bruk av automatisering og bygningsadministrasjon

NS 3420 skal benyttes for å angi anleggenes leveranse, utførelse og montasje. Standardens tekniske bestemmelser og veiledninger angir hvilke krav som stilles til materialer og utførelse. Disse skal legges til grunn for planlegging, prosjektering og utførelse. Dokumentasjonen skal redigeres iht. NS 3451 Bygningsdelstabell.

#### Tekniske forskrifter, standarder, veiledninger m.m. som skal følges:

- FEL Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg m/veiledning
- NEK 400 Elektriske lavspenningsinstallasjoner
- NEK 439 Tavlenormen
- Maskindirektiv MD 2006742/EC
- NS-EN 12464 Lys og belysning- Belysning av arbeidsplasser
- NS-EN 1838 Anvendtbelysning- Nødbelysning
- NS 3926 Visuelt ledesystem for rømning i byggverk
- NS-EN 3960 Brannalarmanlegg – Prosjektering, installasjon og vedlikehold



- NEK EN 50173 Informasjonsteknologi – Felles kablingsystem
- NEK EN 50174 Informasjonsteknologi – Installasjon av kabling
- NEK EN 50310 Utjevningsnett for telekommunikasjon i bygninger og andre anlegg
- NEK EN 50346 Informasjonsteknologi -Kablingsinstallasjoner-Prøving av installert kabling.
- NEK EN 61000 Elektromagnetisk kompatibilitet (EMC)

I tillegg kan det være referert til spesielle lover/forskrifter/normer under de respektive poster i denne generelle kravspesifikasjon.

Dokumenter som brannkonsept, energikonsept m.m. i de respektive prosjektspesifikke konkurransegrunnlag skal også legges til grunn.

Det skal framlegges dokumentasjon på at leveransene oppfyller angitte krav. Dette gjelder bl.a. funksjoner, brann, kapasiteter, energi, inneklime, lyd, tetthet, renhet m.m. Det skal framlegges dokumentasjon på utførelse og merking for alle branntettinger og isolering i forbindelse med gjennomføringer i brann-konstruksjoner.

## 2.2 Prosjektering, koordinering og utførelse av automatiseringsanlegg

BACS-anlegget koordinerer og integrerer alle tekniske installasjoner. Alle tekniske installasjoner, nye og eksisterende, skal derfor være forberedt for tilknytning eller være tilknyttet BACS-anlegget og integreres mot skybasert TBM. Kristiansund kommune innhenter separat pris for TBM og denne leveransen vil bli tiltransportert totalentreprenøren.

Det er viktig at alle ansvarlig prosjekterende og ansvarlig utførende "tenker" SD-anlegg og toppsystem (styring og optimalisering) slik at Kristiansund Kommune får størst mulig nytteverdi av sine installasjoner.

Normalt vil BACS-leverandøren foreta leveranse, montering, oppkobling, programmering av:

- DDC-undersentraler
- Delkomponenter for automatikk
- Sterkstrøm og svakstrømsfordelinger for bygningsteknisk drift
- Generering og overlevering av EDE-filer (Engineering Data Exchange-filer) til TBM leverandør
- Tilkobling av BACS-anlegg til TBM som sky-løsning. Evt kontrollenheter for å tilknytte BACS til TBM i skyløsning skal være med i leveransen til TBM-leverandør.
- Underlag, dokumentasjon, opplæring og skjemaer
- All nødvendig programmering
- Oppkobling til byggets lokale nettverk.

## 2.3 Orientering om sentralt driftskrollanlegg

Kristiansund Kommune har i dag to toppsystemer levert av GK og Caverion og nye installasjoner forutsettes integrert mot en av disse. Disse systemene utgjør Kristiansund Kommunes TBM system. Entreprisen for toppsystem tiltransporteres totalentreprenøren.

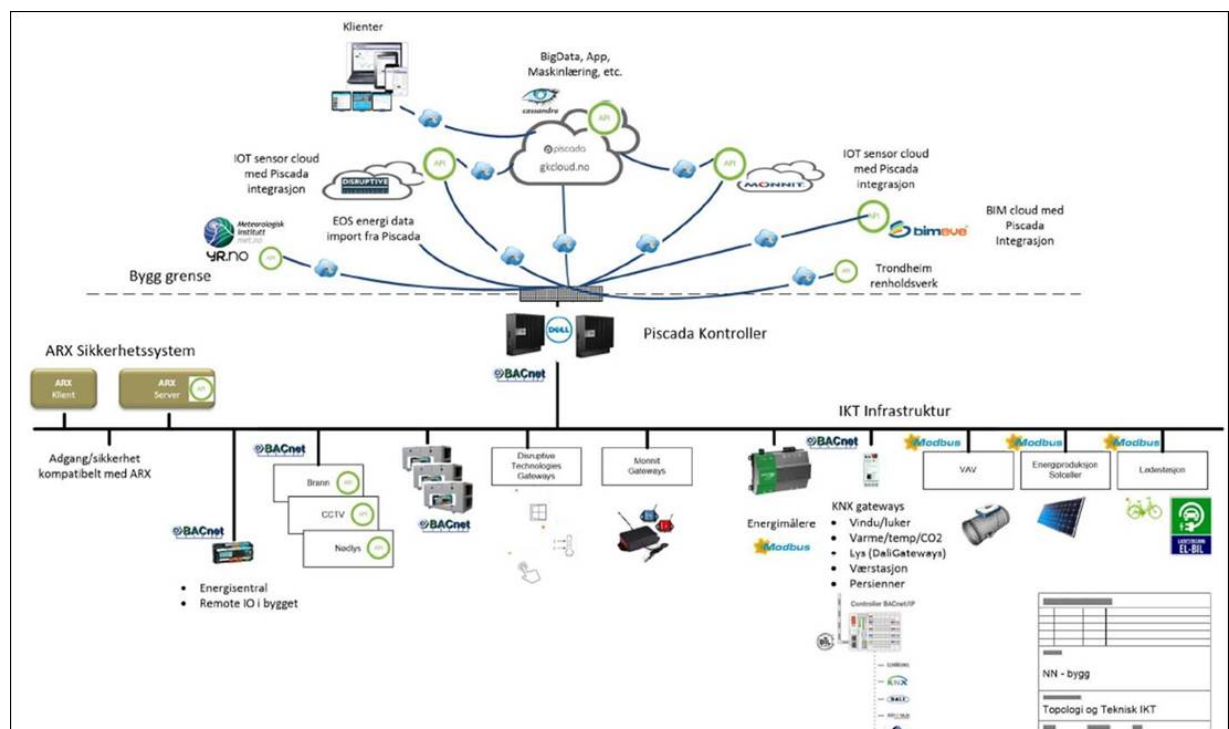
## Eksisterende anlegg

Pr. 01.10.2019: Hovedsentralen er bygget opp av servere og PC-er som håndterer alle inn og utgående informasjon. Kommunikasjonen med hovedmaskinene skjer via PC-er som viser systembilder av alle tekniske installasjoner. All informasjon kan skrives ut på skriver (rapporter, kurve etc.) etter nærmere spesifisering. For kommunikasjon forutsettes BACnet basert på TCP/IP.

## Leveransegrensesnitt

Som vist på topologiskjemaet skal tekniske entreprenører levere alt utstyr for automatisering i bygget basert på krav til undersentraler i denne kravspesifikasjon. Se også vedlegg 1 i denne kravspesifikasjon.

Benevnelse for de to nivåene vil bli oppdatert i samband med pågående arbeide med terminologi for automatisering så langt brukes BACS «Building Automation and Control System» for automatisering i bygg. For toppsystemene brukes TBM «Tecnical Building Management». Årsaken til endringen er uklarheten i bruken av begrepet SD.



Figuren viser prinsippskisse GK sin løsning. Se punkt 5.2 for Caverion sin løsning.

All byggautomasjon (BACS) kommuniserer med en cloud-connector via et BACnet/TCP nettverk lokalt på bygget. Det vil si at det nedenfor den stiplede linjen er lokalt på bygget. Eksempelvis Cloud-connectoren, her nevnt som Piscada kontroller, kommuniserer ut på port TCP 443 (https). Arkitekturen er slik at det kun tillates utgående kryptert kommunikasjon fra anlegg til sky. Det kreves ingen inngående porter åpnet og man slipper dermed å eksponere tjenestene direkte på nett. Se for øvrig punkt 4.1 i denne kravspesifikasjonen.

Det er planlagt å flytte alle TBM i en skyløsning i løpet av 2020.



## 2.4 Koordinering generelt

Alle ansvarlig prosjekterende skal følge anvisningen. Det er viktig at all fremtidig instrumentering er i henhold til automatiseringsgrad og underlag som beskrevet i anvisningen.

I denne anvisningen er det laget en del "trafikkregler" som skal følges.

Alle anlegg skal minimum ha følgende prosjektdokumentasjon som underlag for automatikkleverandøren:

- Systemskjema som angir den prinsipielle oppbygging av teknisk anlegg og merking av utstyr og komponenter.
- Spesiell funksjonsbeskrivelse (kortversjon) som supplerer den komplette funksjonsbeskrivelse.
- Kapasitets- og funksjonstabell skal fylles ut av ansvarlig prosjekterende, leverandør og ansvarlig utførende for andre fagområder før oversendelse til automatikkleverandøren.
- Masseoppsett som angir masser/omfang for mindre arbeider i bygg hvor SD-anlegg finnes i mer enn 50 % av bygget.

Denne dokumentasjonen skal fylles ut på planleggerstadiet og skal suppleres av øvrige planleggere og ansvarlig utførende.

Når prosjektet er ferdig vil dokumentasjonen inngå i driftsinstrukser, og som en del av prosjektets underlag.

Byggherre/prosjekterende/samordner må utnevne en fagansvarlig for automatikk/BACS-anlegget. Denne får ansvaret for koordinering av alle fag og av dokumentasjonen, dvs. vedkommende mottar korrigeringer/suppleringer fra de øvrige prosjekterende samt distribuerer originalskjema.

Fagansvarlig for automatikk/BACS-anlegget, er også ansvarlig for at kapasitets- og funksjonstabellen til enhver tid er oppdatert. Se for øvrig også kapittel 2.7 om ITB.

## 2.5 Koordinering automasjon (BACS)/fremdrift

Det er viktig at ansvarlig prosjekterende og ansvarlig utførende er klar over ansvars grensene. Generelt kan nevnes:

- Sterkstrømtavler for bygningsdrift skal tas med i entreprisen til automatikkleverandøren.
- Ansvarlig prosjekterende må ta med nødvendige poster (koordinerende møter, anmeldelser, kabling evt. montering) i de øvrige entrepriser mot automatikkleverandøren.
- Automatikkleverandøren skal så snart som mulig få oversendt fremdriftsplan for prosjektet.

Ansvarlig prosjekterende VVS (RIV) har følgende ansvar: (Se også kravspesifikasjon VVS)

- Utarbeide systemskjema og funksjonsbeskrivelse for de anlegg han er ansvarlig for. Spesiell funksjonsbeskrivelse (1 A-4 side) skal utfylles i tillegg til komplett funksjonsbeskrivelse.
- Angi plassering av komponenter som han er ansvarlig for på plantegning og systemskjema. Spesielt gjelder dette komponenter utenfor teknisk rom.
- At alle komponenter, han har ansvar for, har fått komponentmerking i henhold til merkeanvisning.
- Sørge for at ansvarlig prosjekterende EL får nødvendige opplysninger om effekt, spenning, faser etc.





- Koordinere og komplettere kapasitetstabeller med opplysninger fra ansvarlig utførende før disse sendes til ansvarlig utførende.
- Fremdriften for automatisering skal koordineres med øvrige ansvarlig utførende i prosjektet.

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

- Strømløpsskjema / enlederskjema
- Koblingskjema
- Innmontering (evt. levering) av tavle
- Levering og montering av komponenter i anlegg
- Merking av utstyr, komponenter etc.
- Kabling og kabelmerking
- Innregulering av tekniske anlegg
- D&V-dokumentasjon
- Opplæring, ferdigstilling, prøveperiode og overlevering

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

## 2.6 Koordinering toppsystem (TBM)/fremdrift

Leverandør av TBM foretar bl.a.:

- Oppsett av kommunikasjonsløsning og integrasjonsarbeid
- Installasjon av terminal og terminalprogramvare
- Installere/importere/integrere EDE-filer (Engineering Data Exchange-filer) fra BACS-leverandør
- Utarbeidelse av grafiske dynamiske prosessbilder
- Eventuelle lisenskostnader for punkter/objekter, skal inngå i leveranse.

Vedrørende skjermbilder og funksjoner så vises det til kapittel 3 og kapittel 4.5 i denne kravspesifikasjonen.

## 2.7 ITB

Prosjektering, utførelse og idriftsettelse av de enkelte anlegg skal gjennomføres i henhold til NS 3935:2019 Integrerte tekniske bygningsinstallasjoner (ITB).

Oppdragsgiver (BH) vil i større prosjekter engasjere ITB-ansvarlig ved prosjektets oppstart. ITB-ansvarlig tilhører prosjektorganisasjonens ledelse, og har mandat som gir nødvendig myndighet i prosjektet. ITB-ansvarlig skal sikre en god samhandling mellom aktørene og skal ha myndighet til å sikre en helhetlig teknisk løsning i henhold til prosjektets mål. Alle kontrakter som omhandler prosjektering og leveranse av tekniske bygningsinstallasjoner skal følge standarden (NS 3935).

Entreprenør skal stille med egen ITB-koordinator. Rådgivende ITB (RITB) hos prosjekterende og systemintegrator leverandører skal ha myndighet og ansvar for å ivareta de ytelsene som



inngår i denne standarden. Systemintegrator leverandør sin rolle er uavhengig av entreprisform. I en totalentreprise er oppgavene gjerne av mer koordinerende art.

Som grunnlag for ITB-arbeidet skal det de tekniske entreprenører i detaljprosjekt utarbeide systemskjema og funksjonsbeskrivelser over de enkelte tekniske anlegg. Dette skal igjen resultere i et felles dokument som skal være grunnlag for teknisk integrasjon. Videre skal det utarbeides en grensesnittmatrise hvor de enkelte systemer med komponenter fremgår, og hvor ansvar for leveranse, montasje, kabling, idriftsettelse etc. for de enkelte komponenter mellom de ulike leverandører er definert. Prosjekterende/utførende må påregne deltagelse på ITB-koordineringsmøter for de enkelte anlegg.

ITB-ansvarlig skal i detaljprosjekteringsfasen koordinere utarbeidelse av en samlet plan for testing, idriftsetting og prøvedrift fremdriftsplan og beskrivelse av testprosedyrer.

Testresultater skal dokumenteres.

Byggherren vil ha en egen ITB-koordinator som vil følge opp og veilede ITB-arbeidet. Denne vil også være tilstede ved testing av anleggene.

Tekniske entreprenører skal medta kostnader som følger av beskrevet ITB-arbeid.

Figur 1 – Prosessene, fasene:



### Prosjekteringsfasen:

- De overordnede styrende dokumentene for integrerte tekniske bygningsinstallasjoner utarbeides i hovedsak av ITB-ansvarlig tidlig i denne fasen.
- ITB-ansvarlig skal i samarbeid med prosjektleder utarbeide en overordnet plan som underlag for prosjektets slutfase med testing og verifisering og som underlag for prosjekteringsplanen.
- I tillegg skal ITB-ansvarlig utarbeide første versjon av plan for systematisk ferdigstillelse og legge føringer for de tverrfaglige tekniske funksjonene sammen med BH.
- Senere i prosjekteringsfasen skal de overordnede føringene til systemspesifikke krav detaljeres, blant annet en overordnet funksjonsbeskrivelse med oversikt over funksjonelle grensesnitt som ivaretar føringene for ITB. Det skal også utarbeides en foreløpig testplan.

### Installasjon- og igangkjøringsfasen:

- I installasjons- og igangkjøringsfasen skal de prosjekterende organisere og gjennomføre tablestester i samarbeid med leverandør, driftsansvarlig og ITB-ansvarlig.
- Leverandør skal verifisere funksjoner og grensesnitt før installasjonen starter.

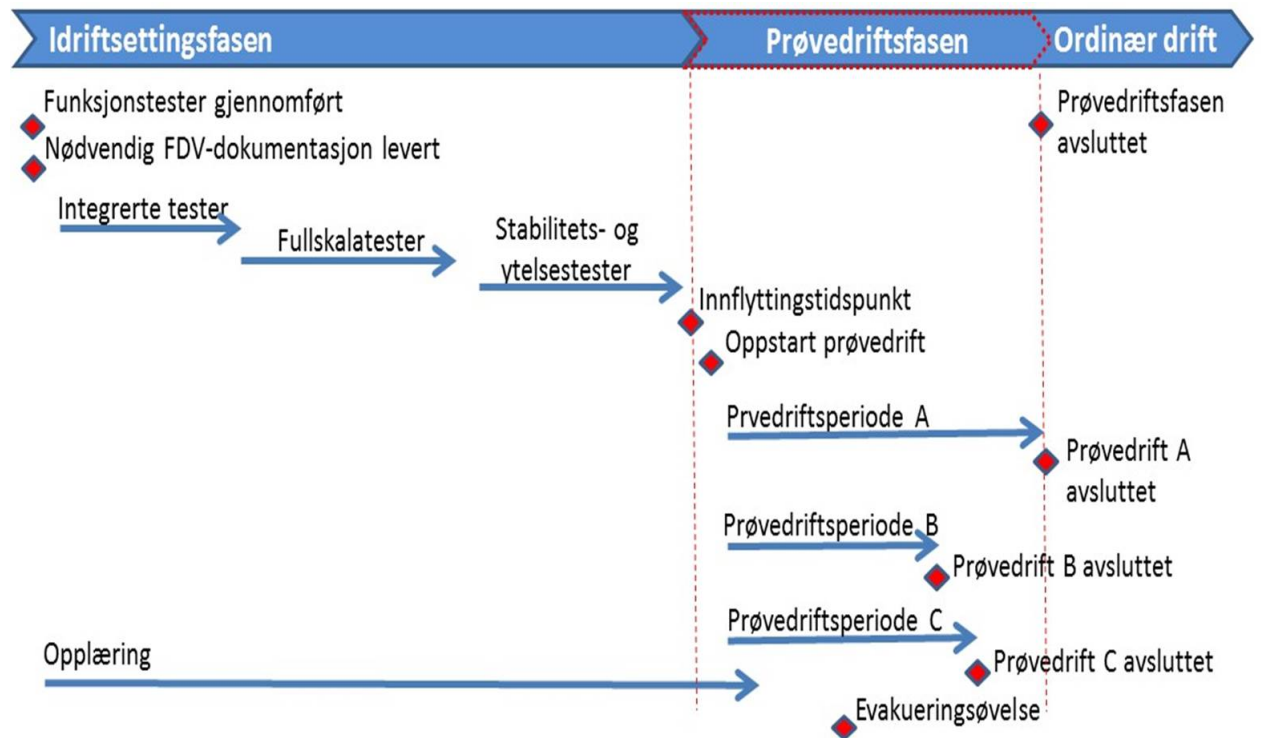


- Leverandør er i tillegg ansvarlig for å bearbeide foreløpig testplan og utarbeide testprosedyrer samt gjennomføre tester i henhold til gjeldende testplan.

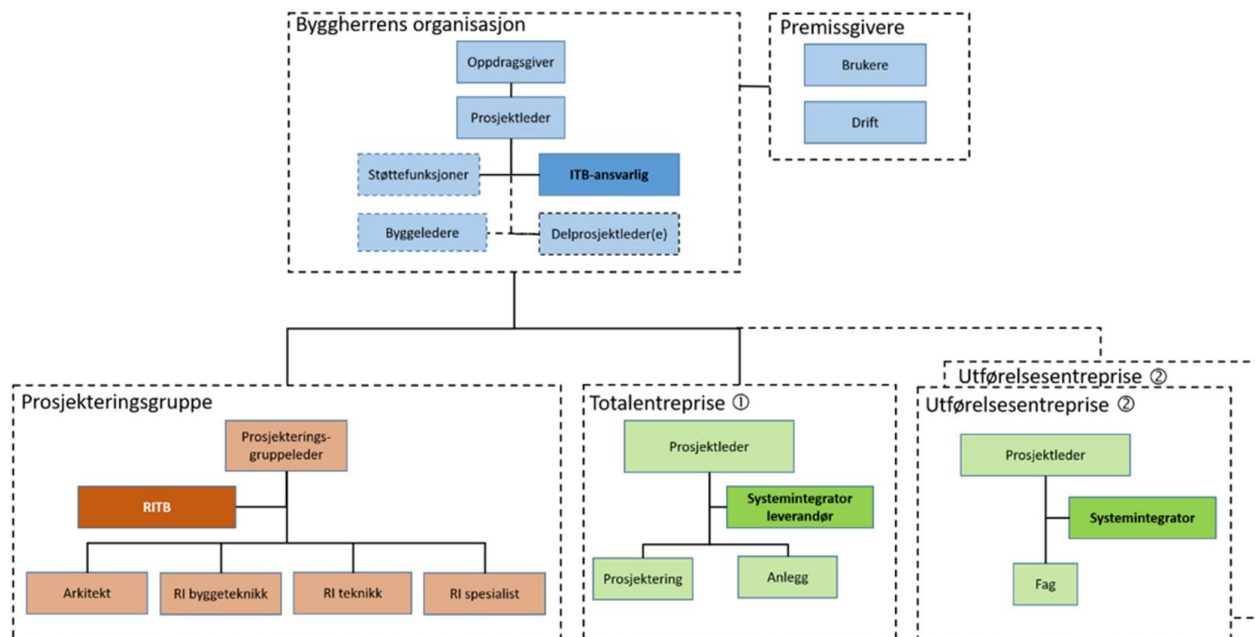
#### Idriftsetting- og prøvedriftsfasen:

- Testplan og testprosedyrer for integrerte- og fullskalatester anbefales utført i henhold til NS6450. Detaljer som gjelder ytelser i disse fasene er beskrevet i denne.

Figur 2 – Idriftsettingsfasen, prøvedriftsfasen, ordinær drift:



Figur 3 - Eksempel på prosjektorganisasjon:



Opphavsrettsnotis:

Gjengivelse av «Figur 1 – Prosessene, fasene» og «Figur 2 – Idriftsettingsfase, prøvedriftsfase, ordinær drift» fra NS 6450:2016, «Figur 3 – Eksempel på en ITB-organisasjon» fra NS 3935:2019, er gjengitt av Energiråd AS i kravspesifikasjon til Kristiansand Kommune med tillatelse fra Standard Online AS 12/2019. Standard Online er ikke ansvarlig for eventuelle feil i gjengitt materiale.

## 2.8 Demontering

Ved rehabilitering og ombygging skal alt utstyr og kabling som ikke skal brukes, demonteres og fjernes. Avfall skal kildesorteres og anbringes til relevant oppsamlingssted. Ved mistanke om helse/miljø-skadelige materialer, skal byggeleder/oppdragsgiver varsles.

Dokumentasjon skal ajourføres (plantegninger, oversiktsskjemaer, systemskjemaer, en-linjeskjemaer, kursfortegnelser etc.)

## 2.9 Merking

Viser til tverrfaglig merkesystem eksempelvis Statsbygg sine utgivelser (rev 2017):

[https://www.statsbygg.no/Publikasjoner/?PageListProxy2770\\_75\\_search=TFM&PageListProxy2770\\_75\\_1671\\_2812\\_display=130&PageListProxy2770\\_75\\_1671\\_2812\\_sort=Alfabetisk](https://www.statsbygg.no/Publikasjoner/?PageListProxy2770_75_search=TFM&PageListProxy2770_75_1671_2812_display=130&PageListProxy2770_75_1671_2812_sort=Alfabetisk)

Se også Vedlegg 2

Komponentene merkes med varige skilt f.eks. Brady EPREP (Engraved Plate Replacement).

Komponenter som er plassert over himling skal ha merking på komponent (varige skilt) samt henvisningsmerking (dymo) på himlingsplater. Komponenter i forbindelse med romkontroll som er plassert i rom, kan merkes med dymo. Kvalitet på dymo skal slik at den ikke løsner og skift ikke falmer.



## 2.10 Dokumentasjon FDVU

For leveranse av den teknisk dokumentasjonen for kommunale bygninger henvises til SN/TS3456 - Dokumentasjon for forvaltning, drift, vedlikehold og utvikling for bygninger. Henvises for øvrig til «II.10 Generell del, alle fag, felles rigg og drift» konkurransegrunnlaget.

## 2.11 Idriftsettelse og prøvedrift

Prøvedrift er beskrevet i II.10 Generell del, alle fag, felles rigg og drift. Krav utover dette spesifiseres i prosjektspesifikk kravspesifikasjon. Prøvedrift skal gjennomføres iht. NS6450:2016 om ikke annet er beskrevet.

## 2.12 Opplæring

- Se også II.10 Generell del, alle fag, Felles rigg og drift -

BACS- og TBM entreprenøren skal undervise byggherrens driftspersonale i bruk og vedlikehold av samtlige anlegg som omfattes av denne leveransen.

Driftsoperatør for bygget samt representanter fra byggets brukere og Eiendomsdrift (BH) 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.
- Optimalisering av de tekniske anleggene mht. styring, regulering og optimalisering.

Opplæringen skal utføres i to trinn:

- Trinn 1: Opplæring ved overtakelse
- Trinn 2: Opplæring under prøvedrift

Plan for opplæring iht. NS 3935:2019.

## 2.13 Service i garanti- og reklamasjons-tiden

Reklamasjonsperioden er angitt i kontraktens standard. For totalentreprise (NS8407) gjelder 5 år. Det skal medtas service for 4 år, inkludert prøvedriftsperioden.

Entreprenørene/leverandørene av automatiseringsanlegg skal da avlegge besøk på byggeplassen 2 ganger pr. år, til sammen 6 ganger (dette kommer i tillegg til arbeid/besøk i forbindelse med prøvedrift). Det skal da foretas kontroll av anleggenes funksjon/virkemåte og anleggsdelenes tilstand. Anleggene gjennomgås med driftspersonell og eventuelle feil og mangler utbedres. Anleggsbesøkene skal utføres av personer med relevant fagkompetanse. Alle besøk skal skriftlig varsles til Eiendomsdrift, minimum en uke på forhånd. Det skal utarbeides rapporter fra alle anleggsbesøk - med angivelse av hva som er inspisert, målt, justert samt beskrivelse av endringer som er utført på anleggene. For optimal gjennomgang



og funksjonskontroll av hele SD-anlegget må leverandør av BACS og TBM samkjøre denne servicen.



### 3 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.

#### 3.1 Generelle krav

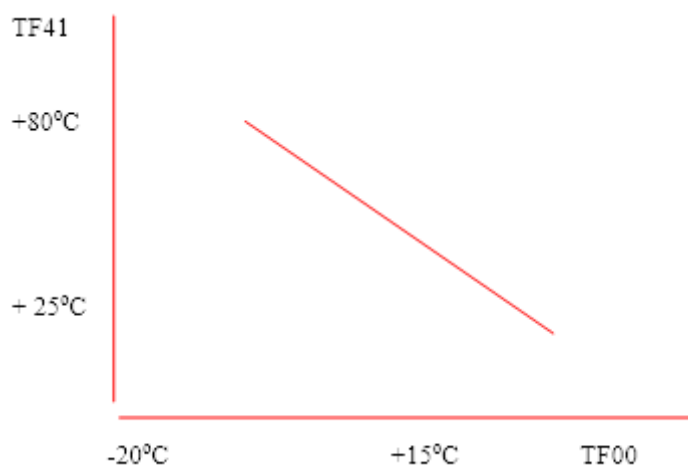
- Shuntgrupper skal være prefabrikerte og av anerkjent merke. Alle shuntgrupper skal lokalt utstyres med termometer som viser tur/returtemperatur på primær og sekundærside.
- Avstand mellom reguleringsventil og reguleringsobjekt skal være så kort som mulig for å unngå transportforsinkelser (maks 1-2m).
- Alle komponenter skal merkes i henhold til kapittel 2.9
- Feltutstyr skal så langt det er mulig være av samme fabrikat som øvrige automatikkomponenter.
- Automatikk skal starte automatisk etter strømbrytning.
- 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.
- Det skal utarbeides en egen temperaturmatrise som beskriver hvilke temperatur +/- respektive rom/soner skal ha.

##### 3.1.1 Optimal start/stopp vannbasert varmeanlegg

For å oppnå reell temperaturnedsetting i bygg med termostatstyrte radiatorer, konvektorer eller strålepanel må optimal start/stopp-funksjon medtas.

Dette kan gjøres etter følgende funksjonsbeskrivelse:

På dagtid skal turtemperaturen til romvarmere være utekompensert, eksempelvis som vist nedenfor, radiatorene følge en normal variatorkurve som eksempelvis kan være som nedenfor:



Ved utetemperaturer  $> +15^{\circ}\text{C}$  stopper pumpa. I stopperperioden skal pumpa ha pumpemosjonering. Varmekursen har optimal start-/stoppfunksjon basert på referanseføler TF30 plassert i et representativt rom (f.eks. hjørnerom) og utetemperatur.



Følgende verdier skal kunne innstilles:

- Komforttemperatur: eks. +20°C
- Tidspunkt for komforttemp: eks. +20°C
- Optimal stopptemperatur: eks. +19°C
- Tidspunkt for stopp: eks. kl. 16.00
- Minimum natt-temperatur: eks. +15°C
- Hysterese ved nattoppvarming: eks. +2°C

Optimalfunksjonen skal være slik at med basis i romtemperatur og utetemperatur kalkuleres optimalt stopptidspunkt for innstilt temperatur.

Funksjonen er slik at sirkulasjonspumpa fortsetter å gå, mens motorventilen stenger. For å sikre minimum temperatur ut i bygget stenges ventilen ved at ønskeverdien for TF41 endres til kurve med minimum turtemperatur + 20°C.

Komforttemperatur skal oppnås ved innstilt tidspunkt. Etter at komfortgrensen er nådd går reguleringen over til normal variatorkurve. Tidsprogrammet skal ha ferie og helligdagsfunksjon og enkeltdager.

Lokal justering av settpunkt skal være brukervennlig.

Program som stopper/starter sirkulasjonspumper i shuntede kurser ved innstilt utetemperatur, eller når de av andre grunner ikke behøver å gå.



## 3.2 Varmekilder

### 3.2.1 Varmekilde – fjernvarmeveksler

Komponent	Visning i TBM-bilde	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 fra TBM.
Fjernvarmeveksler – sekundær side turtemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		Monteres i følerlomme
Fjernvarmeveksler – sekundær side returtemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		Monteres i følerlomme
Utetemperaturføler	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		Monteres skjermet for solpåvirkning og andre faktorer som kan gi feil verdi.
Funksjoner/alarmer	Visning i TBM-bilde	Tilgjengelig fra TBM		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).	

### 3.2.2 Varmekilde – elkjel

Komponent	Visning i TBM-bilde	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
El-kjel	Pådrag (0-100%), start/stopp,	Drift, feil	Start/stopp		Pådrag 0-10V	Skal kunne sette settpunkt via SD-anlegg og toppsystem.



	driftssignal og feilsignal					
<b>El-kjel - turtemperatur</b>	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		Monteres i følerlomme
<b>El-kjel - returtemperatur</b>	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		Monteres i følerlomme
<b>Utetemperaturføler</b>	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		Monteres skjermet for solpåvirkning og andre faktorer som kan gi feil verdi.
<b>Funksjoner/alarmer</b>	<b>Visning i TBM-bilde</b>	<b>Tilgjengelig fra TBM</b>	<b>Settpunkt</b>	<b>Kort beskrivelse</b>		
<b>Regulering av turtemperatur</b>		Reguleringsparametre (PID)		Pådrag for ventilmotor reguleres for å oppnå beregnet settpunkt for turtemperatur.		
<b>Utekompensert kurve</b>	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).		

### 3.2.3 Varmekilde – varmpumpe/brønnpark

Komponent	Visning i TBM-bilde	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
<b>Varmpumpe</b>	Start/stopp, driftssignal og feilsignal	Drift, feil	Start/stopp			Skal kunne sette settpunkt via SD-anlegg og toppsystem.
<b>Kompressor(er)</b>	Pådrag (0-100%)				Pådrag 0-10V	



<b>Trykkmåler (høytrykk)</b>	Målt trykk [bar]			Målt trykk		
<b>Trykkmåler (lavtrykk)</b>	Målt trykk [bar]			Målt trykk		
<b>Strupeventil</b>	Pådrag (0-100%)				Pådrag (0-100%)	
<b>Varmepumpens turtemperatur på varm side (kondensator)</b>	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
<b>Varmepumpens returtemperatur på varm side (kondensator)</b>	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
<b>Varmepumpens turtemperatur på kald side (fordamper)</b>	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
<b>Varmepumpens returtemperatur på kald side (fordamper)</b>	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
<b>Sirkulasjonspumper på varm side (kondensator)</b>	Driftssignal og feilsignal	Drift, feil				
<b>Sirkulasjonspumper på kald side (fordamper)</b>	Driftssignal og feilsignal	Drift, feil				
<b>Energimåler</b>	Momentan kraft kW og akkumulert kWh					Se beskrivelse i punkt 3.12



Funksjoner/alarmer	Visning i TBM-bilde	Tilgjengelig fra TBM	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	Varmefaktor/COP: momentan og akkumulert			Varmefaktor/COP for varmepumpe, momentan og akkumulert

### 3.3 Tappevann

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



### 3.4 Varmeanlegg

#### 3.4.1 Varmeanlegg – hovedkurs *ekstern* trykkstyring hovedpumper

Komponent	Visning i TBM-bilde	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	
<b>Funksjoner/alarmer</b>	<b>Visning i TBM-bilde</b>	<b>Tilgjengelig fra TBM</b>		<b>Settpunkt</b>	<b>Kort beskrivelse</b>	



Målt differansetrykk	Differansetrykk [bar]	Differansetrykk [bar]		Måler differansetrykk ved hjelp av trykkmåler tur/retur
<b>Mosjonering av pumpe 1</b>	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.
<b>Mosjonering av pumpe 2</b>	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.
<b>Trykkstyring ved hjelp av differansetrykk</b>	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.
<b>Pumpeveksling</b>				Tvillingpumper skal alternere etter leverandørens anbefalinger.
<b>Pumpeveksling ved alarm på pumpe</b>				Ved alarm på pumpe skal den andre pumpen starte og gå til alarmeren forsvinner.
<b>Alarm (pumpe) ved startsignal uten driftssignal</b>	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).
<b>Softwarevender av/pumpe1/pumpe2/ auto</b>	Softwarevender av/på/auto. Settpunkt for utetemperaturstopp.	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)
<b>Sommer/vinter</b>	Status: Sommer/vinter	Endre datoer for sommer	Start av sommerperiode (fra og med). Slutt av sommerperiode (til og med).	Det skal være indikasjon om anlegget står i sommer eller vinter modus. Aktuell måned skal vises. Sommer/vinter-funksjon skal kunne slås av.



### 3.4.2 Varmeanlegg – hovedkurs *intern* trykkstyring hovedpumper

Komponent	Visning i TBM-bilde	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 i TBM-bilde	Tilgjengelig fra TBM		Settpunkt	Kort beskrivelse	
Målt differansetrykk	Differansetrykk [bar]	Differansetrykk [bar]			Måler differansetrykk ved hjelp av trykkmåler tur/retur	



<b>Mosjonering av pumpe 1</b>	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.
<b>Mosjonering av pumpe 2</b>	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.
<b>Pumpeveksling</b>				Tvillingpumper skal alternere etter leverandørens anbefalinger.
<b>Pumpeveksling ved alarm på pumpe</b>				Ved alarm på pumpe skal den andre pumpen starte og gå til alarmen forsvinner.
<b>Alarm (pumpe) ved startsignal uten driftssignal</b>	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).
<b>Softwarevender av/pumpe1/pumpe2/ auto</b>	Softwarevender av/på/auto. Settpunkt for utetemperaturstopp.	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)
<b>Sommer/vinter</b>	Status: Sommer/vinter	Endre datoer for sommer	Start av sommerperiode (fra og med). Slutt av sommerperiode (til og med).	Det skal være indikasjon om anlegget står i sommer eller vinter modus. Aktuell måned skal vises. Sommer/vinter-funksjon skal kunne slås av.

### 3.4.3 Varmeanlegg – radiatorkurs/takvarmekurs *ekstern* trykkstyring pumper

Komponent	Visning i TBM-bilde	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 fra TBM.





<b>Sekundærside – turtemperatur</b>	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
<b>Sekundærside – returtemperatur</b>	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
<b>Utetemperaturføler</b>	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
<b>Pumpe</b>	Pådrag (0-100%), start/stopp, driftssignal og feilsignal.	Drift, feil	Start/stopp		Pådrag	
<b>Trykk tur</b>	Målt trykk [bar]		Målt trykk			Monteres i følerlomme
<b>Trykk retur</b>	Målt trykk [bar]		Målt trykk			Monteres i følerlomme
<b>Funksjoner/alarmer</b>	<b>Visning i TBM-bilde</b>	<b>Tilgjengelig fra TBM</b>		<b>Settpunkt</b>	<b>Kort beskrivelse</b>	
<b>Regulering av turtemperatur</b>		Reguleringsparametre (PID)			Pådrag for ventilmotor reguleres for å oppnå beregnet settpunkt for turtemperatur	
<b>Utekompensert kurve</b>	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).	



<b>Mosjonering av pumpe</b>	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.
<b>Trykkstyring ved hjelp av differansetrykk</b>	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.
<b>Alarm (pumpe) ved startsignal uten driftssignal</b>	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).
<b>Softwarevender for pumpe av/på/auto samt utetemperaturstopp</b>	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)
<b>Sommer/vinter</b>	Status: Sommer/vinter	Endre datoer for sommer	Start av sommerperiode (fra og med). Slutt av sommerperiode (til og med).	Det skal være indikasjon om anlegget står i sommer eller vinter modus. Aktuell måned skal vises. Sommer/vinter-funksjon skal kunne slås av.
<b>Ferie/Natt/Dag settpunkt og tidsprogram</b>	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
------------------------------	---------------	---------------	--	---

### 3.4.4 Varmeanlegg – radiatorkurs/takvarmekurs *intern trykkstyring pumper*

Komponent	Visning i TBM-bilde	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 fra TBM.
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	
Funksjoner/alarmer	Visning i TBM-bilde	Tilgjengelig fra TBM		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.	Settpunkt: X1. X2. X3. X4. Y1. Y2. Y3. Y4. Beregnet settpunkt.		X1. X2. X3.	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).	



	Beregnet settpunkt (utgang fra kurve)		X4. Y1. Y2. Y3. Y4.	
<b>Mosjonering av pumpe</b>	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.
<b>Alarm (pumpe) ved startsignal uten driftssignal</b>	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).
<b>Softwarevender for pumpe av/på/auto samt utetemperaturstopp</b>	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)
<b>Sommer/vinter</b>	Status: Sommer/vinter	Endre datoer for sommer	Start av sommerperiode (fra og med). Slutt av sommerperiode (til og med).	Det skal være indikasjon om anlegget står i sommer eller vinter modus. Aktuell måned skal vises. Sommer/vinter-funksjon skal kunne slås av.
<b>Ferie/Natt/Dag settpunkt og tidsprogram</b>	Settpunkt: Dag. Natte. Ferie.  Tidsprogram: Link til det aktuelle tidsprogram.	Settpunkt: Dag. Natte. Ferie.  Tidsprogram: nattsenking	Dag. Natte. 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
---------------------------	---------------	---------------	--	---

### 3.4.5 Varmeanlegg – gulvvarmekurs *ekstern* trykkstyring pumpe

Komponent	Visning i TBM-bilde	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 fra TBM.
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 i TBM-bilde	Tilgjengelig fra TBM		Settpunkt	Kort beskrivelse	



<b>Regulering av turtemperatur</b>		Reguleringsparametre (PID)		Pådrag for ventilmotor reguleres for å oppnå beregnet settpunkt for turtemperatur
<b>Utekompensert kurve</b>	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).
<b>Softwarevender av/på/auto samt utetemperaturstopp</b>	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)
<b>Mosjonering av pumpe</b>	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.
<b>Trykkstyring ved hjelp av differansetrykk</b>	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.
<b>Alarm (pumpe) ved startsignal uten driftssignal</b>	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).
<b>Sommer/vinter</b>	Status: Sommer/vinter	Endre datoer for sommer	Start av sommerperiode (fra og med). Slutt av sommerperiode (til og med).	Det skal være indikasjon om anlegget står i sommer eller vinter modus. Aktuell måned skal vises. Sommer/vinter-funksjon skal kunne slås av.



<b>Ferie/Natt/Dag settpunkt og tidsprogram</b>	Settpunkt: Dag. Natt. Ferie. Tidsprogram: Link til det aktuelle tidsprogram.	Settpunkt: Dag. Natt. Ferie. Tidsprogram: nattsenking	Dag. Natt. 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.
<b>Feriekalender nattsenking</b>	Feriekalender	Feriekalender		Feriekalender for tidsprogram nattsenking
<b>Alarm høy turtemperatur</b>	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 TBM.

### 3.4.6 Varmeanlegg – gulvvarmekurs *intern trykkstyring pumpe*

Komponent	Visning i TBM-bilde	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 fra TBM.
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,	Drift, feil	Start/stopp			



	driftssignal og feilsignal.				
Funksjoner/alarmer	Visning i TBM-bilde	Tilgjengelig fra TBM	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 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)	
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 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).	





<b>Sommer/vinter</b>	Status: Sommer/vinter	Endre datoer for sommer	Start av sommerperio de (fra og med). Slutt av sommerperio de (til og med).	Det skal være indikasjon om anlegget står i sommer eller vinter modus. Aktuell måned skal vises. Sommer/vinter-funksjon skal kunne slås av.
<b>Ferie/Natt/Dag settpunkt og tidsprogram</b>	Settpunkt: Dag. Natt. Ferie.  Tidsprogram: Link til det aktuelle tidsprogram.	Settpunkt: Dag. Natt. Ferie.  Tidsprogram: nattsinking	Dag. Natt. 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.
<b>Feriekalender nattsinking</b>	Feriekalender	Feriekalender		Feriekalender for tidsprogram nattsinking
<b>Alarm høy turtemperatur</b>	Alarm	Tidsforsinkelse. Alarmgrense høy.	Tidsforsinkels e. 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. Reset må kunne gjøres fra TBM.

## 3.5 Kjøling

### 3.5.1 Kjøling – kjølemaskin

Komponent	Visning i TBM-bilde	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
<b>Kjølemaskin</b>	Start/stopp, driftssignal og feilsignal	Drift, feil	Start/stopp			
<b>Kompressor(er)</b>	Pådrag (0-100%)				Pådrag 0-10V	



<b>Trykkmåler (høytrykk)</b>	Målt trykk [bar]			Målt trykk		
<b>Trykkmåler (lavtrykk)</b>	Målt trykk [bar]			Målt trykk		
<b>Strupeventil</b>	Pådrag (0-100%)				Pådrag (0-100%)	
<b>Kjølemaskinens turtemperatur på kald side (fordamper)</b>	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
<b>Kjølemaskinens returtemperatur på kald side (fordamper)</b>	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
<b>Kjølemaskinens turtemperatur på varm side (kondensator)</b>	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
<b>Kjølemaskinens returtemperatur på varm side (kondensator)</b>	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
<b>Sirkulasjonspumper på kald side (fordamper)</b>	Driftssignal og feilsignal	Drift, feil				
<b>Sirkulasjonspumper på varm side (kondensator)</b>	Driftssignal og feilsignal	Drift, feil				
<b>Energimåler</b>	Momentan kraft kW og akkumulert kWh					



Funksjoner/alarmer	Visning i TBM-bilde	Tilgjengelig fra TBM	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

### 3.5.2 Kjøling – diverse

Komponent	Visning i TBM-bilde	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 i TBM-bilde	Tilgjengelig fra TBM	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 overvåking på SD-anlegg/TBM for å oppdage feil og energisløsing.		



## 3.6 Ventilasjon

### 3.6.1 Ventilasjonsaggregat

Komponent	Visning i TBM-bilde	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	Åpent/lukket		Åpne/lukke			Fjærtilbaketrekk (tilpasses brannstrategi i bygget)
Anleggsvender	Auto/Av	Auto/Av				Monteres på tavle
Driftsforlenger	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		
Trykkfølere – tilluft	målt trykk i kanal [Pa]			Målt trykk		
Trykkfølere – avtrekk	målt trykk i kanal [Pa]			Målt trykk		



<b>Luftmengdemåling tilluft</b>	Målt/utregnet luftmengde [m <sup>3</sup> /h]			Målt		
<b>Luftmengdemåling avtrekk</b>	Målt/utregnet luftmengde [m <sup>3</sup> /h]			Målt		
<b>SFP-faktor</b>	Målt/utregnet SFP [kW/m <sup>3</sup> /s]					
<b>Funksjoner/alarmer</b>	<b>Visning i TBM-bilde</b>	<b>Tilgjengelig fra TBM</b>	<b>Settpunkt</b>	<b>Kort beskrivelse</b>		
<b>Regulering av tilluftstemperatur</b>		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 RT40. Varmebatteri har ikke pådrag med mindre varmegjenvinner har 100 % og det er varmebehov. Ved minkende varmebehov er rekkefølgen omvendt, varmebatteri først før gjenvinner.		
<b>Beregning av børverdi for regulering av tilluftstemperatur</b>	Grafisk kurve med alle punkter + maks og minimum for utgang kurve. Samt beregnet børverdi i bildet.	RT40_X1, RT40_X2, RT40_X3, RT40_X4, RT40_Y1, RT40_Y2, RT40_Y3, RT40_Y4. Maks og minimum for utgang av kurve.	RT40_X1, RT40_X2, RT40_X3, RT40_X4, RT40_Y1, RT40_Y2, RT40_Y3, RT40_Y4. Maks og minimum for utgang av kurve.	Beregnet børverdi for RT40 beregnes ut fra avtrekkskompensert kurve, der RT40_Y1 er ønsket tilluftstemperatur dersom RT50 (avtrekkstemperatur) er lik RT40_X1, RT40_Y2 er ønsket tilluftstemperatur dersom RT50 er lik RT40_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.		
<b>Alarm reguleringsavvik: temperaturregulering tilluft</b>	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.		
<b>Feriekalender</b>				Kalender for ferieprogrammering av ventilasjonsanlegg.		



<b>Viftevakt tilluft og avtrekk (separat for tilluft og avtrekk, bruk trykklølere)</b>	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 TBM-bildet. Alarm kvitteres ved hjelp av anleggsvender (reset=av) samt egen reset på SD-anlegg/TBM. Alarmforsinkelse og alarmgrenser for høyt og lavt trykk kan endres på SD-anlegg/TBM. 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.
<b>Kjølegjenvinning</b>	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".
<b>Filtervaktalarm (tilluft og avtrekk)</b>	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 alarmen kan gis.
<b>Frostalarm (RT40-tilluftstemperatur)</b>	Alarm vises i bildet samt i alarmliste.	Tidsforsinkelse alarm. Alarmgrense.	Tidsforsinkelse alarm. Alarmgrense.	Dersom RT40 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.
<b>Utrekning av virkningsgrad for varmegjenvinner samt alarm</b>	Alarm vises i bildet samt i alarmliste.	Lav grense [%], alarmforsinkelse.	Lav grense [%], alarmforsinkelse.	Virkningsgrad (i %) for varmegjenvinner regnes ut fra følgende formel: $\text{Virkningsgrad} = \frac{\text{RT40} - \text{RT90}}{\text{RT50} - \text{RT90}} * 100$ . 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.
<b>Alarmreset: Frostalarm (tillufttemp og varmebatteri), viftevakt</b>	Reset	Reset		Resett av alarmer for frost og viftevakt.
<b>Alarm driftstidsforlenger</b>	Alarm vises i bildet samt i alarmlogg.	Tidsforsinkelse alarm.	Tidsforsinkelse alarm.	Det skal gis alarm dersom driftstidsforlenger er på lengre enn 24 timer (stillbart). Alarm går tilbake til normal når driftstidsforlenger går i av.
<b>Anleggsvender AV/AUTO (montert på tavle, monteres på alle anlegg)</b>	Status av/auto	Status av/auto		I AV-posisjon stopper anlegget, dette har prioritet foran tidsprogram, driftstidsforlenger og softwarevender. Av-posisjon fungerer også som reset for følgende alarmer: Viftevakt, Frostalarm (varmebatteri), frostalarm (RT40-tilluftstemperatur)



<b>Driftstidsforlenger (skal alltid programmeres)</b>	Status av/på	Status av/på		Dersom driftstidsforlenger brukes starter ventilasjonsanlegget i høyfart, såfremt at anleggsvender er i AUTO-posisjon. Kan også brukes dersom anlegg er stengt etter feriekalender.
<b>Sommer/vinter</b>	Status: Sommer/vinter	Endre datoer for sommer	Start av sommerperiode (fra og med). Slutt av sommerperiode (til og med).	Det skal være indikasjon om anlegget står i sommer eller vinter modus. Aktuell måned skal vises. Sommer/vinter-funksjon skal kunne slås av.
<b>Frikjøling (skal programmeres for alle ventilasjonsanlegg uavhengig av driftstider).</b>	Alle objekter i et eget vindu (popup). Statuspunkt for frikjøling skal vises i systembildet. Link til tidsprogram i systembildet.	Settpunkt for tilluftstemperatur ved frikjøling. Statuspunkt for frikjøling som indikerer om frikjøling er aktiv AV/PÅ. Tidsprogram for frikjøling. Grense for frikjøling. Alle punkt skal kunne omstilles via aktive punkt i skjermbildet.	Settpunkt for tilluftstemperatur ved frikjøling. Statuspunkt for frikjøling som indikerer om frikjøling er aktiv AV/PÅ. Tidsprogram for frikjøling. Grense for frikjøling . Alle punkt skal kunne omstilles via aktive punkt i skjermbildet.	Dersom avtrekkstemperaturen eller eventuelt en representativ romtemperatur ved stopptidspunktet for aggregatet er $> + 25^{\circ}\text{C}$ samtidig som utetemperaturen i løpet av dagen har overskredet for eksempel $+ 15^{\circ}\text{C}$ , forsetter anlegget å gå uten varmepådrag til referansetemperaturen er $+ 21^{\circ}\text{C}$ . Deretter stopper anlegget og følger deretter innstilt tidsprogram.  (Dersom utetemperaturen er meget høy ( $> 25^{\circ}\text{C}$ ) skal ikke anlegget gå i frikjølingsfunksjon før utetemperaturen har kommet under f.eks. $20^{\circ}\text{C}$ .)  Alle parametere skal kunne omstilles via aktive punkt i bilde.
<b>Boligventilasjon</b>	Drift/feil/vedlikeholdsintervall			Boligventilasjon går som regel hele døgnet. Se prosjektspesifikk spesifikasjon for evt flere funksjoner som skal på TBM

### 3.6.2 Ventilasjonsaggregat – uten VAV med trykkregulering

Funksjoner/alarmer	Visning i TBM-bilde	Tilgjengelig fra TBM	Settpunkt	Kort beskrivelse
--------------------	---------------------	----------------------	-----------	------------------



<b>Trykkregulering for tilluft og avtrekk (separat regulering).</b>	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.
<b>Alarm reguleringsavvik: (tilluft og avtrekk).</b>	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.
<b>Tidsprogram uten VAV: Av/Lav/Høy</b>	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.
<b>Softwarevender for start/stopp av anlegg uten VAV</b>	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/TBM.
<b>Alarm dersom softwarevender står i manuelt</b>	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.

### 3.6.3 Ventilasjonsaggregat – uten VAV, regulering ved hjelp av luftmengdemåling

Funksjoner/alarmer	Visning i TBM-bilde	Tilgjengelig fra TBM	Settpunkt	Kort beskrivelse
<b>Regulering ved hjelp av luftmengdemåling (separat regulering for tilluft og avtrekk)</b>	Settpunkt [m <sup>3</sup> /h] vises i bildet. Innregulert settpunkt skrives inn i bildet.	Settpunkt.	Settpunkt [m <sup>3</sup> /h]	Pådrag på vifter regulerer for å oppnå innstilt luftmengde.
<b>Alarm reguleringsavvik: (tilluft og avtrekk).</b>	Alarm indikeres i bildet.	"Tillatt reguleringsavvik",	"Tillatt reguleringsavvik",	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.





		"tidsforsinkelse alarm".	"tidsforsinkelse alarm".	
<b>Tidsprogram uten VAV: Av/Lav/Høy</b>	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.
<b>Softwarevender for start/stopp av anlegg uten VAV</b>	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/TBM.
<b>Alarm dersom softwarevender står i manuelt</b>	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.

### 3.6.4 Ventilasjonsaggregat – med VAV med trykkregulering

Funksjoner/alarm	Visning i TBM-bilde	Tilgjengelig fra TBM	Settpunkt	Kort beskrivelse
<b>Trykkregulering for tilluft og avtrekk (separat regulering).</b>	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.
<b>Alarm reguleringsavvik: (tilluft og avtrekk).</b>	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.
<b>Tidsprogram dersom VAV: Av/Lav/Høy</b>	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.
<b>Softwarevender for start/stopp av anlegg med VAV</b>	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/TBM.



<b>Alarm dersom softwarevender står i manuelt</b>	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.
---	---------------------------------------	--	--	---

### 3.6.5 Ventilasjonsaggregat – med VAV, ved hjelp av spjeldoptimalisering

Funksjoner/alarmmer	Visning i TBM-bilde	Tilgjengelig fra TBM	Settpunkt	Kort beskrivelse
<b>Optimalisering av trykk ved hjelp av spjeldposisjoner (separat regulering for tilluft og avtrekk).</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>"VAV-spjeld med lavest spjeldåpning"</li><li>"VAV-spjeld med høyest spjeldåpning".</li><li>"Maks trykk tillatt"</li><li>"Settpunkt spjeldvinkel".</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>"VAV-spjeld med lavest spjeldåpning"</li><li>"VAV-spjeld med høyest spjeldåpning".</li><li>"Maks trykk tillatt"</li><li>"Settpunkt spjeldvinkel".</li><li>tidsforsinkelse og alarmgrenser for alarm spjeldposisjon maks/min</li><li>tidsforsinkelse og alarmgrense maks trykk tillatt</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>"VAV-spjeld med lavest spjeldåpning"</li><li>"VAV-spjeld med høyest spjeldåpning".</li><li>"Maks trykk tillatt"</li><li>"Settpunkt spjeldvinkel".</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>"VAV-spjeld med lavest spjeldåpning"</li><li>"VAV-spjeld med høyest spjeldåpning".</li><li>"Maks trykk tillatt"</li><li>"Settpunkt spjeldvinkel".</li></ol> <p>Alarmer:</p> <p>Det må gis alarm dersom spjeldposisjon ligger over "maks spjeldposisjon" eller under "min spjeldposisjon" over et gitt tidsintervall.</p> <p>Det må gis alarm dersom trykk er over/under grenseverdier over en gitt tid.</p>
<b>Tidsprogram dersom VAV: Av/På</b>	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.



<b>Softwarevender for start/stopp av anlegg med VAV</b>	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/TBM.
<b>Alarm dersom softwarevender står i manuelt</b>	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.

### 3.6.6 Ventilasjon – vannbårent varmebatteri

Komponent	Visning i TBM-bilde	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 i TBM-bilde	Tilgjengelig fra TBM	Settpunkt	Kort beskrivelse		
Frostsikring av varmebatteri	Alarm vises i bildet samt i alarmliste.	Tidsforsinkelse alarm og alarmgrense (min		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		



		5 grader C og maks 15 grader C)		gitt tidsforsinkelse (på noen sekunder). Alarm må resettes enten ved hjelp av anleggsvender eller reset på SD-anlegg/TBM.
<b>Softwarevender og utetemperaturstopp av pumpe varmebatteri</b>	Softwarevender Av/På/Auto for pumpe. Settpunkt for utetemperaturstopp	Softwarevender Av/På/Auto for pumpe. Settpunkt for utetemperaturstopp	Settpunkt for utetemperaturstopp	Av: Pumpe står. 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.
<b>Pumpemosjon</b>	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.
<b>Frostregulering varmebatteri</b>		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.
<b>Sikkerhetsbryter pumpe varmebatteri</b>	Alarm vises i bildet samt i alarmliste.			Dersom sikkerhetsbryter er i av-stilling skal ventilasjonsanlegg stoppe. Ventilasjonsanlegg kan ikke starte før sikkerhetsbryter er i på-stilling igjen. Det gis alarm når sikkerhetsbryter er i av-stilling, alarm går automatisk tilbake til normal når sikkerhetsbryter går til på-stilling.

### 3.6.7 Ventilasjon – elektrisk varmebatteri

Komponent	Visning i TBM-bilde	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
<b>Overopphetings-termostat</b>	Alarm vises i bildet	Normal/alarm	Start/stopp			
<b>Branntermostat varmebatteri</b>	Alarm vises i bildet	Normal/Alarm, reset branntermostat				



Funksjoner/alarmer	Visning i TBM-bilde	Tilgjengelig fra TBM	Settpunkt	Kort beskrivelse
Overopphetings-termostat	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 settes tilbake til normal.

### 3.6.8 Ventilasjon – vannbårent kjølebatteri

Komponent	Visning i TBM-bilde	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 i TBM-bilde	Tilgjengelig fra TBM	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.		



### 3.6.9 Ventilasjon – kryssveksler

Komponent	Visning i TBM-bilde	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
<b>Funksjoner/alarmer</b>	<b>Visning i TBM-bilde</b>	<b>Tilgjengelig fra TBM</b>		<b>Settpunkt</b>	<b>Kort beskrivelse</b>	
Avising	Status avising					Funksjon for avising. Det skal indikeres om avising pågår.

### 3.6.10 Ventilasjon – roterende gjenvinner

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



## 3.7 Romkontroll

### 3.7.1 Romkontroll – varme og kjøling

Komponent	Visning i TBM-bilde	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Temperaturløler	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Aktuator varme	Utgang aktuator/kontaktor (av-på).		Av/På			24V av/på, normally open.
Pådrag kjøling			Av/På		Pådrag	
Vinduskontakt						Integrert i vindu.
Dørkontakt (dør mot ut)						Integrert i dør.
Funksjoner/alarmer	Visning i TBM-bilde	Tilgjengelig fra TBM	Settpunkt	Kort beskrivelse		
Varmepådrag	Romtemperatur, utgang aktuator, beregnet settpunkt, alle settpunkt.	Romtemperatur, utgang aktuator, beregnet b�rverdi, alle settpunkt.	Varmesettpunkt: Komfort, prekomfort, ledig. K�leasettpunkt: Komfort, prekomfort, ledig.	Dersom romtemperatur kommer under beregnet settpunkt det gis varmp�drag, g�r romtemperatur over beregnet settpunkt skal varmp�drag sl�s av. Det m� være en hysteres(1�C) slik at varmp�drag ikke sl�s av og p� for ofte.		
Tidsprogram nattsenkning	Link til tidsprogram			Tidsprogram skal deles opp etter bruk (f. eks utleielokaler), fl�y/etasje.		
Lokal justering av settpunkt	(inkludert i beregnet settpunkt)			Det skal ikke v�re mulig � justere settpunkt fra "ratt" lokalt, med mindre noe annet er beskrevet i prosjektets fagbeskrivelse.		



<b>Kjøling</b>	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.
<b>Vinduskontakt</b>	Vindu åpent, vindu lukket		Justerbart frostvaktsettpunkt	Forrigling mot varmeanlegg i rommet hvor pådrag varmekilder settes til frostvakt (7°C) når vindu åpnes. Når vindu lukkes settes temperatur-regulerings-settpunkt lik settpunkt før åpning av vindu (dvs ikke kompensert for temperaturendringer i rommet den første timen). Ingen tidsforsinkelse.
<b>Dørkontakt (dør mot ut)</b>	Dør åpent (etter tidsforsinkelse), dør lukket		Justerbart frostvaktsettpunkt Justerbart tidsforsinkelse	Forrigling mot varmeanlegg i sonen hvor pådrag varmekilder settes til frostvakt (7°C) når dør åpnes. Når dør lukkes settes temperatur-regulerings-settpunkt lik settpunkt før åpning av dør (dvs ikke kompensert for temperaturendringer i rommet den første timen). Tidsforsinkelse settes til 1 minutt fra dør åpnes til funksjon settes inn.

### 3.7.2 Romkontroll – VAV-spjeld integrert ved hjelp av LON, KNX eller BACnet

Komponent	Visning i TBM-bilde	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
<b>VAV-spjeld tilluft</b>	Avlest spjeldposisjon, pådrag (0-100%), avlest luftmengde [m <sup>3</sup> /h]			Avlest spjeldposisjon, avlest luftmengde	Pådrag (0-100%)	
<b>VAV-spjeld avtrekk</b>	Avlest spjeldposisjon, pådrag (0-100%), avlest luftmengde [m <sup>3</sup> /h]			Avlest spjeldposisjon, avlest luftmengde	Pådrag (0-100%)	





### 3.7.3 Romkontroll – VAV-spjeld uten bruk av bus-kommunikasjon

Komponent	Visning i TBM-bilde	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	

### 3.7.4 Romkontroll – VAV styrt av CO2/temperatur (trinnløst)

Komponent	Visning i TBM-bilde	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 i TBM-bilde	Tilgjengelig fra TBM	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	_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 [%].		



	på kurve samt utgang fra kurve.			
--	---------------------------------	--	--	--

### 3.7.5 Romkontroll – VAV styrt av CO2/temperatur (av/på)

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

### 3.7.6 Romkontroll – VAV styrt av tilstedeværelse og temperatur

Komponent	Visning i TBM-bilde	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Romtemperaturføler	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
Bevegelsesdetektor	Tilstede/ ikke tilstede	Avlest verdi				
<b>Funksjoner/alarmer</b>	<b>Visning i TBM-bilde</b>	<b>Tilgjengelig fra TBM</b>		<b>Settpunkt</b>	<b>Kort beskrivelse</b>	



<b>Styring av VAV</b>	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.
<b>Tidsforsinkelse indikering av tilstedeværelse</b>	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-anlegg/TBM. Det må stå i funksjonsbeskrivelse om tidsforsinkelse er lagt i detektor eller i program.

### 3.7.7 Romkontroll – VAV styrt av CO2/temperatur og tilstedeværelse

Komponent	Visning i TBM-bilde	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 i TBM-bilde	Tilgjengelig fra TBM	Settpunkt	Kort beskrivelse		
Pådrag VAV-spjeld		Medium luftmengde [%]	Medium luftmengde [%]	"ikke tilstede": minimumsluftmengde for VAV-spjeld. "Tilstede": pådrag VAV = medium luftmengde + $[(100\% - \text{medium luftmengde}) / (100\% - 0\%)] * \text{pådrag CO2 temperatur}$		
Pådrag CO2 temperatur		Pådrag CO2 temperatur [%]		PådragCO2temperatur er lik det høyeste av utgang fra CO2-kurve og temperaturkurve.		
CO2-kurve	Grafikk med kurve, settpunkt plassert	_X1, _X2, _Y1, _Y2. Utgang fra CO2-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 [%].		



	på kurve samt utgang fra kurve.			
<b>Temperatur-kurve</b>	Grafikk med kurve, settpunkt plassert på kurve samt utgang fra kurve.	_X1, _X2, _Y1, _Y2. Utgang fra CO2-kurve.	_X1, _X2, _Y1, _Y2.	Lineær kurve X-akse: X1-lav temperatur [°C], X2-høy temperatur [°C]. Y-akse: Y1-pådragmin [%], Y2-pådragmaks [%].
<b>Tidsforsinkelse tilstedeværelse</b>	Tidsforsinkelse	Tidsforsinkelse	Tidsforsinkelse	Tilstedeværelsesdetektor skal ha tidsforsinkelse fra den slutter å registrere bevegelse til den slutter å indikere tilstedeværelse på SD-anlegg/TBM. Det må stå i funksjonsbeskrivelse om tidsforsinkelse er lagt i detektor eller i program.

### 3.7.8 Romkontroll – VAV styrt av CO2/temperatur og timer (driftsforlenger)

Komponent	Visning i TBM-bilde	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
<b>CO2/temperaturføler</b>	Målt CO2 [ppm], Målt temperatur [°C]			Målt CO2-nivå, Målt temperatur.		
<b>Timer (driftsforlenger)</b>	Av/på	Av/på				
Funksjoner/alarmer	Visning i TBM-bilde	Tilgjengelig fra TBM	Settpunkt	Kort beskrivelse		
<b>Pådrag VAV-spjeld</b>		Medium luftmengde [%]	Medium luftmengde [%]	Timer "av": minimumsluftmengde for VAV-spjeld. Timer "på": pådrag VAV = medium luftmengde + $[(100\% - \text{medium luftmengde}) / (100\% - 0\%)] * \text{pådragCO2temperatur}$		
<b>Pådrag CO2-temperatur</b>		Pådrag CO2 temperatur [%]		Pådrag CO2 temperatur er lik det høyeste av utgang fra CO2-kurve og temperaturkurve.		



<b>CO2-kurve</b>	Grafikk med kurve, settpunkt plassert på kurve samt utgang fra kurve.	_X1, _X2, _Y1, _Y2. Utgang fra CO2- 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 [%].
<b>Temperatur- kurve</b>	Grafikk med kurve, settpunkt plassert på kurve samt utgang fra kurve.	_X1, _X2, _Y1, _Y2. Utgang fra CO2- kurve.	_X1, _X2, _Y1, _Y2.	Lineær kurve X-akse: X1-lav temperatur [°C], X2-høy temperatur [°C]. Y-akse: Y1-pådragmin [%], Y2-pådragmaks [%].

### 3.7.9 Romkontroll – VAV styrt av timer (driftsforlenger)

Komponent	Visning i TBM-bilde	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Timer (driftsforlenger)	Av/på	Av/på				
<b>Funksjoner/alarmer</b>	<b>Visning i TBM-bilde</b>	<b>Tilgjengelig fra TBM</b>		<b>Settpunkt</b>	<b>Kort beskrivelse</b>	
VAV-styring av/på						Maks luftmengde dersom timer er på, minimum luftmengde dersom timer er av.

## 3.8 Snøsmelteanlegg

### 3.8.1 Snøsmelteanlegg – vannbårent

Komponent	Visning i TBM-bilde	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Sekundærside (snøsmeltesiden) - turtemperatur	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		



<b>Sekundærside (snøsmeltesiden) - returtemperatur</b>	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
<b>Primærside - returtemperatur</b>	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
<b>Fukt</b>	Fukt	Fukt				
<b>Bakketemperatur</b>	Bakketemperatur			Bakketemperatur		
<b>Utetemperatur</b>	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
<b>Overflatetemperatur</b>	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
<b>Funksjoner/alarmer</b>	<b>Visning i TBM-bilde</b>	<b>Tilgjengelig fra TBM</b>	<b>Settpunkt</b>	<b>Kort beskrivelse</b>		
	Alle relevante parametre	Alle relevante parametre	Alle relevante settpunkt	Snøsmelteanlegg skal integreres på SD-anlegg/TBM.		

### 3.8.2 Snøsmelteanlegg – elektrisk

<b>Komponent</b>	<b>Visning i TBM-bilde</b>	<b>Digital inn</b>	<b>Digital ut</b>	<b>Analog inn</b>	<b>Analog ut</b>	<b>Krav til komponent</b>
<b>Fukt</b>	Fukt	Fukt				
<b>Bakketemperatur</b>	Bakketemperatur			Bakketemperatur		
<b>Overflatetemperatur</b>	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		
<b>Utetemperatur</b>	Målt temperatur [°C]			Målt temperatur		



Funksjoner/alarmer	Visning i TBM-bilde	Tilgjengelig fra TBM	Settpunkt	Kort beskrivelse
	Alle relevante parametre	Alle relevante parametre	Alle relevante settpunkt	Snøsmelteanlegg skal integreres på SD-anlegg/TBM.

### 3.9 Utvendig lys

#### 3.9.1 Utvendig lys – astrour

Komponent	Visning i TBM-bilde	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 i TBM-bilde	Tilgjengelig fra TBM	Settpunkt	Kort beskrivelse		
	Status for lys			Lys styres av astrour, status for lys indikeres på SD-anlegg.		

#### 3.9.2 Utvendig lys – fotocelle med overstyring fra SD-anlegg

Komponent	Visning i TBM-bilde	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Utvendig lys - status	Status for lys (Av-På)	Status for lys	Utgang for lys			
Fotocelle				Lux-verdi		



Funksjoner/alarmer	Visning i TBM-bilde	Tilgjengelig fra TBM	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.

### 3.10 Reservekraftenhet (nødstrømsaggregat)

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

### 3.11 Grunnvannspumpe for brønnpark

Komponent	Visning i TBM-bilde	Digital inn	Digital ut	Analog inn	Analog ut	Krav til komponent
Pumper		Drift, feil				



### 3.12 Energimålere og Energioppfølgingsystem EOS

Energimålere skal integreres i kommunens separate EOS toppsystem. I tillegg skal det i enkelte tilfeller kunne legges til byggets SD-anlegg/toppsystem der hvor det beskrives i den prosjektspesifikke beskrivelsen. Cebyc (Energinet) er fra 2020 leverandør av EOS.

Grensesnitt: I eksisterende anlegg er det brukt målere med M-bus. Det er et krav å bruke M-bus til videre utbygging. Grensesnitt i henhold til EN 13757 med bushastighet 2400 bps.

For strømmåler kreves nøyaktighetsklasse A i henhold til Norsk Standard NEK-EN 50470-3.

Det stilles krav om at varmemåler må tilsvare nøyaktighetsklasse 3 i Norsk Standard NS-EN 1434-1.

Krav til oppløsning er 0,1kWh.

Der hvor det er hensiktsmessig kan det leveres trådløse M-bus målere/sensorer med batteri og batteriholdbarhet skal minst være 5 år. Det skal være enkelt å bytte batteri samt at det skal være tilbakemelding på batteritilstand og muligheter å sette alarm hvis batterinivå er lavt (vises i toppsystem).

Alle nye målere skal være CE-merket og ha NEMKO godkjenning.

Cebyc leverer undersentral/datalogger og sender til byggherres representant/leveres på byggeplass (avtales). Elektroleverandør skal montere og koble dataloggeren slik at Cebyc kan hente inn data via skyløsning fra annen lokasjon. Totalentreprenør har ansvar å varsle EOS leverandør (Cebyc) når undersentral/datalogger skal leveres. Totalentreprenør er ansvarlig for å montere og koble undersentral/datalogger. Cebyc programmerer og henter inn dataene og presenterer de i toppsystemet.

Hovedmåler strøminntak (parallell til elkraftleverandør) skal kunne legge ut parametre som spenningsverdier L1, L2, L3, harmonisk forvrengning, frekvens, cos phi, harmoniske strømmer, reaktiv effekt, tilsynelatende effekt, jordfeil m.m. til EOS og SD-anlegg/toppsystem. Leveres av el-entreprenør. Skal hentes inn både på EOS og på SD-anlegg/toppsystem. Eventuelt nødvendig databus-adapter skal være medtatt.

#### **For prosjekter der det er totalentreprise (og andre entrepriser):**

BH bestemmer målerstruktur og vil i forbindelse med prosjektbeskrivelse legge ved forslag til systemskjema for EOS.

Energimålere skal prosjekteres, kjøpes, monteres og idriftsettelse klar for integrasjon til EOS av entreprenør (elektro/rør).

Dette innebærer følgende arbeider:

- Montasje, igangkjøring, sette parametere, buss-adressering og fysisk merking av alle nye el-målere/nettanalyser og måletrafoer samt energimålere for vann.
- Levering, kabling og terminering av signalkabler, busskabler, nettverkskabler, nødvendige sikringskurser og strømforsyninger.
- Innsjauing og montasje av alle nye tavler (ved behov).
- Montasje av temperaturgivere og øvrig periferiutstyr. Stengeventiler foran og bak alle typer vannmålere, inklusive isolasjonskapper for målerne og stengeventilene.
- Funksjonskontroll samt skjemattegning.



Nødvendig design av rørnett for vann og kabelanlegget for sterkstrøm inngår som en del av dette.

Målere skal plasseres som vist på systemskjema for EOS.

Strømmålere skal stå i elfordelingene, vannmålerne skal stå i teknisk rom.

NB! Dette medfører at rørnett og ledningsnett skal ha stjernestruktur for nye bygg.

Skjema målerstruktur er ikke ferdig detaljert. Entreprenør supplerer dette.

Gjelder påsetting av:

- Vannmengde, oljemengde, gassmengde, i l/s og rørdimensjon i DN , størrelse strømmåler i A, størrelse på strømtrafo i A XXA/5A. Hver bygg gruppe skal legges på egne lag, som eks. vaskeri, kjøkken, krisesenter, felles, osv. Utføres etter byggherrens ønsker, etter mal fra andre anlegg.

Cebyc (Energinet) skal kunne hente inn målerne og legge disse i toppsystem uten å måtte være fysisk på bygget.

### 3.13 Energimålere varmpumpe

Ved installasjon av varmpumpe skal både tilført effekt og levert effekt registreres.

Energimålere skal integreres i kommunens separate EOS toppsystem. I tillegg skal det kunne legges til byggets TBM der hvor det beskrives i den prosjektspesifikke beskrivelsen. Det skal være et eget skjermbilde for varmpumpe med målere. Følgende skal være presentert i skjermbildet:

- Nåverdi effekt for begge målere.
- Virkningsgrad (Nåverdi).
- Akkumulert effekt for begge målere.
- Nåverdi vannmengde.

Det skal også opprettes logging for målere samt utregnet virkningsgrad med 1-times intervall, timesverdier skal være tilgjengelig på SD-anlegg i 12 måneder bak i tid.

Logg skal kunne eksporteres til Excel. Videre sending av verdier til kommunens separate EOS TBM skal kunne innhentes av EOS-leverandør uten å måtte være fysisk på bygget.

### 3.14 Maksimalvokting / Effektbegrensning / Lastregulering / Effektstyring

Maksimalvokteren skal være en integrert del av SD-anlegget og skal være programmert i BACS/undersentral. Effektstyring for demping av effekttopper, synkronisert med aktuell energimåler. Skal betjenes fra TBM/toppsystemet.

Oppvarmingssystem, alle effektforbrukere - elvarme, v.vannsberederne, elkjel, varmekabler etc. skal ha automatisk periodisk ut/innkobling etter prioritet styrt fra program i SD-anlegget/toppsystemet. Effektbegrensningsfunksjonen skal kunne slå av/på ved ur utenom høylastperiodene på forsyningsnettet. Effektgrense skal ha kalenderfunksjon, for månedsvise settpunkt. Alle varmesoner skal kunne prioriteres for utkobling. Hvert rom skal kunne effektreguleres med minimum temperatur funksjon.

Maksimalvokting/lastregulerings-systemet skal ha eget skjermbilde i toppsystemet.



Systemet skal hente målerdata fra måler beskrevet under posten 3.12 Energimålere og Energioppfølgingsystem EOS.

Lastreguleringen synkroniseres med hver klokke-time.

Eventuelt eksisterende effektbegrensningsutstyr demonteres.

### 3.15 Sprinkleranlegg

Hvis bygget skal ha sprinkleranlegg skal det medtas komplett automatiseringsanlegg for sprinkleranlegg for overvåking og styring fra overordnet TMB-anlegg samt nødvendig oppkopling/samkjøring mot brannalarmanlegg. Det skal være automatisk overføring til regionalt responscenter RRO (brannvakt) for utløst sprinkleranlegg. I tillegg skal det medtas automatisering og signaloverføring til overordnet TBM-anlegg (toppsystem). Det siste skal bl.a. innbefatte signal for utløst sprinkleranlegg, feilsignal, signal for lavt vanntrykk på vannforsyning og signal for drift/feil på sprinklerpumpe (dersom sprinklerpumpe er installert).

For TMB-anlegg skal det som minimum medtas 4 stk. drift og feilsignal, herav vanntrykk ut fra sprinklersentral og utløst slokkevann. NS-EN 12845 skal gjelde.

### 3.16 Brannspjeld/Brangassvifte

Hvis bygget skal ha automatiske motor-styrte brannspjeld skal brannspjeld ha tilbakemelding til SD-anlegget og toppsystemet i eget skjermbilde om faktisk spjeldposisjon. Hvis det installeres brannspjeldsentral skal alle dens funksjoner kunne betjenes fra toppsystemet. Det skal være indikasjon på åpent spjeld (grønt) og lukket spjeld (rødt). Brannspjeld skal ha automatisk trimmefunksjon. For øvrig etter brannstrategi/brannkonsept og gjeldende regelverk.

Hvis bygget skal ha brangassvifte skal denne vises i toppsystemet enten som eget skjermbilde eller inntegnet iht. faktisk funksjonalitet sammen med det ventilasjonsaggregatet den fungerer sammen med. Viften skal ha indikasjon på om vifte er i auto, på eller av. For øvrig etter brannstrategi/brannkonsept og gjeldende regelverk.



## 4 KRAV TIL TOPPSYSTEM (TBM)

### 4.1 Krav til IKT arkitektur, standarder og nettverk

Viser til kravspesifikasjon «IKT Arkitektur og standarder i Kristiansund kommune 2021» samt «Kommunal Digital Gestalt KDG2018».

### 4.2 Trendlogg/Historisk trendlogg

Alle punkter skal kunne konfigureres via SD/TBM 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. Disse verdier skal enkelt kunne sammenstilles i grafisk visning.
- 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 kunne lagres.
- Timeteller for gangtid for tilkoblede systemer. Endringer i driftsmønster skal enkelt kunne spores. Det skal kunne defineres grenser for ukentlig timetall i skjermbildet. Overskridelse skal kunne varsles via alarm.

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)

### 4.3 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/TBM. Alle alarmer skal kunne settes opp med SMS-varsling etter ett eller flere valgfrie mobilnummer. Alarmer skal presenteres iht. kapittel 3 i denne beskrivelse samt også eventuell alarmliste i den prosjektspesifikke beskrivelsen av prosjektet.

### 4.4 Tilgangsnivå

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

### 4.5 Oppbygging av skjermbilder i TBM

Det skal benyttes enkel grafikk, intuitiv og lett å forstå. All dialog skal skje på Norsk.

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 Kristiansund kommune eiendomsdrift. Alle skjermbilder skal ha systemskisse basert på systemskjema slik at skjermbildene viser faktiske forhold både mht. funksjon og komponentplassering.

Hvert VVS- og elektrotekniske system skal ha eget skjermbilde. Avtrekksvifter som er forriglet med ventilasjonsaggregater skal vises i samme bilde som ventilasjonsaggregatet. Forrigling mellom varmpumpe og elkjel skal være lett å kontrollere i skjermbildet at er ivaretatt. Alle varmpumpens driftstilstander (varmpumpe alene, varmpumpe med elkjel som spisslast, elkjel alene) skal kunne settes og vises i skjermbildet. Utetemperatur skal vises i alle skjermbilder.

Det skal være fargekart på TBM-anlegget som viser hvilke rom/arealer som dekkes av de forskjellige ventilasjonsanleggene.

Evt korttidsur ventilasjon skal vise status i tilhørende bilde der de er i bruk.

Interne alarmer for teknisk utstyr skal vises på skjermbildet hvor utstyret er visualisert.



Systembilder skal ha dynamisk visning av komponentenes status, enten via endret farge eller tekst/verdi for aktuell status. Punkter, funksjoner og eller enheter som står i manuell skal ha indikasjon i det rom hvor enheten betjener, men også i plantegninger som viser alle rom og anlegg. Egen meny for hvert rom.

Her nevnes spesielt:

- Valg for dag settpunkt, natt settpunkt, målt romtemp, kalender og status for dag/natt.
- Kalkulert settpunkter
- Erverdi
- Status for alle motorer/pumper (start/stopp, aut., hastighet etc.)
- Pådrag på oppvarmingskilder/viftemotorer.
- Spjeldposisjoner
- Filtervakt
- Viftevakt
- Frostvakt
- Drift/feil for alle motorer/pumper (alarmer)
- Virkningsgrad varmegjenninnere.
- Punkter i manuell modus.

### 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. Nordlandet 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 TBM. Dette kan legges frem i PDF-format eller som bilde i TBM.

### Nivå 3 – systembilder

Generelt:

- Se kapittel 3 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. Bilder som er delt opp skal har frem og tilbake-knapp til de respektive bildene samt 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.
- Systembilder skal ha trykk-knapp som viser en enkel funksjonsbeskrivelse for det aktuelle anlegget.

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.



## 5 KRAV TIL KONTROLLENHETER (UNDERSENTRALER)

Kontrollenheter (undersentraler/US), med kontrollenheter menes kontrollere for varmeanlegg, ventilasjonsanlegg m.v.

### 5.1 BACnet klassifisering

Det skal benyttes BACnet baserte undersentraler som minimum støtter ISO 16484-5 av 2007, inkludert opsjoner for alarmering (intrinsic reporting) og punktoppdatering (COV reporting).

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/>).

Tilbudte undersentraler skal dokumenteres med BACnet PICS og BTL sertifikat som viser konformitet til gjeldene BIBB-er.

Kommunikasjon mot overordnet system og andre undersentraler skal være via BACnet over TCP/IP - Skyløsning.

Underliggende kommunikasjon mot IO-moduler, romenheter og andre fabrikkprogrammerte regulatorer skal være etter åpne standarder.

Det presiseres at alle objektnavn i undersentral skal være entydige og utført etter TFM systemet, samt funksjonskoder som integrator oversender på forespørsel før utstyr settes i bestilling.

Alle objektnavn skal ha en norsk beskrivelse og enhet som forklarer funksjonen. Objektnavn med tilhørende beskrivelse og enhet skal kunne brukes direkte i overordnet system. Det godtas ikke bruk av kryssreferansetabeller.

Alle objekter som skal tas opp i overordnet system (TBM anlegg) skal være komplett og ferdig innjustert av leverandør av lokalt automatiseringsanlegg før integrasjon til overordnet system skjer. (Alarmgrenser, Alarmklasse, Grenseverdier, Set. pkt. osv.) Dette for å sikre et klart grensesnitt slik standarden BACnet gir mulighet for.

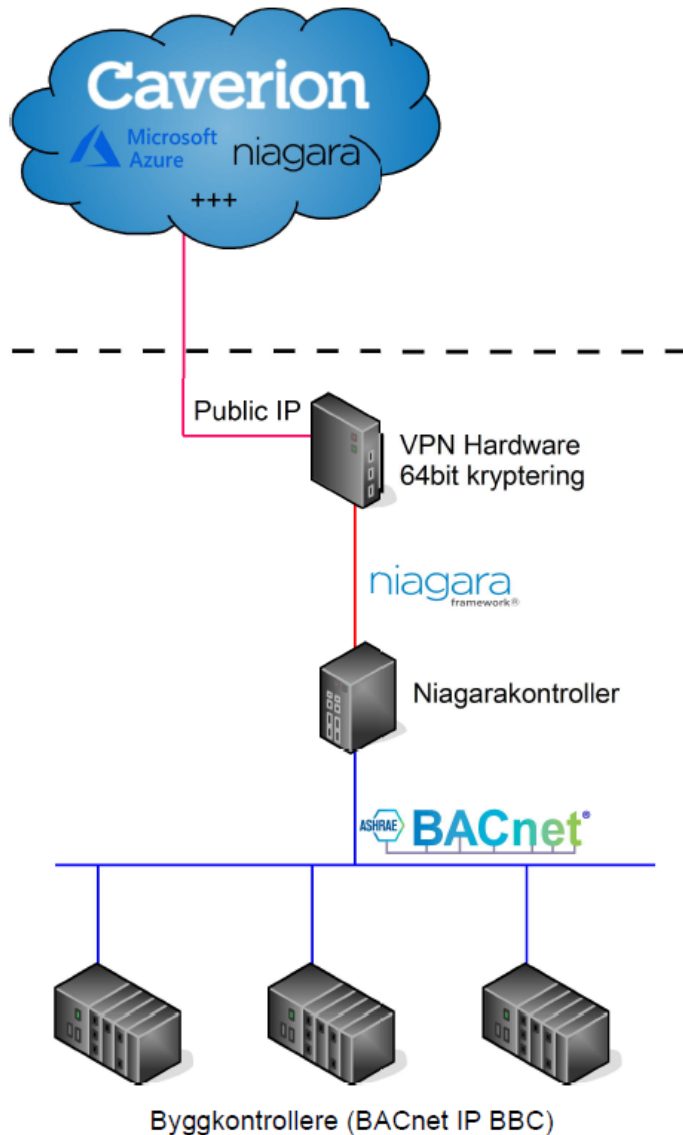
Undersentral skal ha et lokalt grensesnitt for feilsøking og service.

Anlegget er under kontinuerlig utvikling og oppgradering av systemene vurderes fortløpende.



## 5.2 Kommunikasjon med TBM

Prinsippskisse fra Caverion. Se for øvrig også punkt 2.3 hvor prinsippskisse fra GK vises:



## 5.3 Batteribackup og diagnostisering

Ved spenningsbortfall eller kommunikasjonsbrudd skal ingen programmer eller verdier i parametre gå tapt i US. US skal ha nødvendig utrustning som f.eks. batteribackup eller annen teknologi som hindrer tap av programmer eller verdier i parametre. 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.



## 5.4 Reservekapasitet og minnekapasitet

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

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

## 5.5 Programmering av kontrollenheter (undersentraler)

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. BACnet-objektene «Calendar» og «Schedule» skal benyttes, og objektene skal lagres lokalt og fungere uavhengig av status på kommunikasjon mot TBM. TBM vil betjene de samme objektene via grensesnittet mot TBM.

Tidsprogrammene skal dekke behovet for fridags- og ferieprogram der dette er nødvendig. Tidsprogrammet skal inneholde ukeprogram og kalender. Presentasjonen av tidsprogrammene skal være enkel og oversiktlig og det skal være intuitivt å endre på driftstider.

Det skal være automatisk sommer/ vintertid omkobling. Denne funksjonen skal kunne slås av.

Alle tidsstyrte system skal ha sitt separate tidsprogram. Tidsprogrammene skal kunne styre relevante utgang, protokoller, klartekster og grenseverdier. Programmet skal inneholde timer/driftsforlengerfunksjon for overstyring.

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. Objekt navn med tilhørende beskrivelse skal kunne brukes direkte i overordnet system.

## 5.6 Overstyring av I/O og objekter

Alle objekter og I/O skal ha mulighet for manuell overstyring fra SD/TBM og lokalt operatørtablå dersom høy nok brukertilgang, dette for testing av utstyr og programfunksjoner. Skal ha indikering både i aktuelt skjermbilde og planbilde for enkelt å kunne se hvor manuelle verdier er satt.



## 5.7 WEB-server og operatørpanel

Undersentral skal ha en innebygd/lokalt tilknyttet webserver/skyløsning 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.

Undersentraler må kunne betjenes direkte fra operatørtablå. Operatørtablå skal være en del av leveransen. Betjeningstastatur skal gi tilgang til å betjene respektive system på en enkel og logisk måte uten noen form for koder, men via logiske tekster og tall/tallkombinasjoner for de enkelte punkt/objekt. 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.



## 6 KRAV TIL ROMKONTROLLERE

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

- 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.

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



## 7 KOMMUNIKASJONSPROTOKOLLER

Dette kapitlet setter krav til hvilke kommunikasjonsprotokoller som tillates.

### **Mellom sky-kontroller (TBM) og kontrollenheter (på bygg):**

BACnet

### **Mellom kontrollenheter (for ventilasjonsanlegg/varmeanlegg m.v.):**

BACnet

### **Romkontroll (varme, VAV, lys m.v.):**

Åpne standarder som f.eks. BACnet, LON, KNX, M-BUS, MODBUS m. fl.

### **Integrasjon av 3. parts utstyr:**

For integrasjon av tredjepartsutstyr skal leverandører kunne kommunisere over følgende protokoller: MODBUS, LON, KNX, M-BUS, DALI, BACnet



## 8 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/lastes opp iht. FDV-instruks.
- 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 varige merkeskilt f.eks. Brady EPREP (Engraved Plate Replacement). 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 fabrikanterens 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 spenningsystem, 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.

Se for øvrig også kravspesifikasjon elektro.



## 9 RUTINER

### 9.1 Tildeling av IP-adresser og BACnet-ID

Kristiansund kommune, Eiendomsdrift/IKT tildeler IP-adresser og BACnet identer.

### 9.2 Backup hovedsentral/TBM

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 Eiendomsdrift)
- Backup skal sikre at SD-anlegget starter og fungerer som før med databaser, trender/historikk osv.

### 9.3 Backup kontrollenheter (undersentraler)

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

- Installasjon av ny US og
- Ved konfigurasjonsendring

Kopi av program for undersentral overleveres Eiendomsdrift, ved endringer skal kopi av program oversendes Eiendomsdrift sammen med beskrivelse over hva som er endret.

Overleveres ved endt prøveperiode.

### 9.4 Backup LON/KNX m.v.

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

### 9.5 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 samt andre relevante opplysninger. Ved oppdateringer oversendes oppdatert versjon til Eiendomsdrift.

### 9.6 Godkjenning av utstyr

Alt utstyr skal godkjennes av Eiendomsdrift.



## VEDLEGG 1: GRENSESNIITT FOR AUTOMATIKKLEVERANSE (BACS-VENT-RØR-EL).

Generelt:

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

Forkortelser:

- BACS: Automatikkleverandør
- VENT: Ventilasjonsleverandør
- EL: Elektroleverandør
- RØR: Rørlegger

Ventilasjon	Leveranse av komponent	Montasje	El.tilkobling	Kommentar
Undersentraler	BACS	BACS	BACS (i tavle)	
Temperaturfølere inntak, tilluft, avtrekk, avkast, ute	BACS	VENT	EL	Hvis ikke integrert
Termometer for lokal avlesning av inntak-, tilluft, avtrekk- og avkaststemperatur	VENT	VENT	-	
Trykklølere tilluft og avtrekk	BACS	VENT	EL	Hvis ikke integrert
Trykkvakter tilluftsfilter og avtrekksfilter	BACS	VENT	EL	Hvis ikke integrert
Manometer for lokal avlesning av trykk over filter	VENT	VENT	-	
Driftstidforlenger	BACS	EL	EL	
Spjeldmotorer	BACS	VENT	EL	Hvis ikke integrert
Frekvensomformere	VENT	VENT	EL	Hvis ikke integrert
Ventiler (for regulering)	BACS	RØR	-	
Ventilaktuatorer	BACS	RØR	EL	
Pumper	RØR	RØR	EL	
Tempfølere og følerlommer tur/retur varmebatteri/kjølebatteri	BACS	RØR	EL	Tempfølere monteres i følerlommer
Automatikkford./tavle	BACS	EL	EL	Hvis ikke integrert





Komponenter for luftmengdemåling	BACS	VENT	EL	Hvis ikke integrert
<b>Varmeanlegg</b>	Leveranse av komponent	Montasje	El.tilkobling	Kommentar
Undersentraler	BACS	BACS (i tavle)	BACS (i tavle)	
Automatikkford./tavle	BACS	EL	EL	
Pumper	RØR	RØR	EL	
Frekvensomformer pumpe	RØR	RØR	EL	
Temperaturfølere	BACS	RØR	EL	
Trykkfølere hovedkurs tur og retur	BACS	RØR	EL	
Trykkføler ekspansjonskar	BACS	RØR	EL	
Ventilaktuator	BACS	RØR	EL	
Ventiler (for regulering)	BACS	RØR	EL	
Innreguleringsventiler	RØR	RØR	-	
<b>Romkontroll</b>	Leveranse av komponent	Montasje	El.tilkobling	Kommentar
Aktuatorer	BACS	RØR	EL	
Ventiler	BACS	RØR	EL	
Romkontrollere	BACS	EL	EL	Plassering bestemmes av automasjonstjenesteprosjekt.
VAV-spjeld	VENT	VENT	EL	Ventilasjonsentreprise og automatikkentreprise må koordineres.
Temperaturfølere	BACS	EL	EL	Plassering bestemmes av automasjonstjenesteprosjekt.
CO2-følere	BACS	EL	EL	Plassering bestemmes av automasjonstjenesteprosjekt.
<b>Diverse</b>	Leveranse av komponent	Montasje	El.tilkobling	Kommentar
Utvendig lys - astrour	EL	EL	EL	
Utvendig lys - fotocelle	BACS	EL	EL	
Snøsmelteanlegg - vannbårent	RØR	RØR	EL	
Snøsmelteanlegg - elektrisk	EL	EL	EL	



<b>Energimålere – Hovedmålere (fastkraft og fjernvarme)</b>	Energileverandør	Energileverandør	Energileverandør	
<b>Energimålere - vann</b>	RØR	RØR	EL	Se punkt 3.12
<b>Energimålere - elektriske</b>	EL	EL	EL	Se punkt 3.12



## VEDLEGG 2: ADRESSERINGSSYSTEM/IDENTIFIKASJONSSYSTEM

Det skal prosjekteres med adressering og merking ihht. Tverrfaglig Merkesystem (TFM) og NS3451.

### Bygningsdelstabel NS3451, utdrag.

3	VVS
310	Sanitæranlegg
320	Varmeanlegg
330	Vannslukningsanlegg
340	Gass/trykkluftsanlegg
350	Kuldeanlegg
360	Luftbehandlingsanlegg
370	Vannkjøleanlegg
380	(Hjelpearbeider)
390	Diverse
4	El. kraft installasjon
410	Generelle elkraftsanlegg
420	Høyspenningsanlegg
430	Fordelingsanlegg
440	Lysanlegg
450	El. varmeanlegg
460	Driftstekniske anlegg
6	Andre installasjoner
610	Reservekraftanlegg
620	Heisanlegg
630	Andre transportanlegg
640	Brannsikringsanlegg
650	Avfallsanlegg
690	Diverse

### Tverrfaglig Merkesystem (TFM)

Viser til tverrfaglig merkesystem eksempelvis Statsbygg sine utgivelser (rev 2017):  
[https://www.statsbygg.no/Publikasjoner/?PageListProxy2770\\_75\\_search=TFM&PageListProxy2770\\_75\\_1671\\_2812\\_display=130&PageListProxy2770\\_75\\_1671\\_2812\\_sort=Alfabetisk](https://www.statsbygg.no/Publikasjoner/?PageListProxy2770_75_search=TFM&PageListProxy2770_75_1671_2812_display=130&PageListProxy2770_75_1671_2812_sort=Alfabetisk)



## Funksjonskoder (TFM)

### Funksjonskoder for objektnavn (punktnavn) generell byggautomasjon.

(Brukes på hovedsystemer, romstyring har egen merking).

Objektnavnet eller punktnavnet er en entydig tekst som identifiserer et aktivt objekt i automasjonssystemet. Anleggskomponentene som er angitt med merking etter TFM systemet er tilsatt flere funksjoner og må splittes i flere objektnavn. Punktfunksjonskodene er en utvidelse av merkesystemet som eliminerer behov for kryssreferanser.

Objektnavnet bygges opp slik: BBB\_SSSSSKNN\_PPP der:

BBB : Byggkode.  
SSSS : Systemnummer.  
KK : Komponent betegnelse.  
NN : Komponent nummer.  
PPP : Punktfunksjonskode.

Eks.: 273\_36001RT40\_PV, 273 er byggkode, 36001 er ventilasjonssystem 1, RT40 er en temperaturføler, PV (prosessverdi) angir at RT40 er innsignal til en regulatorfunksjon.

#### Analog Input Object

Funksjon	Kode	Kommentar
Målt verdi	_MV	Avlest verdi, registrering, alarmering med mer
Prosessverdi, regulert verdi	_PV	Verdi er hovedføler for en regulator

#### Analog Output Object

Funksjon	Kode	Kommentar
Reguleringsutgang	_C1	Komponent med flere reguleringsutganger: C2, C3 osv.

#### Binary Input Object

Funksjon	Kode	Kommentar
Alarmsignal	_A1	Komponent med flere alarmsignaler: A2, A3 osv.
Driftssignal	_D1	Komponent med flere driftsignaler: D1, D2 osv.
Auto forigling, betingelse	_AF	

#### Binary Output Object

Funksjon	Kode	Kommentar
Sett utgang (puls)	_SET	I tillegg programpunkt AV/PÅ for indikering/betjening
Reset utgang (puls)	_RES	S.o.
Styring holdekontakt	_S1	Komponent med flere trinn: S2, S3 osv.
Veksle utgang	_V1	Komponent med flere utganger: V2, V3 osv.
Tidsmodulert styresignal	_PWM	I tillegg programpunkt i % for indikering/betjening

#### Pulse Converter Object

Funksjon	Kode	Kommentar
Teller, pulsinnang	_TLR	

#### Analog Value Object

Funksjon	Kode	Kommentar
Intervall tid	_IVT	Børverdi.
Fralufts Forstilt Temperatur	_FFT	Børverdi, kurveinnstilling.
Koblingsdifferensial	_HYS	Børverdi.
Kalkulert gjennomsnitt	_KGS	Beregnet erverdi.
Kalkulert tid	_KT	Beregnet erverdi.
Kalkulert verdi	_KV	Beregnet erverdi.
Manuell verdi for IO	_MAN	Børverdi.
Max prosessverdi (SP)	_MAX	Børverdi.
Målt drifttid	_MDT	Beregnet erverdi.
Min prosessverdi (SP)	_MIN	Børverdi.
Nattemperatur høy	_NTH	Børverdi.
Nattemperatur lav	_NTL	Børverdi.



Optimaliseringsgrense	_OPT	Børverdi.
Start kompensering høy	_SKH	Børverdi, kurveinnstilling.
Start kompensering lav	_SKL	Børverdi, kurveinnstilling.
Settpunkt	_SP	Børverdi.
Settpunkt dag	_SPD	Børverdi, ved urstyrt settpkt.
Settpunktførstilling	_SPF	Børverdi.
Settpunkt kalkulert	_SPK	Beregnet erverdi.
Settpunkt natt	_SPN	Børverdi, ved urstyrt settpkt.
Temperaturstyring (eks. ute)	_TS	Børverdi, eks. pumper.
Kommandopunkt for vifter med mer.	_KMD	Ønsket driftsverdi/tilstand.

#### Binary Value Object

Funksjon	Kode	Kommentar
Man/auto for IO	_MOD	Kommando.
Alarm logisk	_AL	Beregnet tilstand.
Reset kommando	_RST	Kommando.

#### Multi-State Value Object

Funksjon	Kode	Kommentar
Vender i program	_KMD	Kommando, eks.: AV, PÅ, AUTO
Prioritet, rekkefølge	_PRI	Kommando, eks.: EL, GASS, EL+GASS

### Funksjonskoder som gjelder hele systemer.

I en del tilfeller er det ønskelig å kommandere hele systemer via ett punkt. Det oppnås ved å betrakte systemfunksjonen som en komponent.

Objektnavnet bygges opp slik: BBB\_\$\$\$\$\$FFF\_PPP der:

BBB : Byggkode.  
\$\$\$\$\$ : Systemnummer.  
FFF : Funksjonskode for systemet.  
PPP : Punktfunksjonskode fra liste over.

Eks.: 273\_36001\_KMD er driftvelger for hele system 36001. (Pådrag settes i %).  
273\_36001\_FRKJ\_KMD er kommando for inn/utkobling av frikjøling for hele system 36001.

Objekt type	Funksjon	Kode systemfunksjon
Analog Value	Driftvender i %	(ingen kode)
Multi-State Value	Driftsvender i trinn	(ingen kode)
Binary Value *	Frikjøling for hele systemet	_FRKJ
Binary Value *	Nattkjøling, hele systemet	_NTKJ
Binary Value *	Nattvarme, hele systemet	_NTVM
Binary Value *	Optimalisering	_OPTM
Binary Value *	Sommer drift	_SOMR
Binary Value *	Vinter drift	_VNTR
Binary Value *	Kjøledrift	_KJOL
Binary Value *	Varmedrift	_VRME

\* Multi-State kan også brukes.



## Funksjonskoder for objektnavn (punktnavn) byggautomasjon romstyring.

Ved romstyring benytter rom nummeret som komponent og egne funksjonskoder tilpasset LON (og EIB) regulatorer. Kodingen skal også benyttes hvis reguleringen skjer via program i en CPU med generelle IO kort.

Punktnavnet bygges opp slik: BBB\_SSSSRNNN\_FFFFF der:

BBB : Byggkode.  
SSSS : Systemnummer.  
R : R angir rom.  
NNN : Rom nummer.  
FFFFF : Funksjonskode for rom.

Eks: 273\_56001R320\_uaRTm, viser romtemperatur for rom 320 i bygg 273.

Oppbygning av koder:

\_c.... = konfigurasjon. Oppsett, faste verdier.  
\_i.... = inngang. Verdi til romenheten.  
\_u.... = utgang. Verdi fra romenheten.  
\_ua... = aktiv(gjeldene) utgang. Verdi fra romenheten.  
C = kjøling  
H = varme  
L = lys  
A = luft  
Fysiske reguleringsutganger avsluttes med Y:  
\_HY = varme utgang.  
\_CY = kjølings utgang.  
\_LY = lys utgang.  
\_AY = luft styring.

Ellers leses forkortelser slik at stor bokstav angir start på ord, eksempel:

\_iTidP = inngang for TidsstyringsProgram.

### Merk:

Innganger betyr nettverksverdier som går inn til romenheten, eksempel:

\_iRTm = romtemperatur fra annen node.

Utganger betyr nettverksverdier som kommer fra romenheten, eksempel:

\_uaRTm = aktuell romtemperatur i noden.

Driftstilstander fra tidsprogram eller overstyring:

Opptatt  
Ledig  
Bypass  
Standby  
NUL

Reguleringstilstander med egne settpunkter:

Opptatt kjøling  
Standby kjøling  
Ledig kjøling  
Opptatt varme  
Standby varme  
Ledig varme



## FUNKSJONSKODER ROMSTYRING.

### Analog Value

Funksjon	Kode	Kommentar
Settpunkt kjøling, ledig	_cSPCL	Obligatorisk, tilgjengelig/vises
Settpunkt kjøling, opptatt	_cSPCO	Obligatorisk, tilgjengelig/vises
Settpunkt kjøling, standby	_cSPCS	Obligatorisk, tilgjengelig/vises
Settpunktsforstilller, høy verdi	_cSPFh	
Settpunktsforstilller, lav verdi	_cSPFl	
Settpunkt varme, ledig	_cSPHL	Obligatorisk, tilgjengelig/vises
Settpunkt varme, opptatt	_cSPHO	Obligatorisk, tilgjengelig/vises
Settpunkt varme, standby	_cSPHS	Obligatorisk, tilgjengelig/vises
Luftmengde forstilling	_iAmF	
Settpunktsforstilling til romenhet	_iSPFT	
Settpunkt temperatur til romenhet	_iSPTm	Obligatorisk
Settpunkt CO2 nivå til romenhet	_iSPCD	Obligatorisk hvis CO2.
Settpunkt lysnivå til romenhet	_iSPLn	Obligatorisk hvis lys.
Settpunkt luftmengde	_iSPAm	
Resttid overstyringstimer	_uaBPS	
Friskluftsbehov	_uaFAB	
Forsyningstemperatur	_uaFTm	
Kalkulert settpunkt luftmengde	_uaKAm	
Lastkontroll signal	_uaLKS	
Lav luftmengde	_uaAmL	
Luftmengde	_uaAm	
Romtemperatur (avlest)	_uaRTm	Obligatorisk.
Tilluftstemperatur	_uaTTm	
CO2 i rom	_uaRCD	Obligatorisk hvis CO2.
Lysnivå i rom	_uaRLn	Obligatorisk hvis lys.
Fuktighet i rom	_uaRRF	
Spjeldstilling	_uaSs	
Settpunkt kalkulert, temperatur	_uaSPK	Obligatorisk.
Kalkulert duggpunkt	_uDgpm	
Aktiv viftestyringsutgang	_uaVKp	Obligatorisk hvis vifte
Kjølevannstemperatur	_uCVTm	
Utgang kjøling	_uCY1	Obligatorisk, ved flere ut 2..3 osv
Utgang ettervarme	_uEHY	
Utgang varme	_uHY1	Obligatorisk, ved flere ut 2..3 osv
Utgang vifte	_uVY1	
Utgang VAV tilluft	_uAIY1	
Utgang VAV fraluft	_uAUY1	
Utgang VAV	_uAVY1	Fellesutgang for tilluft og fraluft.
Utgang lys	_uLY1	



#### Multi-State Value

Funksjon	Kode	Kommentar
Tilstandsoverstyring fra CPU	_iAppM	
Krisestyring	_iKrsS	
Overstyring av tidsprogram	_iManT	
Manuell kommando modus	_iMnMd	
Tidsstyrings tilstander	_iTidP	Obligatorisk
Tilstede bryter fra annen node	_iTsbM	
Viftekap. fra annen node	_iVkap	
Kalkulert manuell romtilstand	_uaMan	
Nodens arbeidstilstand	_uaMod	
Overstyringstilstand	_uaOS	
Applikasjonens driftsmodus	_uApMd	
Avlest romtilstand	_uaRom	Obligatorisk
Tilstede bryter	_uaTSB	Obligatorisk, vises hvis koblet.
Overstyrt tidsprogram	_uaTiO	
Overstyringsbryter	_uOSB	
Inngang for tilstedebryter	_uTSB	

#### Binary Value

Funksjon	Kode	Kommentar
Kondensasjonsbryter annen node	_iKndV	
Lastkontroll signal	_iLKS	
Varme/kjøle veksling	_uaHCS	
Vametrinn	_uaHT	
Aktiv vinduskontaktinngang	_uaVnK	Obligatorisk, vises hvis koblet.
Kondensasjonsvakt	_uKndV	
Luftstrømsvakt	_uLSV	
Vinduskontaktinngang	_uVnK	





## VEDLEGG 3: BRUKERNIVÅ SD-ANLEGG

Bruker	Funksjon	Funksjon	Lese	Endre	
<b>Drifter</b>	Ventilasjon	Tidsur for drift	x	x	
		Avtrekkskompenserte kurver/innstilling av tilluftstemperatur	x		
		Settpunkt for trykkregulering/viftepådrag	x		
		Driftstilstand	x		
		Andre relevante parametre	x		
	Romkontroll	Tidsur for nattsenkning av romtemperatur	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 nattsenkning 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				
<b>Drifter utvidet tilgang</b>					
<b>Drifter utvidet tilgang</b>	Ventilasjon	Tidsur for drift	x	x	
		Avtrekkskompenserte kurver/innstilling av tilluftstemperatur	x	x	
		Settpunkt for trykkregulering/viftepådrag	x		
		Driftstilstand	x		
		Andre relevante parametre	x		
	Romkontroll	Tidsur for nattsenkning av romtemperatur	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 nattsenkning 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				
<b>Servicetekniker</b>					
<b>Servicetekniker</b>	Ventilasjon	Tidsur for drift	x	x	
		Avtrekkskompenserte kurver/innstilling av tilluftstemperatur	x	x	
		Settpunkt for trykkregulering/viftepådrag	x	x	
	Romkontroll	Driftstilstand	x	x	
		Andre relevante parametre	x	x	
		Tidsur for nattsenkning av romtemperatur	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
<b>Administrator</b>	Ventilasjon	Tidsur for drift	x	x
		Avtrekkskompenserte kurver/innstilling av tilluftstemperatur	x	x
		Settpunkt for trykkregulering/viftepådrag	x	x
		Driftstilstand	x	x
		Andre relevante parametre	x	x
	Romkontroll	Tidsur for nattsinking av romtemperatur	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 MÅLER- OG REGULERINGSNØYAKTIGHET

Tabell 1. Målenøyaktighet

Måleenhet	Måleområde	Målenøyaktighet
Temperatur (luft) [°C]	-50/+50	± 0,5
Temperatur (væske) [°C]	0/+130	± 1
Temperatur røykgass [°C]	0 - 500	± 5
CO2 [°ppm]	0 - 1000	± 30
Relativ fuktighet [% RF]	10 - 90	± 2
Trykk/trykkdifferanse – ventilasjon [Pa]	0 - 100	± 1
	0 – 1000	± 10
	0 – 3000	± 30
Trykk/trykkdifferanse – væske [bar]	0 - 1	± 0,01
	0 - 10	± 0,1
	0 - 50	± 0,5
Lufthastighet [m/s]	0,1 - 1,0	± 0,1
	1 - 10	± 0,5
Væskestrøm [m/s]	0 - 1	± 0,1
	1 - 10	± 0,2
Oljemengde [l/h]	0 - 100	± 1 %
	0 - 200	± 1 %

Tabell 2. Reguleringsnøyaktighet

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