

Arbeidsunderlag til valgt automatikkleverandør

Bygningsautomatisering

Versjon 25.11.2018

Innholdsfortegnelse

1	Automatikkleverandørens egenkontroll før overtakelse	3
1.1	Orientering.	3
1.2	Kvalitetssikringsdokument for automatikkleverandørens egenkontroll.	3
2	Funksjonsbeskrivelser	8
2.1	Driftsfunksjoner lokal automatikk.	8
	Orientering	8
	Lokale betjening i tavlefront.	8
	Pumper i ventilasjonsanlegg.	8
	Pumper i varme og kjøleanlegg	9
	Pumper i sanitæranlegg	10
	Vifter	11
	Luftvarmere og luftkølere	12
	Varmekabel i inntaksrist ventilasjonsanlegg.	12
	Ventilasjonsaggregater	13
	Komponenter i ventilasjonsaggregater	18
	Målinger og beregninger.	18
	Frostvernfunksjon	20
	Energiøkonomiseringsfunksjoner	20
	Sikkerhetsbrytere	21
	Reservekraftaggregat	21
2.2	Styre- og reguleringsfunksjoner lokal automatikk.	22
	Temperaturregulering i rør.	22
	Temperaturregulering i luft.	22
	Temperaturgivere rom og øvrige	26
	Trykkdifferansegivere	28
	Luftmengdegivere	29
	Funksjoner ved brann og røyk i ventilasjonskanaler.	29
	Fuktighetsgivere.	30
	Snøsmelting	30
	Eksempel på sammensatt funksjonsbeskrivelse	32
2.3	Funksjonstekster for romfunksjoner bussystem.	36
	Funksjonstekster for temperaturregulering	36
	Funksjonstekster for luftkvalitet	38
	Funksjonstekster for belysning	38
	Funksjonstekster for værstasjon.	46
	Eksempel på funksjonsbeskrivelse for en romtype:	46
3	Grensesnittsbeskrivelser	48
3.1	Grensesnitt mellom elektro og bygningsautomatisering	48
3.2	Grensesnitt mellom rør og bygningsautomatisering	49
3.3	Grensesnitt mellom ventilasjon og bygningsautomatisering	50
4	Komponenttabeller bygningsautomatisering	53

1 Automatikkleverandørens egenkontroll før overtakelse

1.1 Orientering.

Automatikkleverandør skal foreta en egenkontroll av anlegget før sluttkontrollen. Det skal foretas en nøye kontroll av at alle krav i prosjektanvisningen og *Tilleggskrav leveranse bygningsautomatisering* er ivaretatt.

Automatikkleverandør skal angi krav som utført/ikke utført ved at hvert enkelt punkt i dokumentet er utført ved å angi Ja eller Nei.

Sluttkontrollen vil av byggherren bli gjennomført ved at samtlige punkter i listen blir kontrollerte mot kravene i prosjektanvisning og Avvik til krav i prosjektanvisning.

Dersom automatikkleverandør har behov for å angi hvorfor enkelte krav ikke er utført utføres dette på notatsiden bakerst i kvalitetssikringsdokumentet.

Tabellen kopieres som et nytt dokument som sendes til byggherrens prosjektleder senest 1 uke før avtalt sluttkontroll.

1.2 Kvalitetssikringsdokument for automatikkleverandørens egenkontroll.

Kvalitetssikringsdokument for automatikkleverandørens egenkontroll		
Anleggsnavn		Dato:
Utført av	Signatur:	

Post	Kortfattet kravspesifikasjon	Ja/Nei
Ulike	Tilleggskrav leveranse bygningsautomatisering Bekreft at alle spesielle krav er ivaretatt.	
01.2.1	Ventilasjonsaggregater med innebygget automatikk Er sentralenhet i ventilasjonsaggregatet skiftet ut til automatikkleverandørens undersentralutstyr?	
02.3	Krav til utførelse av funksjonsbeskrivelse. Er elektronisk dokumentasjon levert som angitt?	
02.4	Idriftsettelse. Innstillinger i h.h.t. prosjektanvisning? Er fellestest med øvrige leverandører utført?	
02.4.4	Samarbeide med toppsystemleverandør Er rapport <i>Kontroll av toppsystem</i> levert av automatikkleverandøren dersom byggherren har en egen felles toppsystemleverandør.	
02.5	Opplæring. Utført i henhold til krav?	
03	Funksjonsbeskrivelser. Er driftsfunksjoner levert i henhold til dokument <i>Arbeidsunderlag til valgt automatikkleverandør</i> ? Alle leverte funksjoner skal være i henhold til dokumentet for: pumper, vifter, luftvarmer, varmekabel inntaksrist, ventilasjonsaggregater, komponenter i ventilasjonsaggregater, målinger og beregninger, frostvernfunksjon, brannspjeld, energiøkonomiseringsfunksjoner, sikkerhetsbrytere og reservekraftaggregat. Er styre- og reguleringsfunksjoner levert i henhold dokument <i>Arbeidsunderlag til valgt automatikkleverandør</i> ?	

Post	Kortfattet kravspesifikasjon	Ja/Nei
	Alle leverte funksjoner skal være i henhold til dokumentet for de angitt ulike type funksjoner med eventuelle avvik for krav til hovedfunksjoner.	
	Er funksjonstekster for romfunksjoner bussystem levert i henhold til dokument <i>Arbeidsunderlag til valgt automatikkleverandør</i> ? Alle leverte funksjoner skal være i henhold til dokumentet for de angitt ulike type funksjoner med eventuelle avvik for krav til hovedfunksjoner.	
04	Instrumentering.	
04.1 og 2	Er instrumenteringen utført i henhold til krav?	
04.3	Har alarmene riktig prioritet.	
05	Merkesystem.	
	Er komponenter, systemer og fordelinger merket i henhold til krav?	
4341.1	Fordelinger.	
	<i>Orientering.</i> Er fordelingen ryddet?	
	<i>Forskrifter</i> Entreprenør skal bekrefte at krav til forskrifter er oppfylt.	
	<i>Montasjeenhet</i> Finnes 25 % reserveplass for hver komponentrad? Er nøkkel for dør i hengt opp i kjede?	
	<i>Rekkeklemmer og jording.</i> Finnes 30 % reserveplass for utvidelser mellom hver gruppe av rekkeklemmer?	
	<i>Vern og selektivitet.</i> Finnes lastskillebryter for innkommende hovedkurs? Finnes overspenningsvern på inntak? Er overspenningsvernet tilknyttet undersentral som en alarm? Er det levert egen styrestrømsikring for hvert systemnummer? Har undersentralutstyr egen styrestrømsikring?	
	<i>Ledningsopplegg</i> Finnes endehylser på ledninger til rekkeklemmer? Er alle ledninger tilkoblet rekkeklemmer?	
	<i>Betjening</i> Stemmer tekst for venderstillinger med funksjonsbeskrivelsen? Finnes dobbel stikkontakt i fordelingen? Finnes lys i fordelingen?	
	<i>Merking.</i> Er merkeskilt front (krav til sikring i hovedfordeling m.m.) levert? Er dokumentasjon i fordelingen levert? Er merkeskilt for komponenter på egne merkeskinner? Er kursfortegnelse uten håndskrevne endringer?	
5622.1.	Hovedsentral. Er kravene ivarettatt.	
5622.1.1	Grunnprogramvare.	
	Er BACnet IP med profil OWS eller høyere samt Autodiscover (AD) levert?	
	Har entreprenør en kopi av all programvare som er levert?	
	Er betjeningen på norsk?	
	Finnes alarm ved kommunikasjonssvikt?	
	Er tiden for å vise skjermbilde maks 2 sek?	
	Finnes adgangspærre?	
	Finnes systemlogg?	

Post	Kortfattet kravspesifikasjon	Ja/Nei
	Er tid i undersentraler og hovedsentral synkronisert?	
	Finnes både historiske og aktuelle rapporter for alarmer?	
	Har alarmene riktig struktur i henhold til post Alarmbehandling.	
	Finnes søkemuligheter i alarmrapporter?	
	Indikeres at en alarm har kommet og utgått selv om den ikke er kvittert?	
	Er det tatt hensyn til at falske alarmer ikke blir angitt?	
	Kan alarmer sperres?	
	Finnes grenseverdialarmer for kompenserte børverdier?	
	Kan alarmene sorteres som angitt?	
	Kan alarmprioritet endres av operatør?	
	Finnes mulighet for telling av antall alarmer pr. alarmpunkt?	
	Er trendkurver for hvert system levert?	
	Kan trendkurver lages av operatør for analoge, digitale, beregnede verdier og variabler overført til SD-anlegget via kommunikasjon?	
	Er oppstart etter spenningsbortfall i hht krav?	
	Er betjening av tidstyreprogrammet levert?	
5622.2.1	Prosess og oversiktsskjermbilder.	
	Oversiktsskjermbilde hovedanlegg. Er krav utført? (Gjelder kun i forbindelse med automatikkleverandører med rammeavtale)	
	Åpningsskjermbilde for hvert hovedanlegg. Er krav utført?	
	Oversiktsskjermbilde systemer hovedanlegg.	
	Er firmaopplysninger angitt?	
	Er trykknapp for elektronisk dokumentasjon pr. bygg levert?	
	Finnes sumalarm pr. systemnummer?	
	Skjermbilder.	
	<i>Navigering i bildene i h.h.t. krav?</i>	
	<i>Tegning av komponenter i h.h.t. krav?</i>	
	<i>Status på I/O i h.h.t. krav?</i>	
	<i>Manuelle styringer i h.h.t. krav?</i>	
	<i>Trendkurver i h.h.t. krav?</i>	
	<i>Beregnete verdier i h.h.t. krav?</i>	
	<i>Målinger og beregninger i h.h.t. krav?</i>	
	<i>Funksjonsknapper i h.h.t. krav?</i>	
	<i>Visning av områder for ulike ventilasjonsaggregater i h.h.t. krav?</i>	
	<i>Romfunksjoner fellesinnstillinger i h.h.t. krav?</i>	
	<i>Romfunksjoner betjening i hvert rom h.h.t. krav?</i>	
	<i>Solavskjerming i h.h.t. krav?</i>	
	Er alle betjeningstekster for variabler enkle å forstå?	
	Er alle variabler i hht funksjonsbeskrivelse medtatt i skjermbildene både for å lese og endre?	
	Stemmer tekst på variablene med tekst angitt i funksjonsbeskrivelse?	
	Er all regulering kontrollert med hensyn til stabilitet og nøyaktighet av entreprenør?	
5622.2.2	Tidstyreprogram.	
	Er bevegelige fridager levert?	
5622.2.3	Driftstidsregistrering.	
	Er denne levert for de motorer som er angitt?	
	Er parametere for innstilling og avlesning for driftstidsregistrering i henhold til krav?	
5622.2.4	Alarmoverføring til mobilt utstyr.	
	Er struktur for E-post i henhold til krav?	
	Kan operatør utføre valg med hensyn til hvilke alarmer som skal overføres, angivelse av E-postadresser og tidsområder?	

Post	Kortfattet kravspesifikasjon	Ja/Nei
	Er overføring av alle alarmer med 1. prioritet klargjort for overføring til angitte E-postadresser?	
	Dersom SMS-meldinger skal overføres er disse i henhold til krav som ovenfor?	
5622.2.5	Betjening via internett.	
	Er betjening via internett levert som angitt i <i>Krav leveranse bygningsautomatisering</i> eller i <i>Tilleggskrav leveranse bygningsautomatisering</i> ?	
	Er antall brukere i henhold til krav?	
	Er operatørlogg i henhold til krav?	
5622.2.6	Forbruksovervåking av 3-partsfirma via internett.	
	Er alle energimålere som ikke er fjernavleste programmerte for overføring via Internett til EOS – firma?	
	Er overføring av forbruksdata etablert og testet sammen med det 3-partsfirma byggherren benytter?	
5622.2.7	Automatisk kontroll av driftsparametere for energiøkonomisering	
	Denne funksjon skal leveres dersom det er angitt i <i>Tilleggskrav leveranse bygningsautomatisering</i> . Er funksjonen levert?	
5632.1	Undersentraler generelle krav	
	Er åpne protokoller som BACnet IP med profiler B-BC og BBMD levert	
	Er krav til lokal betjening i fordelingens front levert?	
	Er alle øvrige krav oppfylte?	
	Er bevegelige fridager levert i tidstyreprogrammet?	
5633.1	Automatikkutstyr generelle krav.	
	Er merkeskilt i henhold til krav?	
	Er 3-veisventiler kontrollert at disse er korrekt montert?	
	Er frostvern riktig montert og levert?	
	Er det hindringer for at service på komponenter kan utføres på komponentene? Kan være uheldig montering av komponent slik at servicepersonell ikke kommer til.	
5633.2	Automatikkutstyr krav til delproduktene.	
	Er luftmengdemåling basert på trykkmåling over viftekon?	
	Er leverte tilstedeværelsesdetektorer i henhold til krav?	
	Er spjeldmotorer med fjær tilbaketrekk der dette er beskrevet?	
	Har reguleringsventiler mulighet for manuell styring?	
	Er røykdetektor i kanal levert med vedlikeholds alarm?	
	Er utstyr for snøsmelteanlegg valgt korrekt med hensyn til snøsmelteanleggets smelteflate?	
	Er det levert EMC nipler levert for alle kabler til frekvensomformere for motorer?	
5633.3	Protokoller for feltbuss.	
	Er det tatt hensyn til krav til feltbussprotokoller?	
5633.4	Objektvariabler for feltbuss.	
	Er alle variabler levert i hht krav for de komponenter som har kommunikasjon?	
5633.5	Er instrumentering i henhold til tabell for alle komponenter og systemer?	
5643.2	Generelle krav	
	Er det tatt hensyn til eventuelt krav til bussystemets kommunikasjon i <i>Tilleggskrav leveranse bygningsautomatisering</i> ?	
	Er det tatt hensyn til at trådløs kommunikasjon kun skal leveres dersom dette er angitt i <i>Tilleggskrav leveranse bygningsautomatisering</i> ?	
	Er det tatt hensyn til krav til nøyaktig regulering?	
	Er det tatt hensyn til krav til grunninnstillinger?	
5643.3	Komponenter i rom.	

Post	Kortfattet kravspesifikasjon	Ja/Nei
	Er kravene til komponentene for følgende produkter oppfylt:	
	Brytere for solavskjerming	
	Tablåer for lys og solavskjerming	
	Romtermostater og temperaturgivere	
	Felles reguleringsventil for flere radiatorer	
	Tilstedværelsesdetektorer	
5643.4	Er værstasjon levert for å oppfylle funksjonskrav til solavskjerming? (Værstasjon skal ikke leveres dersom det ikke er angitt krav til funksjoner som gjør værstasjon nødvendig.)	

Post	Informasjon om hvilke krav som ikke er ivaretatt

2 Funksjonsbeskrivelser

2.1 Driftsfunksjoner lokal automatikk.

Orientering

Det vises post 03 Funksjonsbeskrivelser i dokument *Standardkrav leveranse bygningsautomatisering* for krav til utførelse av funksjonsbeskrivelse.

Tekstene får kun benyttes i prosjekter for den aktuelle byggherre.

Komponentnummer skal angis for alle komponenter. I funksjonstekstene nedenfor er angitt Komponenttype og nnn. Nnn skal erstattes med komponentnummer i endelig beskrivelse fra entreprenør.

Tekster i kursiv foran aktuelle funksjonstekster skal ikke medtas i funksjonsbeskrivelsene.

Se eksempel lengst bak i dette dokument som viser hvordan tekstene settes sammen til en komplett funksjonsbeskrivelse for hvert system.

Lokale betjening i tavlefront.

Funksjoner i skjermbilde i funksjonstekstene menes både i hovedsentralen og i fordelings front i teknisk rom.

*Spesielt for ventilasjonsaggregater. Vender i tavlefront med venderstillinger **AV-SD** skal leveres.*

I funksjonsbeskrivelsene forekommer **SD** og **AUTO** som venderstillinger. Betydningen av disse er som følger:

SD Denne stilling betyr at komponenten eller systemet styres med valgfunksjoner i SD-anleggets skjermbilder.

AUTO Denne stilling betyr at komponenten eller systemet styres automatisk. For eks. av en annen komponent, tidstyreprogram og lignende. Stilling **AUTO** kan forekomme både for en vender i en fordeling og som valgfunksjon i skjermbilde.

Pumper i ventilasjonsanlegg

Varmegjenvinner.

JPnnn Pumpe for varmegjenvinner styres med valgfunksjoner i skjermbilde: **AV-PÅ-AUTO**.

I stilling **AUTO** styres pumpen PÅ ved lav utetemperatur og AV ved høy utetemperatur.

Temperaturgrenser innstillbare innstilles felles for samtlige pumper varmegjenvinnere. Videre stopper pumpe når aggregatet stopper.

Pumpe starter 5 min. en gang pr. uke i stopperperioden.

Dersom reguleringsventil for varmegjenvinner åpner skal pumpen starte selv om den er stoppet på utetemperatur.

Hovedvarmebatteri

JPnnn Pumpe for varmebatteri styres med valgfunksjoner i skjermbilde: **AV-PÅ-AUTO**.

I stilling **AUTO** styres pumpen PÅ ved lav utetemperatur og AV ved høy utetemperatur.

Temperaturgrenser innstillbare innstilles felles for samtlige pumper varmebatterier.

Pumpe starter 5 min. en gang pr. uke i stopperperioden.

Når pumpe for varmebatteri stopper når pumpen skal gå i h.h.t. sesongstyring av pumpe stoppes aggregat.

Dersom reguleringsventil for varmebatteri åpner skal pumpen starte selv om den er stoppet på utetemperatur.

Sikkerhetsbryter for pumpe varmebatteri stopper aggregat og avgir alarm når bryter settes i AV stilling, forutsatt at pumpe skal gå i henhold til sesongstyring.

Kjølebatteri

JPnnn Pumpe for kjølebatteri styres med valgfunksjoner i skjermskjermbilde: **AV-PÅ-AUTO**.
I stilling **AUTO** styres pumpen PÅ ved høy utetemperatur og AV ved lav utetemperatur.
Temperaturgrenser innstillbare innstilles felles for samtlige pumper kjølebatterier.
Pumpe starter 5 min. en gang pr. uke i stopperperioden.
Når pumpe for kjølebatteri stopper når pumpen skal gå i h.h.t. sesongstyring av pumpe stoppes aggregat.
Dersom reguleringsventil for kjølebatteri åpner skal pumpen starte selv om den er stoppet på utetemperatur.

Pumper i varme og kjøleanlegg

Utetemperaturstyring skal benyttes dersom pumpen ikke må gå hele året.

Enkel pumpe. Utetemp. styring

JPnnn Pumpe for ? styres valgfunksjoner i skjermbilde: **AV-PÅ-AUTO**.
I stilling **AUTO** styres pumpen AV/PÅ av utetemperatur.

Temperaturgrenser innstilles felles for samtlige pumper tilhørende samme systemtypenr.
Temperaturgrenser innstillbare i skjermbilde.
Pumpe starter 5 min. en gang pr. uke i stopperperioden.

Dersom pumpe står i kurs med reguleringsventil starter pumpen dersom reguleringsventilen åpner selv om den er stoppet på utetemperatur.

Tvilling eller doble pumper. Alternering

JPnnn Pumpe for ? styres valgfunksjoner i skjermbilde: **A-AV-B-AUTO**.
I stilling **AUTO** veksler SD-anlegget mellom pumpe A og B for jevn fordeling av driftstid
Dersom pumpe A stopper på motorvern starter pumpe B og omvendt.
Pumpe skal normalt gå kontinuerlig.

Tvilling eller doble pumper. Alternering. Utetemp. Styring

Denne skal benyttes dersom pumpen kan stoppes avhengig av utemperaturen.

JPnnn Pumper for ? styres med valgfunksjoner i skjermbilde: **A-AV-B-AUTO**.
I stilling **AUTO** veksler SD-anlegget mellom pumpe A og B for jevn fordeling av driftstid. Pumpen styres AV/PÅ av utetemperatur.

Temperaturgrenser innstilles felles for samtlige pumper tilhørende samme systemtypenr.
Temperaturgrenser innstillbare i skjermbilde.
I stopperperioden startes vekselvis pumpe A og B 5 min. en gang pr. uke.

Dersom pumpe A stopper på motorvern starter pumpe B og omvendt.

Dersom pumpe står i kurs med reguleringsventil starter pumpen dersom reguleringsventilen åpner selv om den er stoppet på utetemperatur.

Enkel pumpe med separat frekvensomformer

JPnnn **Pumpe** for ? styres med valgfunksjoner i skjermbilde: **AV-PÅ-AUTO**.
I stilling **AUTO** styres pumpe AV/PÅ av utetemperatur.

Temperaturgrenser innstilles felles for samtlige pumper tilhørende samme systemtypenr.

Temperaturgrenser for AV/PÅ er innstillbare i skjermbilde.

Pumpe starter 5 min. en gang pr. uke i stopperioden.

Dersom pumpe står i kurs med reguleringsventil starter pumpen dersom reguleringsventilen åpner selv om den er stoppet på utetemperatur.

Frekvensomformer styrer vannmengde for pumpe.

Minimum og maksimumsbegrensning av turtall for frekvensomformer utføres på frekvensomformer.

Enkel pumpe. Innebygget frekvensomformer for manuell styring av frekvens.

JPnnn **Pumpe** for ? styres med valgfunksjoner i skjermbilde: **AV-PÅ-AUTO**.
I stilling **AUTO** styres pumpe AV/PÅ av utetemperatur.

Temperaturgrenser innstilles felles for samtlige pumper tilhørende samme systemtypenr.

Temperaturgrenser for AV/PÅ er innstillbare i skjermbilde.

Temperaturgrenser innstillbare i skjermbilde.

Pumpe starter 5 min. en gang pr. uke i stopperioden.

Dersom pumpe står i kurs med reguleringsventil starter pumpen dersom reguleringsventilen åpner selv om den er stoppet på utetemperatur.

Pumpen har intern frekvensomformer med manuell styring av frekvens.

Enkel pumpe. Innbygget frekvensomformer med trykkregulator.

JPnnn **Pumpe** for ? styres med valgfunksjoner i skjermbilde: **AV-PÅ-AUTO**.
I stilling **AUTO** styres pumpe AV/PÅ av utetemperatur.

Temperaturgrenser innstilles felles for samtlige pumper tilhørende samme systemtypenr.

Temperaturgrenser for AV/PÅ er innstillbare i skjermbilde.

Temperaturgrenser innstillbare i skjermbilde.

Pumpe starter 5 min. en gang pr. uke i stopperioden.

Dersom pumpe står i kurs med reguleringsventil starter pumpen dersom reguleringsventilen åpner selv om den er stoppet på utetemperatur.

Pumpen har intern frekvensomformer med trykkregulator for styring av frekvens.

Pumper i sanitæranlegg**Varmtvannsirkulasjon**

JPnnn **Pumpe** for varmtvannsirkulasjon styres med valgfunksjoner i skjermbilde. **AV-PÅ**. Pumpen skal gå kontinuerlig.

Eget pumpeskap for pumpe

Denne tekst skal benyttes dersom automatikk og startutstyr for pumpekummen leveres av andre enn automatikkleverandør.

JPnnn **Pumpe(er)** for pumpe

kum styres med automatikk tilhørende eget pumpeskap. Det overføres alarmsignal fra motorvern pumpe(er) til SD-anlegg.

QNnnn **Nivåvippe** for alarm ved høyt nivå gir alarmsignal til SD-anlegget.

Sikkerhetsbryter avgir alarm når bryter settes i AV stilling.

Enkel pumpe styrt av nivåvippe for pumpekum

Denne tekst skal benyttes dersom automatikk og startutstyr for pumpekummen leveres av automatikkleverandør.

JPnnn **Pumpe** for pumpekum styres med vender i fordeling mrk. **AV-PÅ-AUTO**.
I stilling **AV** står pumpe.
I stilling **PÅ** går pumpe så lenge vender holdes i stilling **PÅ**.
I stilling **AUTO**: Startes pumpe av nivåvippe for start og stoppes av nivåvippe for stopp..

Dersom vender ikke står i **AUTO** avgis alarm til SD-anlegget etter 5 minutter.

QNnnn **Nivåvippe** for start.

QNnnn Nivåvippe for stopp

QNnnn **Nivåvippe** for alarm ved høyt nivå gir alarmsignal til SD-anlegget.

Sikkerhetsbryter avgir alarm når bryter settes i AV stilling.

2 pumper styrt av nivåvippe for pumpekum

Denne tekst skal benyttes dersom automatikk og startutstyr for pumpekummen leveres av automatikkleverandør.

JPnnn **Pumper** for pumpekum styres med vender i fordeling mrk. **AV-P1-P2-AUTO**.
I stilling **AV** står pumpe.
I stilling **P1** går pumpe så lenge vender holdes i stilling **P1**.
I stilling **P2** går pumpe så lenge vender holdes i stilling **P2**.
I stilling **AUTO**: Startes pumpe av nivåvippe for start og stoppes av nivåvippe for stopp.

Dersom vender ikke står i **AUTO** avgis alarm til SD-anlegget etter 5 minutter.

Dersom pumpe P1 stopper på motorvern starter pumpe P2 og omvendt.

QNnnn **Nivåvippe** for start.

QNnnn Nivåvippe for stopp

QNnnn **Nivåvippe** for alarm ved høyt nivå gir alarmsignal til SD-anlegget.

Sikkerhetsbryter avgir alarm når bryter settes i AV stilling.

Vifter

Nedenfor finnes et utvalg av ulike funksjonstekster for separate vifter. Dersom det er tvil om hvilken funksjon som skal velges kontaktes ventilasjonsleverandør (entreprenør) for å finne en løsning tilpasset den funksjon viften er ment å ha.

Tilluftvifte styrt av temperaturregulator

JV4nn **Tilluftvifte** styres med vender i fordeling mrk. **AV-PÅ-AUTO**.
I stilling **AUTO** styres tilluftviften av romtemperaturregulator.

Tilluftvifte styrt tidsprogram

JV4nn Tilluftvifte styres med valgfunksjoner i skjermbilde: **AV-PÅ-AUTO**.
I stilling **AUTO** styres tilluftviften av tidstyreprogrammet.

Tilluftvifte 2 hastigheter styrt tidsprogram

- JV4nn** Tilluftvifte styres med valgfunksjoner i skjermbilde: **AV-RED-HEL-AUTO**
I stilling **AUTO** styres viften av tidstyreprogrammet AV eller RED-hast eller HEL hastighet på ulike tider av døgnet.
Viften startes alltid i RED fra systemet i innstilt tid før den starter på HEL.
Ved stopp vifte stenger tilhørende spjeldmotor.

Fraluftvifte går hele døgnet

- JV5nn** **Fraluftvifte** styres med valgfunksjoner i skjermbilde: **AV-PÅ**.
I stilling **PÅ** går viften kontinuerlig hele døgnet.

Fraluftvifte styrt av tidstyreprogram

- JV5nn** **Fraluftvifte** styres med valgfunksjoner i skjermbilde: **AV-PÅ-AUTO**.
I stilling **AUTO** styres viften av tidstyreprogrammet.
Ved stopp vifte stenger eventuell tilhørende spjeldmotor.

Fraluftvifte styrt av ventilasjonsaggregat

- JV5nn** **Fraluftvifte** styres med valgfunksjoner i skjermbilde: **AV-PÅ-AUTO**.
I stilling **AUTO** styres viften samtidig med tilhørende ventilasjonsaggregat.

Fraluftvifte 2 hastigheter styrt av ventilasjonsaggregat

- JV5nn** **Fraluftvifte** styres med valgfunksjoner i skjermbilde: **AV-RED-HEL-AUTO**.
I stilling **AUTO** styres viften av tilluftsvifte og går på samme hastighet som denne.

Fraluftvifte styrt av utetemperatur

- JV5nn** **Fraluftvifte** styres med valgfunksjoner i skjermbilde: **AV-PÅ-AUTO**.
I stilling **AUTO** styres viften av utetemperatur.
Viften stopper ved utetemperatur under innstilt verdi. Hysteres for start/stopp er fast 3 grader.

Fraluftvifte styrt av trykknappstablå

- JV5nn** **Fraluftvifte** styres med brytertablå i rom mrk. **AV-PÅ**

Brytertablå for start/stopp på vegg i rom. Lysdiode indikerer at vifte går.

Luftvarmere og luftkjølere**Luftvarmer for luftport**

For temperaturregulering i luftporten se Temperaturgivere rom og øvrige.

- JV4nnn** **Luftvarmer** styres med valgfunksjoner i skjermbilde: **AV-PÅ-AUTO**.
I stilling **AUTO** styres luftvarmeren til PÅ når porten er åpen og AV når porten er stengt.

Luftkjøler med flere hastigheter styrt av standard termostat for luftkjøleren.

Romtermostat styrer reguleringsventil for kjølebatteri i fancoil og viftens hastighet i trinn i sekvens i henhold til standardfunksjon for enheten.

Varmekabel i inntaksrist ventilasjonsanlegg.

Dersom varmekabler i inntaksrister er angitt i komponenttabell (ved detaljprosjektert anlegg) eller i underlag fra ventilasjonsleverandør i en totalentreprise skal funksjon nedenfor benyttes. Husk at trykket i ventilasjonsrom normal er høyere enn trykk foran inntaksspjeldet.

- LZ4nn** **Varmekabel** i inntaksrist styres med valgfunksjoner i skjermbilde: **AV-PÅ-AUTO**.
I stilling **AUTO** styres varmekabel til PÅ når trykkdifferansen mellom teknisk rom

og inntakskanal før inntakspjeld er over innstilt verdi i skjermbilde *Trykkdifferanse innkobling varmekabel*. Trykk i teknisk rom benyttes som referanse istedenfor på utefasade. Samtidig med at varmekabel innkobles stoppes aggregat i innstilt tid i skjermbilde *Stopptid aggregat ved tining inntaksrist*.

Når trykkdifferansen er under innstilt verdi i skjermbilde *Trykkdifferanse utkobling varmekabel* utkobles varmekabel.

Ved utetemperatur over innstilt verdi i skjermbilde *Blokkering av varmekabel inntaksrist* utkobles varmekabel.

RDnnn Trykkdifferansegiver måler trykkdifferansen mellom teknisk rom og inntakskanal før inntakspjeld og styrer varmekabel som angitt ovenfor.

QEnnn Jordfeilbryter utkobler varmekabel og gir alarm.

Ventilasjonsaggregater

Nedenfor er angitt eksempler på 3 ulike typer ventilasjonsaggregater. Dersom det er prosjektert andre typer aggregater skal funksjonsbeskrivelsene for disse være på samme måte som for eksemplene nedenfor selv om innholdet varierer p.g.a. annen type. Dette betyr at bl.a. variabler som skal avleses og omstilles i skjermbilde være tilnærmet like eksemplene.

To luftmengder, tidstyring.

Med hensyn til hva som styrer hastigheter i stilling AUTO må dette angis. I eksempelet nedenfor er det tidstyreprogrammet som veksler. Det kan også være luftkvalitetsgiver m.m. Fjern tekst med Elbatteri dersom dette ikke leveres.

JV401,501 Tilluft- og fraluftvifte styres av felles aggregatvender med funksjon som nevnt under beskrivelse aggregat.

LR401,501 Frekvensomformer styrer luftmengde for resp. vifte. Minimum og maksimumbegrensning av turtall for frekvensomformer utføres på frekvensomformer.

Ventilasjonsaggregat styres med felles vender for tilluft- og fraluftvifte i fordeling mrk.: **AV-SD**.

I stilling **SD** styres aggregatet med valgfunksjoner i skjermbilde: **AV-RED-HEL-AUTO**

I stilling **AV** stopper begge vifter.

I stilling **RED** går aggregatet på redusert luftmengde.

I stilling **HEL** går aggregatet på hel luftmengde.

I stilling **AUTO** styres aggregatet som følger:

- Tidstyreprogrammet veksler mellom RED og HEL luftmengde.

I skjermbilde kan velges om aggregatet skal stoppes helt utenfor normal arbeidstid eller gå på RED luftmengde. Dette utføres med valgfunksjoner i skjermbilde: **NATT= AV, NATT=RED**.

I stilling **NATT= AV** styrer tidstyreprogrammet aggregatet til **AV** utenfor normal arbeidstid.

I stilling **NATT= RED** styrer tidstyreprogrammet aggregatet til **RED** utenfor normal arbeidstid.

Ved lavere utetemperatur enn innstilt styres luftmengde til redusert luftmengde.

Driftstidsforlengelse forlenger tidstyringen utover normal dagtid.

Forlengelsestiden innstilles i timer i skjermbilde og gjelder kun for det aktuelle døgn. Neste døgn er forlengelsestiden automatisk satt til null. Forlengelsestiden kan settes i både i tidsperioden da tidstyreprogrammet er "PÅ" og "AV".

Forlengelsestiden *legges til* angitt tid i tidstyreprogrammet.

Innstillinger og visninger i objektmeny:

- Innstilling av redusert luftmengde (RED) felles for tilluft og fraluftvifter.

- Valg av **NATT = RED** eller **NATT = AV**
- Innstilling av utetemperaturgrense for redusert luftmengde **RED**.
- Driftstidsforlengelse

Ved lavere utetemperatur enn innstilt styres luftmengde til redusert luftmengde **RED**.

Oppstartsekvens:

Spjeldmotor for avkast åpner samtidig med at varmegjenvinning styres til full effekt i fast innstilt tid i program.

Fraluftvifte starter når endekontakt for avkastspjeld er i åpen stilling og styres til aktuell luftmengde.

Spjeldmotor for inntakspjeld åpner.

Tilluftvifte starter når endekontakt for inntakspjeld er i åpen stilling og styres til aktuell luftmengde.

Ved stopp av aggregat fra vender i fordeling, funksjonsvender i skjermbilde stopper tilluft- og fraluftvifte momentant.

Når tilluftsvifte eller fraluftvifte stopper, stopper begge vifter og inntakspjeld og avkastspjeld stenger, ev. pumper for varmegjenvinner og kjølebatteri stopper. Ev. kjøleventil stenger, eventuell DX kjølemaskin stopper og eventuell dampbefukter utkobles.

Luftmengderegulering

RF4nn Luftmengdegiver tilluft styrer via regulator frekvensomformer for tilluftsvifte for å holde konstant luftmengde.

Det kan innstilles alarmgrense for lav luftmengde.

RF5nn Luftmengdegiver fraluft styrer via regulator frekvensomformer for å holde konstant luftmengde. Børverdi for luftmengde settes automatisk i forhold til den målte luftmengden i tilluftskanal med tillegg for en innstillbar verdi i +/- % av målt luftmengde i tilluftskanal. (Dette gir mulighet for å "innstille" et under/overtrykk i de rom som aggregatet betjener.) Beregnet børverdi vises i skjermbilde.

Det kan innstilles alarmgrense for lav luftmengde.

Aggregat med elbatteri.

Dersom aggregatet har et elektrisk hovedbatteri gjelder i følgende funksjon ved stopp:

Ved stopp av aggregat fra sikkerhetsbryter tilluftsvifte, vender i fordeling, funksjonsvender i skjermbilde utkobles elbatteri(er) i tilluftskanal(er). Vifter stopper etter at tid i forsinkelsesrele har utgått. (3 minutter. (Gjelder ikke ved stopp fra sikkerhetsbryter)

To luftmengder, trykkregulering (VAV).

Med hensyn til hva som styrer hastigheter i stilling AUTO må dette angis. I eksempelet nedenfor er det tidstyreprogrammet som veksler. Det kan også være luftkvalitetsgiver m.m. Fjern tekst med Elbatteri dersom dette ikke leveres.

JV401,501 Tilluft- og fraluftvifte styres av felles aggregatvender med funksjon som nevnt under beskrivelse aggregat.

LR401,501 Frekvensomformer styrer luftmengde for resp. vifte. Minimum og maksimumbegrensning av turtall for frekvensomformer utføres på frekvensomformer.

Ventilasjonsaggregat styres med felles vender for tilluft- og fraluftvifter i fordeling mrk **AV-SD**.

I stilling **SD** styres aggregatet med valgfunksjoner i skjermbilde: **AV-RED-VAV-AUTO**

- I stilling **AV** stopper begge vifter.
I stilling **RED** går aggregatet på redusert luftmengde (luftmengderegulering).
I stilling **VAV** går aggregatet kontinuerlig på det trykk som er innstilt i trykkregulator tilluft. Luftmengde fraluft er "lik" luftmengde tilluft.
I stilling **AUTO** styres aggregatet som følger:
- Tidstyreprogrammet veksler mellom **VAV** og **RED**

I skjermbilde kan velges om aggregatet skal stoppes helt utenfor normal arbeidstid eller gå på RED luftmengde. Dette utføres med valgfunksjoner i skjermbilde: **NATT= AV**, **NATT=RED**.

I stilling **NATT= AV** styrer tidstyreprogrammet aggregatet til **AV** utenfor normal arbeidstid.

I stilling **NATT= RED** styrer tidstyreprogrammet aggregatet til **RED** utenfor normal arbeidstid.

Ved lavere utetemperatur enn innstilt styres luftmengde til redusert luftmengde.

Driftstidsforlengelse forlenger tidstyringen utover normal dagtid.

Forlengelsestiden innstilles i timer i skjermbilde og gjelder kun for det aktuelle døgn. Neste døgn er forlengelsestiden automatisk satt til null. Forlengelsestiden kan settes i både i tidsperioden da tidstyreprogrammet er "PÅ" og "AV".

Forlengelsestiden *legges til* angitt tid i tidstyreprogrammet.

Innstillinger og visninger i objektmeny:

- Innstilling av redusert luftmengde (RED) felles for tilluft og fraluftvifter.
- Valg av **NATT = RED** eller **NATT = AV**
- Innstilling av utetemperaturgrense for redusert luftmengde **RED**.
- Driftstidsforlengelse

Oppstartsekvens:

Spjeldmotor for avkast åpner samtidig med at varmegjenvinning styres til full effekt i fast innstilt tid i program.

Fraluftvifte starter når endekontakt for avkastspjeld er i åpen stilling og styres til aktuell luftmengde.

Spjeldmotor for inntakspjeld åpner.

Tilluftvifte starter når endekontakt for inntakspjeld er i åpen stilling og styres til aktuell luftmengde.

Ved stopp av aggregat fra vender i fordeling, funksjonsvender i skjermbilde stopper tilluft- og fraluftvifte momentant.

Når tilluftsvifte eller fraluftvifte stopper, stopper begge vifter og inntakspjeld og avkastspjeld stenger, ev. pumper for varmegjenvinner og kjølebatteri stopper. Ev. kjøleventil stenger, eventuell DX kjølemaskin stopper og eventuell dampbefukter utkobles.

Trykk og luftmengderegulering

RP4nn Trykkgiver i tilluftskanal styrer via regulator frekvensomformer for tilluftsvifte for å holde et konstant trykk. Ved lavere trykk enn innstilt avgis alarm. Ved avslått vifte og ved oppstart er alarm blokkert.

RF4nn Luftmengdegiver tilluft måler luftmengde.
Det kan innstilles alarmgrense for lav luftmengde.

RF5nn Luftmengdegiver fraluft styrer via regulator frekvensomformer for å holde konstant luftmengde. Børverdi for luftmengde settes automatisk i forhold til den målte luftmengden i tilluftskanal med tillegg for en innstillbar verdi i +/- % av målt luftmengde i tilluftskanal. (Dette gir mulighet for å "innstille" et under/overtrykk i de rom som aggregatet betjener.) Beregnet børverdi vises i skjermbilde.

Det kan innstilles alarmgrense for lav luftmengde.

Aggregat med elbatteri.

Dersom aggregatet har et elektrisk hovedbatteri gjelder i følgende funksjon ved stopp:

Ved stopp av aggregat fra sikkerhetsbryter tilluftsvifte, vender i fordeling, funksjonsvender i skjermbilde utkobles elbatteri(er) i tilluftskanal(er). Vifter stopper etter at tid i forsinkelsesrele har utgått. (3 minutter. (Gjelder ikke ved stopp fra sikkerhetsbryter)

To luftmengder, trykkregulering (VAV) med optimalisering.

Med hensyn til hva som styrer hastigheter i stilling AUTO må dette angis. I eksempelet nedenfor er det tidstyreprogrammet som veksler. Det kan også være luftkvalitetsgiver m.m. Fjern tekst med Elbatteri dersom dette ikke leveres.

JV401,501 Tilluft- og fraluftvifte styres av felles aggregatvender med funksjon som nevnt under beskrivelse aggregat.

LR401,501 Frekvensomformer styrer luftmengde for resp. vifte. Minimum og maksimumbegrensning av turtall for frekvensomformer utføres på frekvensomformer.

Ventilasjonsaggregat styres med felles vender for tilluft- og fraluftvifter i fordeling mrk **AV-SD**.

I stilling **SD** styres aggregatet med valgfunksjoner i skjermbilde: **AV-RED-VAV-AUTO**

I stilling **AV** stopper begge vifter.

I stilling **RED** går aggregatet på redusert luftmengde (luftmengderegulering).

I stilling **VAV** går tilluftsvifte og fraluftsvifte med en luftmengde avhengig av signal fra optimiserfunksjon.

I stilling **AUTO** styres aggregatet som følger:

- Tidstyreprogrammet veksler mellom **VAV** og **RED**

I skjermbilde kan velges om aggregatet skal stoppes helt utenfor normal arbeidstid eller gå på RED luftmengde. Dette utføres med valgfunksjoner i skjermbilde: **NATT= AV, NATT=RED**.

I stilling **NATT= AV** styrer tidstyreprogrammet aggregatet til **AV** utenfor normal arbeidstid.

I stilling **NATT= RED** styrer tidstyreprogrammet aggregatet til **RED** utenfor normal arbeidstid.

Ved lavere utetemperatur enn innstilt styres luftmengde til redusert luftmengde.

Driftstidsforlengelse forlenger tidstyringen utover normal dagtid.

Forlengelsestiden innstilles i timer i skjermbilde og gjelder kun for det aktuelle døgn. Neste døgn er forlengelsestiden automatisk satt til null. Forlengelsestiden kan settes i både i tidsperioden da tidstyreprogrammet er "PÅ" og "AV".

Forlengelsestiden *legges til* angitt tid i tidstyreprogrammet.

Innstillinger og visninger i objektmeny:

- Visning av styresignal fra optimiserfunksjon tilluft til frekvensomformer i % pådrag.
- Visning av styresignal fra optimiserfunksjon fraluft til frekvensomformer i % pådrag.
- Innstilling av redusert luftmengde (RED) felles for tilluft og fraluftvifter.
- Valg av **NATT = RED** eller **NATT = AV**
- Innstilling av utetemperaturgrense for redusert luftmengde **RED**.
- Driftstidsforlengelse

Oppstartsekvens:

Spjeldmotor for avkast åpner samtidig med at varmegjenvinning styres til full effekt i fast innstilt tid i program.

Fraluftvifte starter når endekontakt for avkastspjeld er i åpen stilling og styres til aktuell luftmengde.

Spjeldmotor for inntakspjeld åpner.

Tilluftvifte starter når endekontakt for inntakspjeld er i åpen stilling og styres til aktuell luftmengde.

Ved stopp av aggregat fra vender i fordeling, funksjonsvender i skjermbilde stopper tilluft- og fraluftvifte momentant.

Når tilluftsvifte eller fraluftvifte stopper, stopper begge vifter og inntakspjeld og avkastspjeld stenger, ev. pumper for varmegjenvinner og kjølebatteri stopper. Ev. kjøleventil stenger, eventuell DX kjølemaskin stopper og eventuell dampbefukter utkobles.

Trykk og luftmengderegulering med optimaliseringsfunksjon

Optimaliseringsfunksjonen kan være bestemt tilknyttet luftmengderegulatorer VAV og eller CAV for de enkelte rom eller med luftmengderegulatorer VAV og eller CAV tilknyttet grenkanaler. Hvilke luftmengderegulatorer som skal styres av optimaliseringsfunksjon besluttet av enten byggherren, rådgiver ventilasjon eller eventuelt av leverandør av ventilasjonsanlegget i en totalentreprise basert på de krav som gjelder for ventilasjonsanlegget.

RP4nn Trykkgiver i tilluftskanal styrer via regulator frekvensomformer for tilluftsvifte for å holde et konstant trykk.

Trykk i tilluftskanal omstilles mellom minimum og maksimum fra signal fra optimaliseringsfunksjon.

Ved lavere trykk enn innstilt avgis alarm. Ved avslått vifte og ved oppstart er alarm blokkert.

RP5nn Trykkgiver i fraluftkanal styrer via regulator frekvensomformer for fraluftvifte for å holde et konstant trykk.

Trykk i fraluftkanal omstilles mellom minimum og maksimum fra signal fra optimaliseringsfunksjon.

Ved lavere trykk enn innstilt avgis alarm. Ved avslått vifte og ved oppstart er alarm blokkert.

Optimaliseringsfunksjon.

Optimaliseringsfunksjon er etablert i undersentral i SD-anlegget separat for tilluft og fraluft.

Undersentral kommuniserer med de luftmengderegulatorer VAV som har kommunikasjon i bussystemet.

Luftmengderegulatorene VAV tilknyttet enkelte rom blir styrt av temperatur og eller luftkvalitet av regulatorfunksjoner i bussystemet.

Luftmengderegulatorene VAV kan også være tilknyttet grenkanaler og disse blir styrt av trykkregulator i undersentral tilknyttet en trykkgiver i grenkanal.

I optimaliseringsfunksjon innstilles en børverdi for åpningsgrad for luftmengderegulatorer VAV. Den luftmengderegulator VAV som har den største åpningsgraden blir styrt av optimaliseringsfunksjon.

Det kan innstilles minimum og maksimum åpningsgrad for luftmengderegulator VAV.

RF4nn Luftmengdegiver tilluft måler luftmengde.

Det kan innstilles alarmgrense for lav luftmengde.

RF5nn Luftmengdegiver fraluft måler luftmengde.

Det kan innstilles alarmgrense for lav luftmengde.

Aggregat med elbatteri.

Dersom aggregatet har et elektrisk hovedbatteri gjelder i følgende funksjon ved stopp:

Ved stopp av aggregat fra sikkerhetsbryter tilluftsvifte, vender i fordeling, funksjonsvender i skjermbilde utkobles elbatteri(er) i tilluftskanal(er). Vifter stopper etter at tid i forsinkelsesrele har utgått. (3 minutter. (Gjelder ikke ved stopp fra sikkerhetsbryter)

Komponenter i ventilasjonsaggregater**Overvåking av luftfilter**

Trykkdifferansegiver for filter 1 alarmgrense.

RDnnn Trykkgiver måler differansetrykket over filter i kanal
Det kan innstilles 1 alarmgrense for filter.
Alarmgrense TETT FILTER som gir alarm ved høyt trykk.

Avriming av kryssvarmeveksler

Trykkdifferansegiver for kryssvarmeveksler med avrimingsfunksjon.

RDnnn Trykkgiver måler differansetrykket over kryssvarmeveksler fraluft/avkast og styrer forbigangspjeld mot åpen stilling dersom trykk overskrider innstilt verdi. Innstilt verdi bør være 50 Pa over nominelt differansetrykk som oppgis av ventilasjonsentreprenør.
Innstillingsverdi kan ikke omstilles i skjermbilde. Den innstilte verdi angis i skjermbilde.
Tilluft og fraluftvifte skal gå.

Roterende varmegjenvinner

LX401 Varmegjenvinnermotor styres av temperaturregulator for ventilasjonsaggregatet.

Når tilluftsvifte stopper styres varmegjenvinner til null turtall.

Renblåsingsfunksjon er etablert i turtallsregulator i varmegjenvinner med en standardfunksjon tilhørende den leverte type av varmegjenvinner.

Hovedvarmebatteri elektrisk styrt av temperaturregulator i program

LV401 Elbatteri styres av temperaturregulator i program i 15 trinn. Elbatteriets effekt innkobles i program i 15 trinn. Mellom hvert trinn styres kontinuerlig 1/16 del av effekten inn av et statisk relé eller triac.

QTnnn Termoutløser med sperre utkobler batterieffekt. Vifte stopper. Termoutløser må manuelt tilbakestilles. Alarm avgis.

QTnnn Termoutløser uten sperre uten sperre utkobler elbatteriet. Termoutløseren tilbakestilles automatisk. Vifte fortsetter å gå.

Ettervarmebatteri elektrisk styrt av temperaturregulator og triac

LV4nn Elbatteri styres av temperaturregulator via triac eller statisk relé.

QTnnn Termoutløser med sperre utkobler batterieffekt. Vifte stopper ikke. Termoutløser må manuelt tilbakestilles. Alarm avgis.

QTnnn Termoutløser uten sperre uten sperre utkobler elbatteriet. Termoutløseren tilbakestilles automatisk. Vifte fortsetter å gå.

Målinger og beregninger.

Følgende målinger og beregninger skal utføres og angis i funksjonsbeskrivelsene.

Temperaturgiver for måling i tilluftskanal

RT4nn **Temperaturgiver** i kanal måler temperatur.

Tilsvarende for kun måling uten regulering eller styrefunksjoner for trykkgivere, fuktighetsgivere, luftmengdegivere m.fl.

Beregning av virkningsgrad varmegjenvinnere

Denne skal alltid leveres i ventilasjonsaggregater. Virkningsgraden benyttes kun for visning i skjermbilde og historisk lagring. Ikke alarm. Tekst nedenfor skal inn i funksjonsbeskrivelse.

RT5nn **Temperaturgiver** i avkastkanal måler temperatur etter varmegjenvinner og benyttes til å beregne varmegjenvinnerens virkningsgrad.

Varmegjenvinnerens virkningsgrad beregnes ved følgende formel:

$$N = (T_2 - T_3) / (T_2 - T_0)$$

Der T_0 = utetemperatur, T_3 temperatur avkast, T_2 er temperatur i fraluftskanal før varmegjenvinner.

Beregning av temperatur tilluftskanal etter varmegjenvinner

Denne skal alltid leveres i ventilasjonsaggregater. Den beregnede verdi vises i skjermbilde der varmegjenvinner i forbindelse med ventilasjonsaggregat er installert. Tekst nedenfor skal inn i funksjonsbeskrivelse.

Temperaturberegning av temperatur i tilluftskanal etter varmegjenvinner beregnes avhengig av virkningsgrad, utetemperatur og fralufttemperatur.

Beregning av SFP-faktor

Denne skal alltid leveres i ventilasjonsaggregater. Den beregnede verdi skal vises i skjermbilde for ventilasjonsaggregat. Tekst nedenfor skal inn i funksjonsbeskrivelse.

SFP-faktor for ventilasjonsaggregat beregnes avhengig av formel:

$$P / Q$$

P = Summert effekt (kW) for tilluftsvifte og fraluftsvifte.

Q = Målt luftmengde (m^3/s) i tilluftskanal.

Beregning varmefaktor varmepumpe

Denne skal alltid leveres dersom det leveres varmepumpe. Den beregnede verdi vises i skjermbilde der varmepumpe er installert. Tekst nedenfor skal inn i funksjonsbeskrivelse.

Varmefaktor for varmepumpe. Faktoren beregnes avhengig av formel:

$$E_v / E_L$$

E_v = målt vannbasert energiproduksjon for varmepumpe pr. time

E_L = målt elektrisk energiforbruk for varmepumpe pr. time.

Årsvarmefaktor for varmepumpe basert på gjennomsnittet av de 12 siste måneder.

Vannmåler for påfylling kaldt vann.

RFnnn **Vannmåler** for påfylling kaldt vann. Vannmåleren gir times verdier til SD-anlegget til bruk i rapport for vannforbruk til vannpåfylling. Vannmåler vises i skjermbilde med siste timesverdi. Dersom vannmengden er større enn 0 lenger tid enn innstilt i SD-anlegget (minutter) avgis alarm med tekst: MULIG VANNLEKKASJE.

Magnetventil for påfylling stenger.

Vannmåler for kun måling vannforbruk.

RFnnn **Vannmåler** for måling av vannforbruk. Vannmåleren gir times verdier til SD-anlegget til bruk i trendkurve for vannforbruk. Vannmåler vises i skjermbilde med siste timesverdi.

Frostvernfunksjon

Temperaturgiver frost, frostvernfunksjon.

Denne funksjon er basert på at temperaturgiver måler temperatur i eller på lamellrør og ikke i felles returrør. Dersom temperaturgiver er montert på felles returrør skal teksten nedenfor endres slik at dette fremgår.

RT5nn **Temperaturgiver** (frost) som måler returvannstemperatur i eller på lamellrør i varmebatteri har to funksjoner. Ved synkende temperatur styres først reguleringsventil for varmebatteri suksessivt mot åpen stilling. Ved temperatur lavere enn innstilt (normalt 6 grader) stopper tilluftsvifte. Ved avslått aggregat reguleres varmebatteriets vanntemperatur av temperaturgiver frost til ca. 30 C. Tilbakestilling av utløst frostfunksjon utføres fra fordelingsfront (Felles tilbakestilling for alarmer tilhørende aggregatet) og fra skjermbilde. Innstilt temperaturer (i program) for utløst frost og regulering ved avslått aggregat kan avleses i skjermbilde.

Frostvakt luftsiden varmebatteri

Denne frostvaktsfunksjon skal alltid benyttes i tillegg til frostvernfunksjon ovenfor dersom temperaturgiver for frostvernfunksjon monteres i felles returrør fra varmebatteri.

QT4nn **Frostvakt** på luftsiden av varmebatteri stopper aggregat og gir alarm ved lavere temperatur enn innstilt på termostat. Manuell tilbakestilling på termostat.

Minimumsbegrensning varmegjenvinningsbatteri

Temperaturgiver tur varmegj. batteri, minimumsbegrensning.

RT4nn **Temperaturgiver** i turvann til varmegjenvinningsbatteri i fraluftskanal måler temperatur og styrer reguleringsventil for varmegjenvinner mot stengt stilling ved lav temperatur.

Energiøkonomiseringsfunksjoner

Nedsetting av romtemperatur, optimal start/stopp for panelovner eller radiatorer.

Skal leveres i varmekurser for panelovner eller radiatorer dersom nattsinking ikke utføres i et bussystem.

Nattnedsetting av romtemperatur utføres ved **optimal start/stopp** funksjon. Programmets oppgave er å senke romtemperaturen maksimalt over lengst mulig tid samtidig som forutbestemt romtemperatur i brukstiden opprettholdes. Programmet beregner starttidspunktet for full oppvarming på morgen avhengig av utetemperatur og romtemperatur. Videre justeres tidspunktet avhengig av tidligere starttidspunkter ved tilsvarende forhold, dvs. selvjustering (adapsjon). I skjermbildet finnes en dynamisk variabel **Optimal start/stopp**. Ved å trykke på denne gis følgende innstillingsmuligheter:

- Inn/ut - kobling av optimaliseringsfunksjon. Med denne parameter velges om optimaliseringsfunksjonen skal være innkoblet eller ikke.
- Romtemperatur dagtid. Her angis hvilken romtemperatur som skal oppnås på morgen ved optimal start.
- Romtemperatur nattid. Her angis hvilken romtemperatur som skal oppnås på natten.

- Tidstyring. Denne parameter gir meny for innstilling av tider for når optimal start funksjonen skal starte (på kvelden) og stoppe (på morgenen).

Nattkjølefunksjon i ventilasjonsanlegg uten romtemperaturgiver.

Skal leveres for alle ventilasjonsaggregater.

Nattkjølefunksjon.

Denne funksjon har som oppgave å utnytte uteluften til å kjøle ned bygningen med utenfor normal arbeidstid. Viftene skal gå på fullt turtall og sonespjeld styres til ÅPENT.

Dersom utetemperatur er lavere enn fralufttemperatur og fralufttemperatur er høyere enn Fraluftgrense (normalt 24 °C) og utetemperatur er høyere enn Uteluftgrense (normalt 13 °C) starter nattkjølefunksjon når tidstyrepogram normalt styrer aggregatet til AV.

Nattkjøling utføres ved at ev. kjøleventil stenger og øvrige varmeeffekter som varmegjenvinner og motorventil for forvarmebatteri stoppes resp. stenges. Når fralufttemperatur er lavere enn Fraluftgrense minus Hysterese (normalt 4K) avbrytes nattkjølefunksjonen.

Dersom det finnes VAV-spjeld styrt av lokal automatikk eller bussystem skal disse styres til full åpen stilling når nattkjøling starter.

På grunn av at fralufttemperaturen benyttes og aggregatet står vil fralufttemperaturen i visse tilfelle ikke representere romtemperaturen. For å forhindre uønsket start av nattkjøling på nytt startes nattkjøling først etter at tidsprogrammet har startet aggregatet på nytt. Dvs. normalt etter ett døgn.

Hysterese, Fraluftgrense og Uteluftgrense er innstillbar i skjermbilde.

For å kunne starte nattkjølefunksjonen på et senere tidspunkt da utetemperaturen er lavere enn ved normal stopp, kan en ekstra start innstilles i tidstyrepogrammet.

Sikkerhetsbrytere

Status på signalkontakt i sikkerhetsbrytere skal vises i skjermbilde når denne slås av.

Generelt gjelder at dersom sikkerhetsbryter slås av skal tilhørende startapparater styres til av slik at driftsindikering i skjermbilde også viser at motor har status AV.

Dette er viktig bl.a. for doblepumper slik at reservepumpe startes når den andre stoppes med sikkerhetsbryter.

I funksjonsbeskrivelser for hovedvarmebatterier og pumpekummer inneholder funksjonstekstene funksjon for sikkerhetsbryter.

I andre funksjonsbeskrivelser for systemer der sikkerhetsbrytere med signalkontakt skal medtas skal følgende funksjonstekst angis:

Sikkerhetsbryter for *angi komponentnavn* avgir alarm når bryter settes i AV stilling.

Reservekraftaggregat

IG001 Alarmsignal avgis dersom den spenningskurs som reservekraftaggregat forsyner er under grenseverdi og driftsignal ikke er aktivt.

2.2 Styre- og reguleringsfunksjoner lokal automatikk.

Temperaturregulering i rør.

Temperaturgivere varmekurs, regulering turvann med utekompensering.

- RT4nn** **Temperaturgiver** måler turvannstemperatur og styrer via regulator ved varmebehov reguleringsventil for varmekurs mot åpen stilling.
- RT5nn** **Temperaturgiver** måler returvannstemperatur.
- RT9nn** **Temperaturgiver** på fasade omstiller turvannstemperaturen i h.h.t. kurve innstillbar i skjermbilde.
Dersom det er levert temperaturgiver på ulike fasader, benyttes den temperaturgiver som tilhører samme fasade som varmekursen gir varme til, for omstilling av turvannstemperaturen.

Temperaturgivere varmekurs, regulering turvann med utekompensering, nattnedsetting.

Denne skal benyttes når det ikke leveres et bussystem for nedsetting av romtemperatur og varmekursen forsyner flere rom.

- RT4nn** **Temperaturgiver** måler turvannstemperatur og styrer via regulator ved varmebehov reguleringsventil for varmekurs mot åpen stilling.
- RT5nn** **Temperaturgiver** måler returvannstemperatur.
- RT9nn** **Temperaturgiver** på fasade omstiller turvannstemperaturen i h.h.t. kurve innstillbar i skjermbilde.
Dersom det er levert temperaturgiver på ulike fasader, benyttes den temperaturgiver som tilhører samme fasade som varmekursen gir varme til, for omstilling av turvannstemperaturen.

Nedsetting av romtemperatur utenfor normal brukstid utføres ved at tidstyreprogrammet veksler mellom kurve dag og natt.
Nattkurve defineres ved en parameter kalt nattnedsetting uttrykt i grader C.
Nattkurve er som dagkurve, men har en lavere turvannstemperatur tilsvarende innstilt nattnedsetting.

Temperaturgiver kjølekurs, regulering turvann.

- RT4nn** **Temperaturgiver** måler turvannstemperatur og styrer via regulator ved kjølebehov reguleringsventil for kjølekurs mot åpen stilling.

Temperaturregulering i luft.

Temperaturgiver tilluftskanal, regulering varmegjenvinning, varmebatteri og kjølebatteri

Dersom kjølebatteri ikke finnes fjernes tekst for reguleringsventil for kjølebatteri

- RT4nn** **Temperaturgiver** i tilluftskanal måler temperatur og styrer via regulator ved varmebehov:
- Reguleringsventil for kjølebatteri mot stengt stilling.
 - Varmegjennvinning mot maks effekt.
 - Varmebatteri mot maks effekt. (Vann- eller elbatteri).
- RTnnn** **Temperaturgiver** i inntakskammer (eller ev. felles på fasade) omstiller tilluftstemperaturen i h.h.t. kurve innstillbar i skjerm-skjermbilde. Maksimum og minimum tillufttemperatur samt tilhørende utetemperaturer skal kunne innstilles.

Temperaturgiver regulering varmegjenvinning og varmebatteri, min. og maks. begrensning tillufttemperatur.

- RT5nn** **Temperaturgiver** i fraluftskanal måler temperatur og styrer via regulator ved varmebehov:

- Varmegjennvinning mot maks effekt.
- Reguleringsventil for varmebatteri mot åpen stilling.

Videre benyttes til giveren til å beregne varmegjennvinnens virkningsgrad.

RT4nn **Temperaturgiver** i tilluftskanal måler temperatur og begrenser tilluftstemperaturen til innstilt minimum og maksimum. Begrensningsverdiene innstilles i skjermbilde.

Nedsetting av romtemperatur utenfor normal brukstid utføres ved at tidstyreprogrammet for styring av aggregatets hastighet veksler mellom børverdi dag og natt. Disse børverdier skal kunne innstilles i skjermbilde.

Temperaturgiver tilluftskanal eller i fraluftskanal med valgfunksjon «Sommer/Vinter» regulering varmegjennvinning, varmebatteri og kjølebatteri

Denne funksjon skal benyttes for aggregater som betjener flere rom og kjølebatteri finnes i aggregatet.

*Dersom romtemperaturen er regulert i bussystem eller lokal regulering velges normalt å kjøre reguleringen i stilling **Tilluftregulering**.*

*Dersom romtemperatur ikke er regulert i bussystem eller lokal regulering velges normalt å kjøre reguleringen i stilling **Auto**.*

Valg av **Fraluftregulering** eller **Tilluftregulering** kan innstilles med valgfunksjon i skjermbilde mrk: **Fraluftreg-Tilluftreg-Auto**.

I stilling **Auto** velges **Fraluftreg** ved høy utetemperatur og **Tilluftreg** ved lav utetemperatur. Utetemperaturgrense for **Tilluftreg** kan innstilles i skjermbilde. Når utetemperaturen er 3 grader (fast innstilt i program) høyere enn innstilt grense innkobles **Fraluftreg**.

Forslag til valg av stilling:

Dersom romtemperaturen reguleres i bussystem eller lokal regulering bør stilling **Tilluftreg** velges.

Dersom romtemperatur ikke reguleres i bussystem eller lokal regulering velges stilling **AUTO**.

RT4nn **Tilluftregulering**
Temperaturgiver i tilluftskanal måler temperatur og styrer via regulator ved varmebehov:

- Reguleringsventil for kjølebatteri mot stengt stilling.
- Varmegjennvinning mot maks effekt.
- Varmebatteri mot maks effekt. (Vann- eller elbatteri).

RT4nn **Temperaturgiver** i inntakskammer (eller ev. felles på fasade) omstiller tilluftstemperaturen i h.h.t. kurve innstillbar i skjerm-skjermbilde. Maksimum og minimum tillufttemperatur samt tilhørende utetemperature skal kunne innstilles.

Eksempel på innstillinger for kompenseringsskurve:

Utetemperatur -20 °C	Tillufttemperatur 23 °C
Utetemperatur 20 °C	Tillufttemperatur 17 °C

RT5nn **Fraluftregulering**
Temperaturgiver i fraluftskanal omstiller tilluftstemperaturen i h.h.t. kurve innstillbar i skjerm-skjermbilde. Maksimum og minimum tillufttemperatur samt temperatur i fraluftskanal skal kunne innstilles.

Eksempel på innstillinger for kompenseringsskurve:

Fralufttemperatur 20 °C	Tillufttemperatur 19 °C
-------------------------	-------------------------

Fralufttemperatur 26 °C

Tillufttemperatur 15 °C

RT4nn **Temperaturgiver** i tilluftskanal måler temperatur og styrer via regulator ved kjølebehov:

- Varmebatteri mot min effekt. (Vann- eller elbatteri).
- Varmegjennvinning mot min effekt.
- Reguleringsventil for kjølebatteri mot åpen stilling.

Temperaturgiver fraluftskanal eller rom, energiøkonomisk regulering varmegjennvinning, varmebatteri og kjølebatteri, min. og maks. begrensning tillufttemperatur.

Denne funksjon har dødsone mellom varme/kjøling og skal alltid benyttes i forbindelse med regulering i fraluft eller rom der kjølebatteri inngår. Se tegning nedenfor.

RT5nn **Temperaturgiver** i fraluftskanal (ev i rom) gir signal til 2 stk regulatorer, en for varmebehov som styrer varmegjennvinner og varmebatteri(SX01) og en for kjølebehov (SX02) som styrer kjølebatteri. Børverdier for begge regulatorer kan innstilles i skjermbilde. F. eks 24 grader for kjøleregulator og 22 grader for varmeregulator.

Regulatorene har PI eller PID funksjon for å sikre at temperaturreguleringen ved varmebehov og kjølebehov ikke får avvik.

RT4nn **Temperaturgiver** i tilluftskanal måler temperatur og gir signal til 2 stk regulatorer, regulator for varmeeffekter og regulator for kjøleeffekt.

Regulator for varmeeffekter styrer ved varmebehov:

- Varmegjennvinning mot maks effekt.
- Varmebatteri mot maks effekt. (Vann- eller elbatteri).

Børverdi for denne regulator omstilles av utsignal fra regulator SX01 som en kurve mellom minimum og maksimum tillufttemperatur.

Regulator for kjøleeffekt ved kjølebehov:

- Reguleringsventil for kjølebatteri mot åpen stilling.

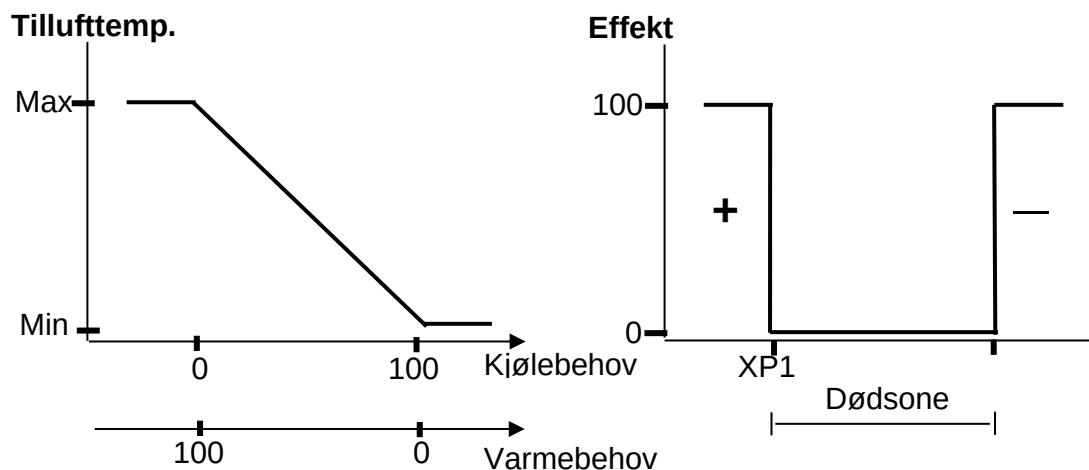
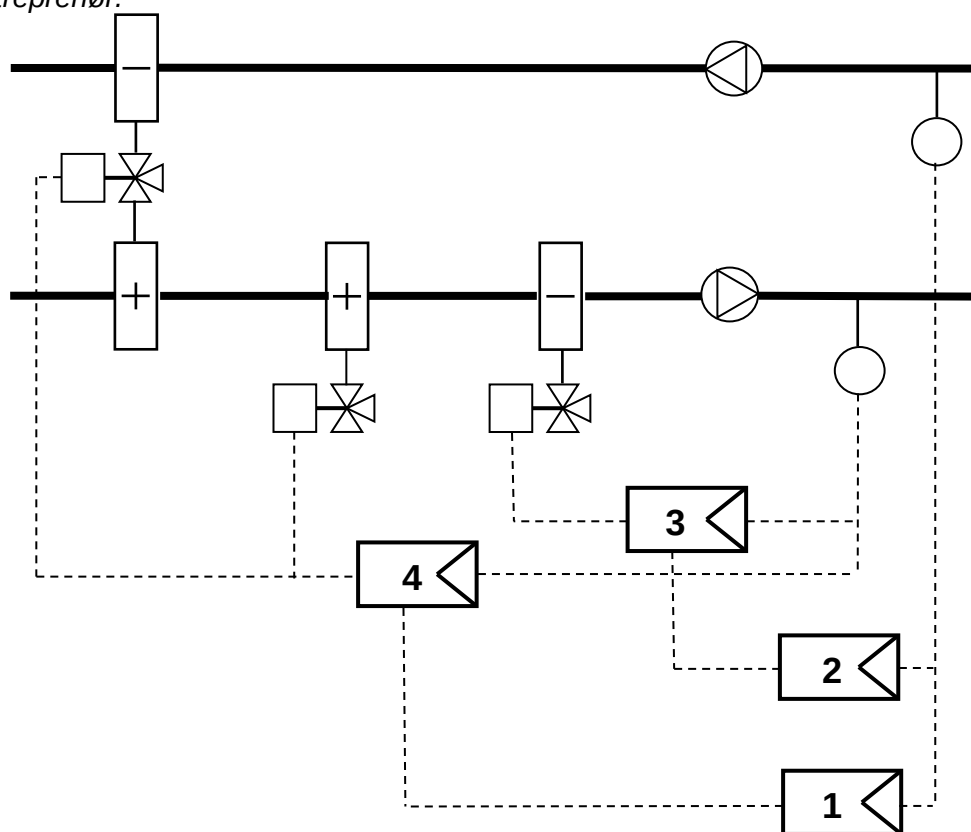
Børverdi for denne regulator omstilles av utsignal fra regulator SX02 som en kurve mellom minimum og maksimum tillufttemperatur.

Resultatet av reguleringen gir en energiøkonomisk funksjon der det ikke tilføres varme og kjøleeffekt når det ikke er behov for varme eller kjøling i fraluftkanalen.

Nedsetting av romtemperatur ved varmebehov utenfor normal brukstid utføres ved at tidstyreprogrammet for styring av aggregatets hastighet veksler mellom børverdi dag og natt. Disse børverdier skal kunne innstilles i skjermbilde. Når aggregatet går på redusert hastighet utenfor normal brukstid skal kjøleventilen være stengt.

Tegning av regulering med dødsone

Skal ikke leveres som en del av funksjonsbeskrivelsen, men er kun til informasjon for entreprenør.



Tegning ovenfor er kun et eksempel på hvordan regulatorene kan etableres og er kun ment å vise prinsippet på hvordan reguleringen er tenkt.

Eksempel.

Børverdi i regulator 1 (XP1) = 22 °C og dødsonen stilles på 2 K dvs. børverdi regulator 2 er 24 °C.

Børverdi i regulatorer 3 omstilles mellom 17- 23 °C og regulator 4 omstilles mellom 23 og 17. Ved temperaturer i dødsonen tilføres hverken varme eller kjøling da regulatorer 3 og 4 begge har en børverdi som ikke medfører pådrag av ventilene.

Et varmebehov i fraluftkanalen vil omstille regulator 3 mot en høyere verdi og gi høyere tillufttemperatur. Et kjølebehov i fraluftkanalen vil omstille regulator 4 mot en lavere verdi og gi en lavere tillufttemperatur.

Temperaturgiver fraluftregulering DX-kjøling. Temperaturgiver tilluft regulering varmegjenvinning og varmebatteri.

Denne funksjon gir regulering av fralufttemperatur med minimumsbegrensning av tillufttemperatur når det er kjølebehov og tillufttemperaturregulering med utekompensering ved varmebehov.

RT5nn **Temperaturgiver** i fraluftskanal styrer via regulator ved kjølebehov kjølemaskin i 3 trinn:

- Trinn 1 innkobles
- Trinn 2 innkobles, trinn 1 utkobles.
- Trinn 1 innkobles.

Utetemperaturgiver blokkerer kjølemaskinens effekter i trinn slik at tilluftstemperaturen ikke blir for lav når det enkelte trinn innkobles.

Hvert trinn i kjølemaskinen innkobles ved utetemperatur høyere enn innstilt og utkobles når utetemperaturen er lavere enn innstilt i skjermbilde. Utetemperaturgrenser kan innstilles i skjermbilde.

Når kjølemaskinen er innkoblet er reguleringsventil for varmebatteri styrt til stengt stilling.

RT4nn **Temperaturgiver** i tilluftskanal måler temperatur og styrer via regulator ved varmebehov:

- Varmegjenvinning mot maks effekt.
- Varmebatteri mot maks effekt. (Vann- eller elbatteri).

RT9nn **Utetemperaturgiver** omstiller tilluftstemperaturen i h.h.t. kurve innstillbar i skjerm-skjermbilde. Maksimum og minimum tillufttemperatur samt tilhørende utetemperaturer skal kunne innstilles

Temperaturgivere rom og øvrige

Nedenfor finnes et utvalg av ulike funksjonstekster for romtemperaturregulatorer og for kun måling i rom, rør og luftkanaler. Temperaturgivere for kun måling skal angis i funksjonsbeskrivelsen for det system som har givere med kun måling.

Dersom det er tvil om hvilken funksjon som skal velges kontaktes leverandør (entreprenør) av utstyret i prosjektet for å finne en løsning tilpasset den funksjon det leverte utstyr er ment å ha.

Temperaturgiver kun måling romtemperatur.

RT6nn **Temperaturgiver** måler romtemperatur.

Temperaturgiver kun måling vanntemperatur.

RTnnn **Temperaturgiver** måler vanntemperatur.

Temperaturgiver kun måling lufttemperatur i kanal.

RTnnn **Temperaturgiver** måler temperatur i kanal etter ????

Temperaturgiver rom, styring DX kjølemaskin.

RT6nn **Temperaturgiver** måler romtemperatur og starter/stopper via regulator DX kjølemaskin. Børverdi romtemperatur kan innstilles i skjermbilde. Koblingsdifferanse er fast tilpasset prosess.

Temperaturgiver rom, regulering, nattnedsetting, tidstyring.

- RT6nn** **Temperaturgiver** måler romtemperatur og styrer via regulator ved varmebehov reguleringsventil for varme mot åpen stilling.
Dag og nattemperatur kan innstilles i skjermbilde.
Tidstyreprogram veksler mellom dag og nattemperatur.

Temperaturgiver rom, regulering, elvarme.

- RT6nn** **Temperaturgiver** måler romtemperatur og styrer via regulator ved varmebehov elvarme mot full effekt.

Temperaturgiver rom, regulering, luftvarmer.

- RT6nn** **Temperaturgiver** måler romtemperatur og styrer via regulator ved behov reguleringsventil for luftvarmer mot åpen stilling. Dersom det er mer enn 1 reguleringsventil styres disse i parallell.
Når styresignal til reguleringsventil er større enn 5 % starter luftvarmer og når styresignal er 0 stopper luftvarmer.

Temperaturgiver rom, regulering, kjølebatteri.

- RT6nn** **Temperaturgiver** måler romtemperatur og styrer via regulator ved kjølebehov reguleringsventil for kjølebatteri mot åpen stilling

Temperaturgiver rom, regulering, kjølebatteri og varmebatteri.

- RT6nn** **Temperaturgiver** måler romtemperatur og styrer via regulator ved varmebehov:
- Reguleringsventil for kjølebatteri mot stengt stilling
 - Reguleringsventil for varmebatteri mot åpen stilling.

Temperaturgiver rom, regulering, radiator og ettervarmebatteri.

- RT6nn** **Temperaturgiver** måler romtemperatur og styrer via regulator ved varmebehov:
- Reguleringsventil for radiator mot åpen stilling
 - Reguleringsventil for ettervarmebatteri mot åpen stilling.

Temperaturgiver rom, regulering, varmekurs, (f. eks kaldrassikring).

- RT6nn** **Temperaturgiver** måler romtemperatur og styrer via regulator ved varmebehov reguleringsventil for varmekurs mot åpen stilling.

Temperaturgiver rom, regulering, vifte.

- RT6nn** **Temperaturgiver** måler romtemperatur og starter/stopper via regulator vifte(r) i rom.

Temperaturgiver rom, regulering, frekvensomformer tilluftsvifte.

- RT6nn** **Temperaturgiver** måler romtemperatur og styrer via regulator ved kjølebehov frekvensomformer for tilluftsvifte mot maks luftmengde

Temperaturgiver rom, regulering, VAV-spjeld. Tilstedeværelsesdetektor.

- RT6nn** **Temperaturgiver** måler romtemperatur og styrer via regulator ved varmebehov VAV-spjeld mot minimum luftmengde.

- RB6nn** **Tilstedeværelsesdetektor** omstiller regulator slik at uten bevegelse i rommet er regulator stilt slik at VAV-spjeld er styrt til minimum
Det kan innstilles en forsinkelsestid i minutter for veksling "Natt-innstilling" etter at detektor ikke er aktiv.

Temperaturgiver rom, regulering, VAV-spjeld. Luftkvalitetsgiver.

- RT6nn** **Temperaturgiver** måler romtemperatur og styrer via regulator ved varmebehov VAV-spjeld mot minimum luftmengde.

-
- RY6nn** **Luftkvalitetsgiver** styrer VAV-spjeld mot åpen stilling ved behov for bedre luftkvalitet. Dette skjer uavhengig om temperaturregulator har styrt VAV-spjeld til lav luftmengde.
Børverdi for romtemperatur og luftkvalitet kan innstilles i skjermbilde.

Temperaturgiver rom, regulering, ettervarmebatteri.

- RT6nn** **Temperaturgiver** måler romtemperatur og styrer via regulator ved varmebehov reguleringsventil for ettervarmebatteri mot åpen stilling.

Dersom det finnes flere romtemperaturgivere i samme rom beregnes gjennomsnittlig romtemperatur som benyttes for reguleringen.

Trykkdifferansegivere

Trykkdifferansegiver for filter 1 alarmgrense.

- RDnnn** **Trykkgiver** måler differansetrykket over filter i kanal
Det kan innstilles 1 alarmgrense for filter.
Alarmgrense TETT FILTER som gir alarm ved høyt trykk.

Trykkdifferansegiver for kryssvarmeveksler med avrimingsfunksjon.

- RDnnn** **Trykkgiver** måler differansetrykket over kryssvarmeveksler fraluft/avkast og styrer forbigangspjeld mot åpen stilling dersom trykk overskrider innstilt verdi. Innstilt verdi bør være 50 Pa over nominelt differansetrykk som oppgis av ventilasjonsentreprenør.
Innstillingsverdi kan ikke omstilles i skjermbilde. Den innstilte verdi angis i skjermbilde.
Tilluft og fraluftvifte skal gå.

Trykkdifferansegiver i rør med regulering.

- RDnnn** **Trykkdiffgiver** måler differansetrykket i rørnett og styrer via regulator frekvensomformere for å holde konstant differansetrykk.

Trykkdifferansegiver i rør med regulering med utekompensering.

- RDnnn** **Trykkdiffgiver** måler differansetrykket i rørnett og styrer via regulator frekvensomformere for å holde konstant differansetrykk innstilt i skjermbilde.
Temperaturgiver på nordfasade omstiller differansetrykket i h.h.t. kurve innstillbar i skjermbilde.
Kurven kan innstilles felles for alle tilsvarende trykkgivere. For hver trykkgiver kan beregnet børverdi justeres opp/ned i forhold til felleskurve.

Trykkgiver for måling statisk trykk.

- RPnnn** **Trykkgiver** måler statisk trykk i røranlegget og gir alarm ved lavt trykk.

Trykkgiver for måling statisk trykk og automatisk vannpåfylling.

Denne funksjon skal benyttes dersom det anlegget skal ha automatisk påfylling av vann.

- RPnnn** **Trykkgiver** måler statisk trykk i varmeanlegget. Videre styres magnetventil for påfylling til åpen stilling dersom trykket underskrider innstilt grense for vannpåfylling. Grensen er innstillbar i skjermbilde felles for alle trykkgivere med samme funksjon. Etter at trykket har steget med innstillbart trykk i skjermbilde stenger ventilen.
Dersom trykket ikke har steget til innstillbart trykk i løpet av innstillbar tid stenger ventilen og alarm med tekst: MULIG VANNLEKKASJE. Magnetventil for påfylling stenger.

Trykkgiver for kun måling tilluft.

- RP4nn** **Trykkgiver** i tilluftskanal måler trykk. Ved lavere trykk enn innstilt avgis alarm.

Ved avslått vifte og ved oppstart er alarm blokkert.

Trykk giver for kun måling fraluft

RP5nn Trykk giver i fraluftskanal måler trykk. Ved lavere trykk enn innstilt avgis alarm. Ved avslått vifte og ved oppstart er alarm blokkert.

Trykk giver for regulering tilluftsvifte.

RP4nn Trykk giver i tilluftskanal styrer via regulator frekvensomformer for tilluftsvifte for å holde et konstant trykk. Ved lavere trykk enn innstilt avgis alarm. Ved avslått vifte og ved oppstart er alarm blokkert.

Trykk giver for regulering fraluftvifte

RP5nn Trykk giver i fraluftskanal styrer via regulator frekvensomformer for fraluftvifte for å holde et konstant trykk. Ved lavere trykk enn innstilt avgis alarm. Ved avslått vifte og ved oppstart er alarm blokkert.

Luftmengdegivere

All luftmengdemåling utføres med trykkmåling over viftekon og formel for beregning av luftmengden.

Luftmengdegiver for kun måling tilluft.

RF4nn Luftmengdegiver tilluft måler luftmengde. Det kan innstilles alarmgrense for lav luftmengde.

Luftmengdegiver for kun måling fraluft.

RF5nn Luftmengdegiver måler luftmengden i fraluft. Det kan innstilles alarmgrense for lav luftmengde.

Luftmengdegiver for regulering tilluft.

Denne benyttes i aggregater med 2 hastigheter.

RF4nn Luftmengdegiver tilluft styrer via regulator frekvensomformer for tilluftsvifte for å holde konstant luftmengde. Det kan innstilles alarmgrense for lav luftmengde.

Luftmengdegiver for regulering fraluft, børverdi avhengig av tilluft.

Denne benyttes i aggregater med 2 hastigheter. Videre benyttes den i aggregater med trykkregulering (VAV uten optimalisering) i tilluftskanal. For å få balansert ventilasjon reguleres luftmengden i fraluftskanal med børverdi avhengig av luftmengden i tilluftskanalen. Normalt skal denne funksjon velges. (Dersom aggregatet må reguleres med trykk også i fraluftkanalen velges en trykkregulator istedenfor luftmengderegulering)

RF5nn Luftmengdegiver fraluft styrer via regulator frekvensomformer for å holde konstant luftmengde. Børverdi for luftmengde settes automatisk i forhold til den målte luftmengden i tilluftskanal med tillegg for en innstillbar verdi i +/- % av målt luftmengde i tilluftskanal. (Dette gir mulighet for å "innstille" et under/overtrykk i de rom som aggregatet betjener.) Beregnet børverdi vises i skjermbilde.

Det kan innstilles alarmgrense for lav luftmengde.

Funksjoner ved brann og røyk i ventilasjonskanaler.

Funksjonene nedenfor skal leveres dersom annen funksjon ikke er angitt i dokument «Hovedfunksjoner fra rådgiver» eller i kapitlene for rør, ventilasjon eller elektro totalentreprisedokumentet.

Ventilasjonsaggregater

Følgende funksjoner skal medtas for hvert enkelt ventilasjonsaggregat:

Brannalarmsentral avgir et felles alarmsignal, brann utløst og starter de ventilasjonsaggregater som er stoppet.

RY4nn Røykdetektor i tilluftskanal avgir alarmsignal og stopper tilluftsvifte. Fraluftvifte skal fortsette å gå. Videre skal spjeld i fraluftkanaler åpne helt.

Detektor avgir også et servicesignal som indikerer at detektoren skal rengjøres.

Brann-detektor med alarm- og styresignal for stopp ventilasjonsanlegg

Denne funksjon velges dersom dette er angitt i dokument «Hovedfunksjoner fra rådgiver» eller i kapitlene for rør, ventilasjon eller elektro totalentreprisedokumentet.

RY6nn Brann-detektor i rom gir avgir alarmsignal og stopper tilhørende ventilasjonsaggregat(er) ved utløst detektor. Signal fra brann-detektor kan forbikobles i skjermbilde slik at aggregatet(ene) fortsatt går (starter opp igjen). I skjermbilde angis at detektor er forbikoblet. Etter at brann-detektor er i normal status (ikke brann) skal alarm fra brann-detektor tilbakestilles fra skjermbilde. Tilhørende ventilasjonsaggregater starter.

Fuktighetsgivere.**Fuktighetsgiver tilluft**

RH4nn Fuktighetsgiver måler relativ fuktighet i tilluftskanal og maksimumsbegrenser fuktighet i tilluftskanal. Maksimumsgrense kan innstilles i skjermbilde.

Fuktighetsgiver fraluft

RH5nn Fuktighetsgiver måler relativ fuktighet i fraluftskanal.

Fuktighetsgiver fraluft styring dampbefukter

RH5nn Fuktighetsgiver måler relativ fuktighet i fraluftskanal og styrer via regulator pådrag for dampbefukter ved behov for befukting og kjøleventil ved behov for avfuktning. Børverdi kan innstilles i skjermbilde.

Fuktighetsgiver fraluft begrensning kondens på rør

RH5nn Fuktighetsgiver (relativ fuktighet) i fraluftskanal minimumsbegrenser turvannstemperaturen til kjøletak for å unngå kondens. I skjermbilde innstilles minimum turvannstemperatur avhengig av fuktighet. (Verdier i h.h.t. IX-diagram 90 % duggpunkt).

Snøsmelting**Snøsmeltefunksjon små smelteflater.**

Beskrivelsen er laget for utstyr levert av fabr. Grosch o.l.

SX001 Snøsmeltesentral tilknyttet bakkeenhhet gir signal om det er behov for snøsmelting eller ikke.

RH001 Bakkeenheten består av følgende komponenter:

- Fuktgiver
- Varmeelement som varmer opp overflaten slik at når det ikke snør vil fuktgiveren registrere tørr overflate.
- Temperaturgiver som måler overflatetemperaturen.
- Temperaturgiver som måler bakketemperaturen ca 3 cm nede i bakken.

Snøsmeltesentralen utkobles ved overflatetemperatur høyere enn +0,5 grader C. Når snøsmeltesentralen er utkoblet vil fortsatt temperaturgiver for overflate- og bakketemperatur måles i SD-anlegget.

Beredskapsregulering.

Type beredskapsregulering kan velges med valgfunksjon i skjermbilde:

RETURTEMP. – TEMP.DIFFERANSE.

Se regulering nedenfor.

JP4nn-nn Pumper på primær og sekundærside varmeveksler styres med felles venter i fordeling mrk. **AV-PÅ-AUTO**.

I stilling **AUTO** styres pumpene til AV når overflatetemperatur er høyere enn + 3 grader.

Videre styres pumpen til AV ved lavere utetemperatur enn innstilt grense i skjermbilde. Ved høyere utetemperatur starter pumpen.

Før pumper starter skal reguleringsventil være helt åpen i 5 minutter og 15 minutter etter at pumpe har startet. Deretter reguleres tur eller returvanntemperaturen avhengig av om det er behov for snøsmelting eller ikke.

Pumper starter 5 min. en gang pr. uke i stopperperioden når de er stoppet av høy overflatetemperatur. Mosjonstyring utføres ikke på vinter ved lave utetemperaturen.

RT401 Temperaturgiver måler turvanntemperatur på varmeveksler sekundærside. Ved behov for snøsmelting reguleres turvanntemperaturen til innstilt temperatur for snøsmelting.

Videre maksimumsbegrenses turvanntemperaturen. Temperatur for maksimumsbegrensing kan innstilles i skjermbilde.

RT501 Temperaturgiver måler returvanntemperatur på varmeveksler sekundærside. Når det ikke er behov for snøsmelting reguleres returvanntemperaturen til innstilt temperatur for grunnoppvarming i snøsmelteanlegget dersom det er valgt beredskapsregulering RETURTEMP. i skjermbilde.

Returvanntemperaturen kan innstilles i skjermbilde.

RH001 Bakkeenhet måler fuktighet i overflate, temperatur på overflate og i bakken. Når fuktighet på bakkeenhetens overflate er våt er snøsmelting innkoblet. Når fuktighet på bakkeenhetens overflate er tørr er valgt beredskapsregulering innkoblet. Temperaturforskjellen mellom bakketemperatur og overflatetemperatur reguleres til 1 grad høyere bakketemperatur enn overflatetemperatur dersom det er valgt beredskapsregulering.

RT502 Temperaturgiver måler returvanntemperatur på varmeveksler primærside og minimumsbegrenser returvanntemperaturen til 3 grader.

Snøsmeltefunksjon for store smelteflater.

Snøsmeltefunksjon i undersentral styrer og regulerer i henhold til styreprogram nedenfor. Følgende skal kunne utføres fra SD-anlegget:

- Avlesning av alle temperaturer tilknyttet snøsmeltefunksjon.
- Avlesning av status for snøføler (Snø eller ikke snø)
- Avlesning av status prognose for snø
- Avlesning av statisk trykk sekundærside varmeveksler.
- Avlesning av utsignal til reguleringsventil.
- Avlesning av styresignal til pumper.

- Manuell start og stopp av snøsmelteanlegget.
- Felles alarmsignal.

Styreprogram

Dersom prognose fra Meteorologisk Institutt angir at det vil komme snø starter snøsmelteanlegget på en innstilt standby temperatur. Dersom snø ikke kommer i løpet av en innstilt periode stoppes anlegget.

Når snødetektor registrerer snø starter snøsmelteanlegget med innstilt temperatur for snøsmelting og vil være i drift inntil bakken er tørr. Deretter stoppes snøsmelteanlegget.

Dersom snøsmelteanlegget ikke er startet av snøføler eller prognose fra Meteorologisk Institutt starter dette ved -10 grader ved nedre bakketemperatur (mellom rør) for å sikre at glykolen ikke skal bli for tykkflytende. Når bakketemperatur deretter når innstilt laveste nedre bakketemperatur (mellom rør) for start snøsmelteanlegget stopper snøsmelteanlegget.

Temperaturgivere tilknyttet snøsmelteanlegg har følgende hovedfunksjoner:

- RT401** **Temperaturgiver** tur sekundærside varmeveksler og styrer via regulator reguleringsventil på sekundærside.
- RT402** **Temperaturgiver** tur primærside varmeveksler benyttes for måling.
- RT501** **Temperaturgiver** retur sekundærside varmeveksler kan innstilles benyttet som regulering av returtemperatur dersom det behov for lav returtemperatur tilbake til varmeanlegget.
- RT502** **Temperaturgiver** retur primærside varmeveksler benyttes som frostsikring av varmeveksler.

Temperaturgivere mellom varmerør i bakken benyttes for å frostsikre varmerørene.

Dersom prognose fra Meteorologisk Institutt ikke kan leveres skal leveres utstyr som varsler at det vil komme snø med samme funksjon som ovenfor.

Eksempel på sammensatt funksjonsbeskrivelse

Eksemplet gjelder et ventilasjonsaggregat med VAV uten optimalisering, roterende varmegjenvinner og uten kjøling.

+AU =360.001 Ventilasjon bygg A hele underetasje

- RD401** **Trykkgiver** måler differansetrykket over filter i tilluftskanal
Det kan innstilles 2 alarmgrenser for filter.
Alarmgrense TETT FILTER som gir alarm ved høyt trykk og FEIL FILTER som gir alarm ved lavt trykk.
- LX401** **Varmegjenvinnermotor** styres av temperaturregulator for ventilasjonsaggregatet.

Når tilluftsvifte stopper styres varmegjenvinner til null turtall.

Renblåsingsfunksjon er etablert i turtallsregulator i varmegjenvinner med en standardfunksjon tilhørende den leverte type av varmegjenvinner.

Varmegjenvinnerens virkningsgrad beregnes ved følgende formel:
$$N = (T_2 - T_3) / (T_2 - T_0)$$

der T0 = utetemperatur, T3 temperatur avkast, T2 er temperatur i fraluftskanal før varmegjenvinner.

JP401 **Pumpe** for varmebatteri styres med valgfunksjoner i skjermbilde: **AV-PÅ-AUTO**. I stilling AUTO styres pumpen PÅ ved lav utetemperatur og AV ved høy utetemperatur.
Temperaturgrenser innstillbare innstilles felles for samtlige pumper varmebatterier.
Pumpe starter 5 min. en gang pr. uke i stopperperioden.
Når pumpe for varmebatteri stopper når pumpen skal gå i h.h.t. sesongstyring av pumpe stoppes aggregat.
Dersom reguleringsventil for varmebatteri åpner skal pumpen starte selv om den er stoppet på utetemperatur.

Sikkerhetsbryter for pumpe varmebatteri stopper aggregat og avgir alarm når bryter settes i AV stilling, forutsatt at pumpe skal gå i henhold til sesongstyring.

RT521 **Temperaturgiver** (frost) som måler returvannstemperatur i varmebatteri har to funksjoner. Ved synkende temperatur styres først reguleringsventil for varmebatteri suksessivt mot åpen stilling. Ved temperatur lavere enn innstilt (normalt 6 grader) stopper tilluftsvifte. Ved avslått aggregat reguleres varmebatteriets vanntemperatur av temperaturgiver frost til ca. 30 C. Tilbakestilling av utløst frostfunksjon utføres fra fordelingsfront (Felles tilbakestilling for alarmer tilhørende aggregatet) og fra skjermbilde.

Innstilt temperaturer (i program) for utløst frost og regulering ved avslått aggregat kan avleses i skjermbilde.

JV401,501 **Tilluft og fraluftvifte** styres av felles aggregatvender med funksjon som nevnt under beskrivelse aggregat.

LR401,501 **Frekvensomformer** styrer luftmengde for resp. vifte. Minimum og maksimumbegrensning av turtall for frekvensomformer utføres på frekvensomformer.

JV401,501 **Tilluft- og fraluftvifte** styres av felles aggregatvender med funksjon som nevnt under beskrivelse aggregat.

LR401,501 **Frekvensomformer** styrer luftmengde for resp. vifte. Minimum og maksimumbegrensning av turtall for frekvensomformer utføres på frekvensomformer.

Ventilasjonsaggregat styres med felles vender for tilluft- og fraluftvifter i fordeling mrk **AV-SD**.

I stilling **SD** styres aggregatet med valgfunksjoner i skjermbilde: **AV-RED-VAV-AUTO**

I stilling **AV** stopper begge vifter.

I stilling **RED** går aggregatet på redusert luftmengde (luftmengderegulering).

I stilling **VAV** går aggregatet kontinuerlig på det trykk som er innstilt i trykkregulator tilluft. Luftmengde fraluft er "lik" luftmengde tilluft.

I stilling **AUTO** styres aggregatet som følger:

- Tidstyreprogrammet veksler mellom **VAV** og **RED**

I skjermbilde kan velges om aggregatet skal stoppes helt utenfor normal arbeidstid eller gå på RED luftmengde. Dette utføres med valgfunksjoner i skjermbilde: **NATT= AV, NATT=RED**.

I stilling **NATT= AV** styrer tidstyreprogrammet aggregatet til **AV** utenfor normal arbeidstid.

I stilling **NATT= RED** styrer tidstyreprogrammet aggregatet til **RED** utenfor normal arbeidstid.

Ved lavere utetemperatur enn innstilt styres luftmengde til redusert luftmengde.

Driftstidsforlengelse forlenger tidstyringen utover normal dagtid.

Forlengelsestiden innstilles i timer i skjermbilde og gjelder kun for det aktuelle døgnet. Neste døgnet er forlengelsestiden automatisk satt til null. Forlengelsestiden kan settes i både i tidsperioden da tidstyreprogrammet er "PÅ" og "AV".

Forlengelsestiden *legges til* angitt tid i tidstyreprogrammet.

Innstillinger og visninger i objektmeny:

- Statisk visning av innstilt av trykk i kanal etter tilluftsvifte.
- Statisk visning av maks dimensjonert luftmengde for tilluft.
- Statisk visning av maks dimensjonert luftmengde for fraluft.
- Visning av trykk i kanal etter tilluftsvifte.
- Visning av aktuell luftmengde i m³/h tilluft.
- Visning av aktuell luftmengde i m³/h fraluft.
- Innstilling av **RED** luftmengde for tilluft og fraluftvifte.

Oppstartsekvens:

Spjeldmotor for avkast åpner samtidig med at varmegjenvinning styres til full effekt i fast innstilt tid i program.

Fraluftvifte starter når endekontakt for avkastspjeld er i åpen stilling og styres til aktuell luftmengde.

Spjeldmotor for inntakspjeld åpner.

Tilluftvifte starter når endekontakt for inntakspjeld er i åpen stilling og styres til aktuell luftmengde.

Ved stopp av aggregat fra vender i fordeling, funksjonsvender i skjermbilde stopper tilluft- og fraluftvifte momentant.

Når tilluftsvifte eller fraluftvifte stopper, stopper begge vifter og inntakspjeld og avkastspjeld stenger, ev. pumper for varmegjenvinner og kjølebatteri stopper. Ev. kjøleventil stenger og ev. DX kjølemaskin stopper.

Når tilluftsvifte eller fraluftvifte stopper, stopper begge vifter og inntakspjeld og avkastspjeld stenger, ev. pumper for varmegjenvinner og kjølebatteri stopper. Ev. kjøleventil stenger.

Temperaturberegning av temperatur i tilluftskanal etter varmegjenvinner beregnes avhengig av virkningsgrad, utetemperatur og fralufttemperatur.

SFP-faktor for ventilasjonsaggregat beregnes avhengig av formel:

P / Q

P = Summert effekt (kW) for tilluftsvifte og fraluftvifte.

Q = Målt luftmengde (m³/s) i tilluftskanal.

- RP401 Trykkgiver** i tilluftskanal styrer via regulator frekvensomformer for tilluftsvifte for å holde et konstant trykk. Ved lavere trykk enn innstilt avgis alarm. Ved avslått vifte og ved oppstart er alarm blokkert.
- RT402 Temperaturgiver** i tilluftskanal måler temperatur og styrer via regulator ved varmebehov:
- Varmegjennvinning mot maks effekt.
 - Varmebatteri mot maks effekt. (Vann- eller elbatteri).
- RT401 Temperaturgiver** i inntakskanal omstiller tilluftstemperaturen i h.h.t. kurve innstillbar i skjerm/bilde. Maksimum og minimum tillufttemperatur samt tilhørende utetemperaturer skal kunne innstilles.

-
- RY401 Røykdetektor** i tilluftskanal avgir alarmsignal og stopper tilluftsvifte (fraluftvifte skal fortsette å gå) etter innstilt forsinkelsestid innstillbar i skjermbilde. I forsinkelsestiden etter at en alarm er aktivert kan alarmeren forbikobles slik at aggregatet ikke stopper. Signal fra røykdetektor kan forbikobles i skjermbilde og fordeling slik at aggregatet fortsatt går (starter opp igjen). I skjermbilde angis at detektor er forbikoblet. Etter at røykdetektor er i normal status (ikke røyk) skal alarm fra røykdetektor tilbakestilles fra skjermbilde. Detektor avgir også et servicesignal som indikerer at detektoren skal rengjøres.
- RD501 Trykkgiver** måler differansetrykket over filter i fraluftskanal. Det kan innstilles 2 alarmgrenser for filter. Alarmgrense TETT FILTER som gir alarm ved høyt trykk og FEIL FILTER som gir alarm ved lavt trykk.
- RF501 Luftmengdegiver** fraluft styrer via regulator frekvensomformer for å holde konstant luftmengde. Børverdi for luftmengde settes automatisk i forhold til den målte luftmengden i tilluftskanal med tillegg for en innstillbar verdi i +/- % av målt luftmengde i tilluftskanal. (Dette gir mulighet for å "innstille" et under/overtrykk i de rom som aggregatet betjener.) Beregnet børverdi vises i skjermbilde.
- Det kan innstilles alarmgrense for lav luftmengde.
- RT501 Temperaturgiver** i avkastkanal måler temperatur etter varmegjenvinner og benyttes til å beregne varmegjenvinnerens virkningsgrad.
- Varmegjenvinnerens virkningsgrad** beregnes ved følgende formel:
$$N = (T_2 - T_3) / (T_2 - T_0)$$

Der T_0 = utetemperatur, T_3 temperatur avkast, T_2 er temperatur i fraluftskanal før varmegjenvinner.
Virkningsgraden benyttes kun for visning i skjermbilde og historisk lagring. Ikke alarm.

2.3 Funksjonstekster for romfunksjoner bussystem

Funksjonstekster for temperaturregulering

Dersom elektrovarme benyttes skift ut reguleringsventil(er) for radiatorer med aktuator for panelovn eller gulvarme.

Dersom det i *Tilleggskrav leveranse bygningsautomatisering* er valgt at romtemperaturen skal kunne endres lokalt i rom som brukes av ulike personer som møterom o.l. skal innstillingen tilbakestilles automatisk til grunnverdi for temperatur ved brukstidens start hvert døgn.

Temperaturregulering for rom med radiatorventiler

Romtemperaturregulator styrer reguleringsventil(er) for radiatorer. Temperaturregulatorens grunnverdi innstilles i SD-anlegget og kan, dersom lokal innstillingsfunksjon finnes, omstilles lokalt +/- 3 °C. Grunnverdi + lokal omstilling = komforttemperatur.

Børverdi Natt er fast innstilt i til 4 grader lavere enn komforttemperatur.
Børverdi Standby er fast innstilt i termostat til 2 grader lavere enn komforttemperatur.
Tidstyreprogram i SD-anlegget veksler mellom natt- og standbytemperatur. Komforttemperatur velges automatisk i brukstiden når tilstedeværelsesdetektor kjenner bevegelse i rommet.
Utenfor brukstid velger tidstyreprogrammet nattemperatur.
Dersom tilstedeværelsesdetektor ikke er installert velges komforttemperatur av tidstyreprogram i SD-anlegget i brukstiden.

Temperaturregulering for rom med radiatorventiler og kjølebaffel

Romtemperaturregulator styrer reguleringsventil(er) for radiatorer og kjølebaffel i sekvens.

I temperaturregulatoren er innstilt en dødsone slik at romtemperaturen må stige innstilt verdi f.eks. 2 °C før reguleringsventil for kjølebaffel begynner å åpne.

Reguleringsventil for kjølebaffel er stengt når børverdi er Natt eller Standby.

Romtemperaturregulatorens grunnverdi innstilles i SD-anlegget og kan dersom lokal innstillingsfunksjon finnes, omstilles lokalt +/- 3 °C. Grunnverdi + lokal omstilling = komforttemperatur.

Børverdi Natt er fast innstilt i til 4 grader lavere enn komforttemperatur.
Børverdi Standby er fast innstilt i temperaturregulator til 2 grader lavere enn komforttemperatur.
Tidstyreprogram i SD-anlegget veksler mellom natt- og standbytemperatur. Komforttemperatur velges automatisk i brukstiden når tilstedeværelsesdetektor kjenner bevegelse i rommet.
Utenfor brukstid velger tidstyreprogrammet nattemperatur.
Dersom tilstedeværelsesdetektor ikke er installert velges komforttemperatur av tidstyreprogram i SD-anlegget i brukstiden.

Temperaturregulering for rom med radiatorventiler og VAV.

Romtemperaturregulator styrer reguleringsventil(er) for radiatorer og VAV-spjeld mellom min. og maks luftmengde i sekvens.
I temperaturregulator er innstilt en dødsone slik at romtemperaturen må stige innstilt verdi f.eks. 2 °C før VAV-spjeld begynner å styres fra minimum.

I temperaturregulator er innstilt en dødsone slik at romtemperaturen må stige innstilt verdi f.eks. 2 °C før VAV-spjeld begynner å åpne.

Dersom styresignal fra luftkvalitetsgiver er høyere enn fra temperaturregulator styres VAV-spjeld av luftkvalitetsgiver.

VAV-spjeld er styrt til minimum når børverdi er Natt eller Standby.

Temperaturregulatorens grunnverdi innstilles i SD-anlegget og kan, dersom lokal innstillingsfunksjon finnes, omstilles lokalt +/- 3 °C. Grunnverdi + lokal omstilling = komforttemperatur.

Børverdi Natt er fast innstilt i til 4 grader lavere enn komforttemperatur.

Børverdi Standby er fast innstilt i termostat til 2 grader lavere enn komforttemperatur.

Tidstyreprogram i SD-anlegget veksler mellom natt- og standbytemperatur.

Komforttemperatur velges automatisk i brukstiden når tilstedeværelsesdetektor kjenner bevegelse i rommet.

Utenfor brukstid velger tidstyreprogrammet nattemperatur.

Dersom tilstedeværelsesdetektor ikke er installert velges komforttemperatur av tidstyreprogram i SD-anlegget i brukstiden.

Dersom luftkvalitetsgiver ikke er installert styres VAV-spjeld kun av temperaturregulator.

Temperaturregulering for rom med radiatorventiler, kjølebaffel og VAV

Romtemperaturregulator styrer reguleringsventil(er) for radiatorer, kjølebaffel og VAV-spjeld mellom min. og maks luftmengde i sekvens. Ved stigende kjølebehov styres først effekt for kjølebaffel til maks før VAV-spjeld styres kontinuerlig mot åpen stilling.

I temperaturregulator er innstilt en dødsone slik at romtemperaturen må stige innstilt verdi f.eks. 2 °C før reguleringsventil for kjølebaffel og VAV-spjeld begynner å åpne.

Dersom styresignal fra luftkvalitetsgiver er høyere enn fra romtermostat styres VAV-spjeld av luftkvalitetsgiver.

Reguleringsventil for kjølebaffel og VAV-spjeld er styrt til minimum når børverdi er Natt eller Standby.

Temperaturregulatorens grunnverdi innstilles i SD-anlegget og kan dersom lokal innstillingsfunksjon finnes, omstilles lokalt +/- 3 °C. Grunnverdi + lokal omstilling = komforttemperatur.

Børverdi Natt er fast innstilt i til 4 grader lavere enn komforttemperatur.

Børverdi Standby er fast innstilt i termostat til 2 grader lavere enn komforttemperatur.

Tidstyreprogram i SD-anlegget veksler mellom natt- og standbytemperatur.

Komforttemperatur velges automatisk i brukstiden når tilstedeværelsesdetektor kjenner bevegelse i rommet.

Utenfor brukstid velger tidstyreprogrammet nattemperatur.

Dersom tilstedeværelsesdetektor ikke er installert velges komforttemperatur av tidstyreprogram i SD-anlegget i brukstiden.

Dersom luftkvalitetsgiver ikke er installert styres VAV-spjeld kun av temperaturregulator.

Funksjonstekster for luftkvalitet

Luftkvalitetsgiver veksler luftmengde

Luftkvalitetsgiver veksler spjeldmotors stilling fra grunnventilasjon (lav luftmengde) til full luftmengde når luftkvaliteten er lavere enn innstilt grense og til grunnventilasjon ved høyere enn innstilt grense.

Luftkvalitetsgiver styrer luftmengde kontinuerlig

Luftkvalitetsgiver styrer strømningsregulator VAV kontinuerlig fra minimum til maksimum luftmengde ved stigende belastning.

Tilstedeværelsesdetektor veksler luftmengde

Tilstedeværelsesdetektor styrer spjeldmotor VAV stilling fra grunnventilasjon (lav luftmengde) til full luftmengde ved bevegelse og til grunnventilasjon uten bevegelse.

Funksjonstekster for belysning

Tilstedeværelsesdetektor for tenning og slukking

Tilstedeværelsesdetektor tender og slukker lyset i hele rommet. Uten tilstedeværelse slukker lyset etter innstilt tid i bussystemet f.eks. 30 minutter.

Tilstedeværelsesdetektor for tenning og slukking med impulsbrytere

Tilstedeværelsesdetektor tender og slukker lyset i hele rommet. Med impulsbryter for hele eller deler av rommet kan lyset slukkes og tennes manuelt ved tilstedeværelse i rommet. Uten tilstedeværelse slukker lyset etter innstilt tid i bussystemet f.eks. 30 minutter.

Tilstedeværelsesdetektor med lysgiver for tenning og slukking med impulsbrytere

Tilstedeværelsesdetektor tender og slukker lyset i hele rommet. Med impulsbryter for hele eller deler av rommet kan lyset slukkes og tennes manuelt ved tilstedeværelse i rommet. Uten tilstedeværelse slukker lyset etter innstilt tid i bussystemet f.eks. 30 minutter. Dersom lysintensitet i rommet er høyere enn innstilt grense i tilstedeværelsesdetektor slukker lyset.

Tilstedeværelsesdetektor for tenning og slukking med konstantlysregulering, Impulsbryter kan også tenne/slukke

Tilstedeværelsesdetektor tender og slukker lyset i hele rommet. Med impulsbryter for hele eller deler av rommet kan lyset slukkes og tennes manuelt ved tilstedeværelse i rommet. Lysgiver i tilstedeværelsesdetektor regulerer lysnivået i rommet ved kontinuerlig å styre lysarmaturene i rommet. Lysnivå kan stilles i SD-anlegget. Uten tilstedeværelse slukker lyset etter innstilt tid i romfunksjonersystemet f.eks. 30 minutter.

Tilstedeværelsesdetektor for tenning og slukking for korridorbelysning

Denne funksjon er utarbeidet for gangarealer inkl. toaletter uten tilstrekkelig dagslys i gangarealet.

Funksjonstekst:

Tilstedeværelsesdetektor tender lyset i hele gangarealet inkl. toaletter tilhørende gangarealet ved bevegelse.

Uten tilstedeværelse i gangarealet slukker lyset etter innstilt tid i bussystemet f.eks. 30 minutter etter at tilstedeværelsesdetektorer i alle rom som er knyttet til gangarealet ikke registrerer bevegelse.

Tilstedeværelsesdetektor med lysgiver for tenning og slukking for korridorbelysning.

Denne funksjon er utarbeidet for gangarealer inkl. toaletter med periodevis tilstrekkelig dagslys i gangarealet.

Funksjonstekst:

Tilstedeværelsesdetektor tender lyset i hele gangarealet inkl. toaletter tilhørende gangarealet ved bevegelse.
Uten tilstedeværelse i gangarealet slukker lyset etter innstilt tid i bussystemet f.eks. 30 minutter etter at tilstedeværelsesdetektorer i alle rom som er knyttet til gangarealet ikke registrerer bevegelse.

Dersom lysintensitet i gangarealet er høyere enn innstilt grense i tilstedeværelsesdetektor slukker lyset i gangarealet. Toaletter styres ikke av lysintensitet.

Tilstedeværelsesdetektor for tenning og slukking med konstantlysregulering for korridorbelysning. Impulsbryter kan også tenneslukke

Denne funksjon er utarbeidet for gangarealer inkl. toaletter med periodevis tilstrekkelig dagslys i gangarealet for konstantlysregulering

Funksjonstekst:

Tilstedeværelsesdetektor(er) ved innganger til gangarealet tender gangarealet inkl. toaletter tilhørende gangarealet ved bevegelse
Med impulsbryter for hele eller deler av rommet kan lyset slukkes og tennes manuelt ved tilstedeværelse i rommet.
Lysgiver i tilstedeværelsesdetektor regulerer lysnivået i gangarealet ved å kontinuerlig styre lysarmaturene i gangarealet.
Lysnivå kan stilles i SD-anlegget.
Toaletter styres ikke av konstantlysreguleringen.
Uten tilstedeværelse i gangarealet slukker lyset etter innstilt tid i bussystemet f.eks. 30 minutter etter at tilstedeværelsesdetektorer i alle rom som er knyttet til gangarealet ikke registrerer bevegelse.

Menneskeorientert belysning

Denne belysning skal kun benyttes dersom det er angitt i hovedfunksjon romtyper fra rådgiver.

Generelt

Angitte funksjoner skal benyttes dersom HCL lysarmaturer (HCL= Human Centric Lighting) leveres. Da skal lyset ha ulik lysintensitet og lysfarge tilpasset ønsket belysning avhengig av aktivitet og tilpasset brukere av de ulike rom.

Innstillinger.

Innstillinger av lysstyrke og lysfarge er innstilt i SD-anlegget som faste innstillinger. Kan kun endres av driftspersonell med eget passord for dette.

Overgangstid mellom ulike scenarioer stilles felles for alle romtyper og senarioer. Normal overgangstid bør være 5-10 minutter.

Skoler og barnehager

Denne funksjon skal benyttes for klasserom i skoler og oppholdsrom i barnehager.

Funksjonstekst:

Lyset kan styres til 4 forskjellige lysscenarioer med ulik lysstyrke og lysfarge.

Innstillinger av lysstyrke og lysfarge og tider er innstilt i SD-anlegget som faste innstillinger.

Tider for jevn overgang mellom scenarier innstilles til minimum 5 minutter og maks 10 minutter.

Ovennevnte innstillinger kan kun endres av driftspersonell med eget passord for dette.

Følgende scenarier er aktuelle for rommet:

Standardlys

Normal innstilling: Horisontal belysningsstyrke 0,75 m $E_m = 300$ lux og lysfarge/fargetemperatur 3500 kelvin.

Tilstedeværelsesdetektor tenner lyset ved tilstedeværelse og slukker lyset uten tilstedeværelse etter innstilt tid i bussystemet f.eks. 30 minutter.

Standardlys kan også styres til AV eller PÅ og dimmes opp og ned fra tablå.

Energily

Normal innstilling: Sylinderisk belysningsstyrke 1,2 m $E_z = 350$ lux og lysfarge 6000 kelvin.

Dette lys benyttes for døgnrytmestyring 1 undervisningstime i klasserom og 1. klokke time i barnehagerom og startes av tidstyrepogrammet individuelt for hvert enkelt rom. Energilyset har full styrke i hele undervisningstimen frem til friminutt og hele 1 klokke time i barnehage. Deretter styres lyset mot *standardlys* med jevn overgang. De tre andre lysscenariene skal ikke kunne aktiveres når *Energily* er valgt. Lyset kan derimot kunne slukkes, f.eks ved filmvisning.

Fokuslys

Normal innstilling: Sylinderisk belysningsstyrke 1,2 m $E_z = 350$ lux og lysfarge 6000 kelvin.

Dette lys benyttes under prøver og annet fokusarbeid.

Fokuslys styres til AV og PÅ fra tablå. Etter at AV er valgt styres lyset til *Standardlys* med jevn overgang.

Roliglys

Normal innstilling: Horisontal belysningsstyrke 0,75 m $E_m = 300$ lux og lysfarge 2700 kelvin.

Dette lys benyttes for avslapning og rolige aktiviteter.

Roliglys styres til AV og PÅ fra tablå. Etter at AV er valgt styres lyset til *Standardlys* med jevn overgang. Fokuslys og roliglys styres automatisk over til *Standardlys* etter maks en skoletime. Denne tid innstilles i SD-anlegget.

Manuelt fargevalg.

Utstyr for Wifi-ruter og kommunikasjonsutstyr for Zegbee og Blåtann, Applikasjon for mobilt utstyr leveres av andre.

Funksjonstekst:

Fargen på lyset kan justeres i henhold til fargekart i en applikasjon (App) tilknyttet mobilt utstyr som mobiltelefon, nettbrett og PC.

Når manuelt fargevalg aktiveres fra mobilt utstyr styres lysintensitet til *Standardlys* og lysfarge i henhold til ønsket fargevalg. Dette fargevalg omstiller ikke fast programmert fargevalg for *Standardlys*. Etter innstilt tid i SD-anlegget f.eks. 30 minutter styres lyset til normale innstillinger for *Standardlys*.

Manuelt fargevalg kan ikke velges når *Energily* er PÅ.

Pasientrom i sykehjem

Denne funksjon skal benyttes i rom for pasienter.

Funksjonstekst:

Lyset kan styres til 5 forskjellige lysscenarier med ulik lysstyrke og lysfarge.

Innstillinger av lysstyrke og lysfarge og tider er innstilt i SD-anlegget som faste innstillinger.

Tider for jevn overgang mellom scenarioer innstilles til minimum 5 minutter og maks 10 minutter.

Ovennevnte innstillinger kan kun endres av driftspersonell med eget passord for dette.

Følgende senarioer er aktuelle for rommet:

Standardlys

Normal innstilling: Horisontal belysningsstyrke 0,75 m $E_m = 300$ lux og lysfarge 3500 kelvin.

Lysgiver tender lyset ved lavere lysintensitet enn innstilt i SD-anlegget på dagtid. Dagtid innstilles i SD-anlegget felles for alle pasientrom. Dagtid kan være f.eks. fra kl. 0800–23.00. *Standardlys* kan dimmes opp og ned fra tablå.

Behandlingslys

Normal innstilling: Horisontal belysningsstyrke 0,75 m (på seng) $E_m = 1000$ lux og lysfarge 6000 kelvin, Fargegjengivelse (R_a) min 90.

Behandlingslys styres til AV og PÅ fra tablå.

Etter at AV er valgt styres lyset til *Standardlys* med jevn overgang.

Energily

Normal innstilling: Sylindrisk belysningsstyrke 1,2 m $E_z = 500$ lux og lysfarge 6000 kelvin.

Dette lys benyttes for døgnrytmestyring og innstilles i SD-anlegget normalt mellom kl. 09.00 og til maks 11.00. Energilyset har full styrke. Deretter styres lyset mot *Standardlys* med jevn overgang. De andre lysscenariene skal kunne kan også aktiveres.

Roliglys

Normal innstilling: Horisontal belysningsstyrke 0,75 m $E_m = 300$ lux og lysfarge 2700 kelvin.

Dette lys benyttes for avslapning og rolige aktiviteter. *Roliglys* kan styres til AV og PÅ fra tablå og styres av SD-anlegget fra normalt kl. 2000 og utover. Tidene er innstillbare i SD-anlegget. Etter at AV er valgt styres lyset til *Standardlys* med jevn overgang.

Nattlys

Normal innstilling: Horisontal belysningsstyrke 0 m $E_m = 5$ lux og lysfarge 2700 kelvin.

Nattlys styres til PÅ når *Standardlys* styres til AV i SD-anlegget.

Oppholdsrom i eldresenter og sykehjem

Denne funksjon skal benyttes i felles oppholdsrom.

Funksjonstekst:

Lyset kan styres til 3 forskjellige lysscenarioer med ulik lysstyrke og lysfarge.

Innstillinger av lysstyrke og lysfarge og tider er innstilt i SD-anlegget som faste innstillinger.

Tider for jevn overgang mellom senarioer innstilles til minimum 5 minutter og maks 10 minutter.

Ovennevnte innstillinger kan kun endres av driftspersonell med eget passord for dette.

Følgende senarioer er aktuelle for rommet:

Energily

Normal innstilling: Sylindrisk belysningsstyrke 1,2 m $E_z = 500$ lux og lysfarge 6000 kelvin.

*Energily*s benyttes for døgnrytmestyring normalt mellom 09.00 og 15.00 og styres av tidstyreprogrammet. Energilyset har full styrke. Deretter styres lyset mot *Standardlys* med jevn overgang. De andre lysscenariene skal kunne aktiveres.

Roliglys

Normal innstilling: Horisontal belysningsstyrke 0,75 m $E_m = 300$ lux og lysfarge 2700 kelvin.

Dette lys benyttes for avslapning og rolige aktiviteter. *Roliglys* styres til PÅ ved dagtidens begynnelse og slukkes når *energily*s tennes og tennes igjen når *energily*s slukkes.

Dagtid innstilles i SD-anlegget. Dagtid kan være f.eks. fra kl. 0800–23.00. Øvrige tid er nattid.

Lyset styres til *nattlys* med jevn overgang når ved innstilt nattid.

Nattlys

Normal innstilling: Horisontal belysningsstyrke 0 m $E_m = 5$ lux og lysfarge 2700 kelvin.

Nattlys styres til PÅ når *roliglys* styres til AV i SD-anlegget

Cellekontor

Funksjonstekst:

Lyset kan styres til 4 forskjellige lysscenarioer med ulik lysstyrke og fargetemperatur.

Innstillinger av lysstyrke og lysfarge og tider er innstilt i SD-anlegget som faste innstillinger.

Tider for jevn overgang mellom senarioer innstilles til minimum 5 minutter og maks 10 minutter.

Ovennevnte innstillinger kan kun endres av driftspersonell med eget passord for dette.

Følgende senarioer er aktuelle for rommet:

Standardlys

Normal innstilling: Horisontal belysningsstyrke i arbeidsfeltet (A2-ark om ikke annet er definert) 0,75 m $E_m = 500$ lux og lysfarge 3500 kelvin.

Tilstedeværelsesdetektor tenner lyset ved tilstedeværelse og slukker lyset uten tilstedeværelse etter innstilt tid i bussystemet f.eks. 30 minutter.

Standardlys kan også styres til AV eller PÅ fra tablå. *Standardlys* kan dimmes opp og ned fra tablå

Energily

Normal innstilling: Sylindrisk belysningsstyrke 1,2 m $E_z = 350$ lux og lysfarge 6000 kelvin.

Dette lys benyttes for døgnrytmestyring mellom kl. 09.00 og 10.00 og styres av tidstyreprogrammet. Energilyset har full styrke i. Deretter styres lyset mot *Standardlys* med jevn overgang. De tre andre lysscenariene skal kunne aktiveres.

Fokuslys

Normal innstilling: Sylindrisk belysningsstyrke 1,2 m $E_z = 350$ lux og lysfarge 6000 kelvin.

Dette lys benyttes under konsentrasjonsarbeid og er brukerstyrt.

Fokuslys styres til AV og PÅ fra tablå. Etter at AV er valgt styres lyset til *Standardlys* med jevn overgang (min. 5-10 minutter). Fokuslys styres automatisk over til *standardlys* etter 30 min

Roliglys

Normal innstilling: Horisontal belysningsstyrke 0,75 m $E_m = 500$ lux og lysfarge 2700 kelvin.

Dette lys benyttes for avslapning og rolige aktiviteter og er brukerstyrt. *Roliglys* styres til AV og PÅ fra tablå. Etter at AV er valgt styres lyset til *Standardlys* med jevn overgang. Fokuslys styres automatisk over til *standardlys* etter 30 min.

Kontorlandskap**Funksjonstekst:**

Lyset kan styres til 3 forskjellige lysscenarioer med ulik lysstyrke og fargetemperatur.

Innstillinger av lysstyrke og lysfarge og tider er innstilt i SD-anlegget som faste innstillinger.

Tider for jevn overgang mellom senarioer innstilles til minimum 5 minutter og maks 10 minutter.

Ovennevnte innstillinger kan kun endres av driftspersonell med eget passord for dette.

Følgende senarioer er aktuelle for rommet:

Standardlys

Normal innstilling Horisontal belysningsstyrke i arbeidsfeltet 0,75 m $E_m = 500$ lux og lysfarge 3500 kelvin.

Lyset styres til PÅ ved dagtidens begynnelse og slukkes med jevn overgang når *energily* tennes. Ved dagtidens slutt styres lyset til *roliglys* med jevn overgang. Utenfor dagtid kan *standardlys* også settes til AV eller PÅ fra tablå. Lyset slukkes automatisk etter innstilt tid i SD-anlegget f.eks. 2 timer.

Dersom *standardlys* settes til PÅ fra tablå slukkes *roliglys* dersom dette også er satt til PÅ.

Energily

Normal innstilling: Sylindrisk belysningsstyrke 1,2 m $E_z = 350$ lux og lysfarge 6000 kelvin.

Dette lys benyttes for døgnrytmestyring mellom kl. 09.00 og 10.00 og styres av tidstyreprogrammet. Energilyset har full styrke i. Deretter styres lyset mot *standardlys* med jevn overgang.

Roliglys

Normal innstilling: Horisontal belysningsstyrke i arbeidsfeltet 0,75 m $E_m = 500$ lux og lysfarge 2700 kelvin.

Dette lys benyttes for avslapning og rolige aktiviteter. *Roliglys* styres til PÅ når *standardlys* er styrt til AV og slukkes ved innstilt tid for kveldstids slutt.

Utenfor dagtid kan *roliglys* også settes til AV eller PÅ fra tablå. Lyset slukkes automatisk etter innstilt tid i SD-anlegget f.eks. 2 timer.

Dagtid innstilles i SD-anlegget f.eks. fra kl. 0700-17.00. Kveldstid kan være f.eks. fra kl. 17.00–19.00. Øvrige tid er nattid. Da er alt lys slukket.

Dersom *roliglys* settes til PÅ fra tablå slukkes *standardlys* dersom dette også er satt til PÅ.

Vaktrom for personer med skiftarbeid

Denne funksjon skal benyttes på sykehjem og eldresenter der det er døgnbemanning.

Funksjonstekst:

Lyset kan styres som oppholdsrom med 2 lysscenarioer på nattskiftet og til 3 lysscenarioer med ulik lysstyrke og fargetemperatur på øvrige skift.

Innstilling av tider for dagtid og nattskifttid innstilles i SD-anlegget.

Innstillinger av lysstyrke og lysfarge og tider er innstilt i SD-anlegget som faste innstillinger.

Tider for jevn overgang mellom senarioer innstilles til minimum 5 minutter og maks 10 minutter.

Ovennevnte innstillinger kan kun endres av driftspersonell med eget passord for dette.

Følgende scenarioer er aktuelle for rommet for **nattskiftet**:

Standardlys

Normal innstilling: Horisontal belysningsstyrke $0,75 \text{ m } E_m = 500 \text{ lux}$ og lysfarge 3500 kelvin.

Tilstedeværelsesdetektor tenner lyset ved tilstedeværelse og slukker lyset uten tilstedeværelse etter innstilt tid i bussystemet f.eks. 30 minutter.

Standardlys kan også styres til AV eller PÅ fra tablå. *Standardlys* kan dimmes opp og ned fra tablå

Fokuslys

Normal innstilling: Sylindrisk belysningsstyrke $1,2 \text{ m } E_z = 500 \text{ lux}$ og lysfarge 6000 kelvin.

Fokuslys styres til PÅ de 2 siste timene av nattskiftet. Når fokuslys styres til AV styres lyset til *standardlys* med jevn overgang.

Følgende scenarioer er aktuelle for rommet for **øvrige skift**:

Standardlys

Normal innstilling: Horisontal belysningsstyrke $0,75 \text{ m } E_m = 500 \text{ lux}$ og lysfarge 3500 kelvin.

Tilstedeværelsesdetektor tenner lyset ved tilstedeværelse og slukker lyset uten tilstedeværelse etter innstilt tid i bussystemet f.eks. 30 minutter.

Standardlys kan også styres til AV eller PÅ fra tablå. *Standardlys* kan dimmes opp og ned fra tablå

Energily

Normal innstilling: Sylindrisk belysningsstyrke $1,2 \text{ m } E_z = 500 \text{ lux}$ og lysfarge 6000 kelvin.

Dette lys benyttes for døgnrytmestyring mellom kl. 09.00 og 10.00 og styres av tidstyreprogrammet. Energilyset har full styrke i. Deretter styres lyset mot *Standardlys* med jevn overgang. De tre andre lysscenariene skal kunne aktiveres.

Fokuslys

Normal innstilling: Sylindrisk belysningsstyrke $1,2 \text{ m } E_z = 500 \text{ lux}$ og lysfarge 6000 kelvin.

Dette lys benyttes under konsentrasjonsarbeid og er brukerstyrt.

Fokuslys styres til AV og PÅ fra tablå. Etter at AV er valgt styres lyset til *Standardlys* med jevn overgang (min. 5-10 minutter). Fokuslys styres automatisk over til *standardlys* etter 30 min

Roliglys

Normal innstilling: Horisontal belysningsstyrke i arbeidsfeltet (skrivebord) $0,75 \text{ m } E_m = 500 \text{ lux}$, i oppholdsrom/vaktstue $E_m = 300 \text{ lux}$ og lysfarge 2700 kelvin.

Dette lys benyttes for avslapning og rolige aktiviteter og er brukerstyrt. *Roliglys* styres til AV og PÅ fra tablå. Etter at AV er valgt styres lyset til *Standardlys* med jevn overgang. Fokuslys styres automatisk over til *standardlys* etter 30 min.

Funksjonstekster for værstasjon

Kan normalt kun benyttes i bussystem.

Dersom det ikke benyttes utvendige persienner men f.eks. gardiner endres persienner til aktuelt navn på solavskjermingsutstyret. Tilting fjernes dersom dette ikke er aktuelt.

Værstasjon og impulsbrytere for manuell styring.

Værstasjon styrer utvendige persienner avhengig av følgende parametre:

- Solens beregnede lysvinkel på grupper av persienner
- Vindhastighet felles for alle persienner. Der det finnes vindhastighetsgivere plassert på fasader er det disse givere som er styrende for persiennene tilhørende resp. fasade.

Impulsbryter for NED styrer persiennene ned og tilter persiennebladene til horisontal posisjon. Når impulsbryteren gis langt trykk (lenger enn 0,5 sek) vil først bladene styres til lukket stilling (tilting). Når bladene har inntatt lukket stilling styres persiennen opp så lenge impulsbryter holdes inne.

Impulsbryter for OPP tilsvarende som for NED.

Tilting av persiennene utføres med korte trykk på trykknapp OPP og NED. Etter at tiltingen har nådd helt stengt persienne vil fortsatt korte trykk styre persiennen opp eller ned i små steg avhengig av hvilken impulsbryter som velges.

Fra SD-anlegg kan persienner tilhørende definert sone styres med valgfunksjon i skjermbilde AUTO-MANUELL. I stilling AUTO styres persiennene av impulsbrytere og værstasjon. I stilling MANUELL kan alle persienner tilhørende definert sone styres helt OPP eller helt NED.

Dersom lokale impulsbrytere betjenes vil stilling på persienner styres av disse.

Valgt stilling vil bli tilbakestilt til automatisk styring fra værstasjon 4 ganger i døgnet av SD-anleggets tidstyreprogram. Disse tider er innstillbare i SD-anlegget.

Ved utløst brannalarm styres persiennene opp.

Værstasjon og styring fra SD-anlegg uten impulsbrytere i hvert rom.

Værstasjon styrer utvendige persienner avhengig av følgende parametre:

- Solens beregnede lysvinkel på grupper av persienner
- Vindhastighet felles for alle persienner. Der det finnes vindhastighetsgivere plassert på fasader er det disse givere som er styrende for persiennene tilhørende resp. fasade.

Fra SD-anlegg kan persienner tilhørende definert sone styres med valgfunksjon i skjermbilde AUTO-MANUELL. I stilling AUTO styres persiennene av værstasjon.

I stilling MAN kan alle persienner tilhørende definert sone styres helt OPP eller helt NED.

Ved utløst brannalarm styres persiennene opp.

Eksempel på funksjonsbeskrivelse for en romtype:

Romtype 1 kontor.

Romtemperaturregulator styrer reguleringsventil(er) for radiatorer.

Temperaturregulatorens grunnverdi innstilles i SD-anlegget og kan, dersom lokal innstillingsfunksjon finnes, omstilles lokalt +/- 3 °C. Grunnverdi + lokal omstilling = Komforttemperatur.

Børverdi Natt er fast innstilt i til 4 grader lavere enn komforttemperatur.

Børverdi Standby er fast innstilt i termostat til 2 grader lavere enn komforttemperatur.

Tidstyreprogram i SD-anlegget veksler mellom natt- og standbytemperatur.

Komfortemperatur velges automatisk i brukstiden når tilstedeværelsesdetektor kjenner bevegelse i rommet.
Utenfor brukstid velger tidstyreprogrammet nattemperatur.
Dersom tilstedeværelsesdetektor ikke er installert velges komforttemperatur av tidstyreprogram i SD-anlegget i brukstiden.

Tilstedeværelsesdetektor tender og slukker lyset i hele rommet.
Med impulsbryter for hele eller deler av rommet kan lyset slukkes og tennes manuelt ved tilstedeværelse i rommet.
Uten tilstedeværelse slukker lyset etter innstilt tid f.eks. 30 minutter.

3 Grensesnittbeskrivelser

Følgende grensesnitt er angitt i kravspesifikasjonene for elektro-, rør- og ventilasjonsleveransene både i detaljprosjekterte anlegg og totalentrepriser.

Se *Standardkrav leveranse bygningsautomatisering* post 02.2 Grensesnitts behandling.

3.1 Grensesnitt mellom elektro og bygningsautomatisering

Følgende grensesnittskrav skal oppfylles:

Generelt

- Installatør skal ikke levere automatikkutstyr og funksjoner bussystem for romfunksjoner (Romtemperatur, luftkvalitet, lysstyring og solavskjerming). Unntakene er automatikkutstyr og funksjoner som leveres i kompakte enheter med innebygget automatikk der disse enheter er beskrevet i prosjektet.

Tekniske opplysninger

Installatør skal levere alle nødvendige opplysninger til automatikkleverandøren på en entydig måte når denne trenger opplysningene. Dette gjelder bl.a.:

- Variabler som overføres fra utstyr med kommunikasjon skal angis med entydige adresser med anleggsspesifikke parametere for kommunikasjonen mellom utstyret og SD-anlegget. Type kommunikasjonsprotokoll skal angis.
- Fordelingsnummer, rekkeklemmenummer, komponentnummer for signaler til SD-anlegget.
- Elektriske data som spenning og effekt.

Fellestest med automatikkleverandør

- Installatør skal sammen med automatikkleverandør idriftsette samtlige signaler i fordelinger levert av installatør som skal tilknyttes automatiseringsanlegget.
- Installatør skal sammen med automatikkleverandør utføre funksjonskontroll av lysstyring i bussystem romfunksjoner.

Montering

- Alle komponenter levert av automatikkleverandør som skal monteres på vegg skal monteres av installatør. Videre skal frekvensomformere i tekniske rom og bakkegivere for snøsmelteanlegg monteres av installatør.
- Varerør for temperaturgivere skal tettes med kneppmasse av installatør. Dette for å unngå at kald luft i røret påvirker temperaturmålingen.
- Installatør skal motta fordelinger levert av automatikkleverandør, sjau disse inn i bygget og montere disse. Automatikkleverandøren skal orientere installatør om dato og klokkeslett for levering av fordelingene.
- Frekvensomformer monteres så nære tilhørende motor som mulig slik at sikkerhetsbryter kan monteres foran frekvensomformer.

Kabling og terminering

- All kabling, kobling, patching og terminering av kommunikasjon mot automatikkleverandørens utstyr skal leveres. Automatikkleverandør skal levere et topologiskjema med IP-adresser som automatikkleverandøren har mottatt i et samarbeide med byggherrens IT-avdeling.

Levering av utstyr

- Det er forutsatt at det for hovedkurser til 434-fordelinger blir levert 1 stk signal for jordfeil for hver av 434-fordelingene som mates fra hovedfordelingen. Installatør skal levere utstyr for dette. Signalene kan leveres som kontakter eller via kommunikasjon i en jordfeilsentral.
- Nettanalysator skal leveres av installatør med kommunikasjonsport for tilknytning til SD-anlegget.

- Overspenningsvern for 433 fordelinger skal leveres med potentialfritt signal til rekkeklemmer.
- Det skal leveres og monteres en koblingsboks for montering av aktuator for elvarme i hvert rom dersom sikringskurser for elvarme skal leveres i prosjektet.
- For utelys som skal styres av SD-anlegg skal leveres nødvendig utstyr for å styre- og driftsignal fra SD-anlegget tilkoblet rekkeklemmer i elektrofordeling. Ev. fotocelle leveres av installatør.
- Brytere for lys som er koblet direkte til spenningstilførsel for lysarmatur skal leveres av installatør.

Spesielle krav til utstyr

- Effektbrytere for forsyning av ladestasjoner for elbiler skal ha kommunikasjonsport for tilkobling til SD-anlegg.
- Brannalarmsentral skal leveres med signalkontakter for feil og brann utløst til SD-anlegg.
- Innbruddsalarmsentral skal leveres med signalkontakter for feil og innbruddsalarm utløst til SD-anlegg.
- Adgangskontrollsentral skal leveres med signalkontakt for feil til SD-anlegg.
- UPS strømforsyning skal leveres med signalkontakt for feil til SD-anlegg.
- Reservekraftanlegg skal leveres med signalkontakt for drift til SD-anlegg.
- Nøddlyssentral skal leveres med signalkontakt for feil til SD-anlegg.
- Det skal leveres sikkerhetsbryter med alarmkontakt for følgende motorer:
 - Pumpe hovedvarmebatteri i ventilasjonsaggregater
 - Spenningstilførsel til pumpekummer
 - Hovedpumper i varmeanlegg (Ikke varmekurser)
 - Hovedpumper i kjøleanlegg

Bussystem romfunksjoner

- For lysarmaturer som skal styres i et bussystem skal armaturen leveres med en forkobler type Dali eller tilsvarende. Konverter mellom armaturens buss og bussystemets hovedbuss skal leveres av automatikkleverandør.
- Det skal ikke leveres tilstedeværelsesdetektorer, lysgivere o.l. Dette kan være aktuelt i rehabiliteringsprosjekter der automatikkleverandør ikke finnes i prosjektet.

3.2 Grensesnitt mellom rør og bygningsautomatisering

Følgende grensesnittskrav skal oppfylles:

Generelt

- Rørleverandør skal ikke levere automatikkutstyr og funksjoner for de systemer de leverer. Alle funksjoner og utstyr for bygningsautomatisering skal leveres av automatikkleverandøren. Dette gjelder også bussystem for romfunksjoner (Romtemperatur, luftkvalitet, lysstyring og solavskjerming). Unntakene er automatikkutstyr og funksjoner som leveres i kompakte enheter med innebygget automatikk der disse enheter er beskrevet i prosjektet.

Tekniske opplysninger

Rørleverandør skal levere alle nødvendige opplysninger til automatikkleverandøren på en entydig måte når denne trenger opplysningene. Dette gjelder bl.a.:

- Variabler som overføres fra utstyr med kommunikasjon som pumper, varmepumper, kjølemaskiner o.l. skal angis med entydige adresser med anleggsspesifikke parametere for kommunikasjonen mellom utstyret og SD-anlegget. Type kommunikasjonsprotokoll skal angis.
- Komponentnummer med klemmenummer for signaler til SD-anlegget. (Dersom datablad leveres skal dette gjelde kun for aktuell komponent slik at opplysningene er entydige).
- Strømveisskjemaer for signaler fra pumpekummer, ekspansjonssystemer, kjølemaskiner, tørrkjølervifter o.l. til SD-anlegget..

- Data for komponenter som spenning, effekt, vannmengde, trykk over reguleringsventiler i stengt stilling, o.l.
- Verdier for byggherrens driftskontroll som automatikkleverandør skal gjøre tilgjengelige fra skjermbildene for:
 - Innstilte statiske trykk i ulike deler av røranlegget.
 - Innstilte temperaturer i røranlegget for varme og kjøleproduksjonsanlegg. Dersom utekompensering skal kompenseringsskurvens innstillinger leveres.
 - Normal bølgeverdi for trykkdifferanseregulatorer.
 - Varmefaktor og årsvarmefaktor for varmepumpe levert av rørlegger

Fellestest med automatikkleverandør

- Rørleverandør skal sammen med automatikkleverandør idriftsette samtlige signaler i fordelinger levert av rørleverandør som skal tilknyttes automatiseringsanlegget.

Montering

- Alle komponenter levert av automatikkleverandør som skal monteres i vann, i rør eller på rør skal monteres av rørleverandør.

Levering av utstyr

- Vannmengdemåler skal leveres av rørleverandør med kommunikasjon for tilknytning til SD-anlegg dersom det er beskrevet at vannmengdemåler skal leveres.
- Energimålere skal ikke leveres av rørleverandør, men automatikkleverandør. Unntak er energimålere i integrerte systemer dersom disse er en integrert del av systemet.

Spesielle krav til utstyr

- Pumpe med intern frekvensomformer og trykkregulator skal leveres med en kommunikasjonsport med kommunikasjonsprotokoll BACnet, Modbus RTU, o.l. Rørleverandør skal kontakte automatikkleverandør om type kommunikasjonskort før bestilling.
- Fettutskiller skal ha alarmkontakt for SD.
- Varmeproduksjonssystemer med varmepumpe. Dersom det leveres et integrert anlegg med automatikkfunksjoner som styrer f.eks. varmepumpe, elkjele, pumper, givere m.m. automatikk gjelder følgende:
 - Kommunikasjonsport skal leveres av ventilasjonsleverandør med følgende variabler:
 - Tur- og returtemperaturer
 - Høyt og lavt trykk i hver krets
 - Driftsindikering av pumper og for hver kompressor
 - Sumalarm
 - Pådrag på el-kjele
 - Varmefaktor dersom denne finnes i kommunikasjonsprotokoll.
 - Elektrisk og termisk effekt.
 - Kommunikasjonsprotokoll se nedenfor.
 - Funksjonsbeskrivelse for styring og regulering skal leveres elektronisk til automatikkleverandør.
- Kommunikasjon med kjølemaskin og varmepumper med variabler som for varmeproduksjonssystemer ovenfor som er tilgjengelige.
- Kommunikasjonsprotokoll skal være BACnet/IP og B-BC profil. Dersom denne ikke kan leveres skal Modbus eller tilsvarende leveres. Da opprettes en kommunikasjon direkte med undersentral. I denne konverteres kommunikasjonen til en BACnet/IP protokoll av automatikkleverandøren. Kostnader for denne konvertering blir belastet rørleverandøren.
- Rørleverandør skal levere dokumentasjon som angir entydige adresser med anleggsspesifikke parametere for variabler som overføres i kommunikasjonen med SD-anlegget for de komponenter eller systemer som det skal opprettes kommunikasjon med.

3.3 Grensesnitt mellom ventilasjon og bygningsautomatisering

Følgende grensesnittskrav skal oppfylles:

Generelt

- Ventilasjonsleverandør skal ikke levere automatikkutstyr og funksjoner for de systemer de leverer. Alle funksjoner og utstyr for bygningsautomatisering skal leveres av automatikkleverandøren. Dette gjelder også bussystem for romfunksjoner (Romtemperatur, luftkvalitet, lysstyring og solavskjerming). Unntakene er automatikkutstyr og funksjoner som leveres i kompakte enheter med innebygget automatikk der disse enheter er beskrevet i prosjektet.

Tekniske opplysninger

- Ventilasjonsleverandør skal levere alle nødvendige opplysninger til automatikkleverandøren på en entydig måte når denne trenger opplysningene. Dette gjelder bl.a.:
 - Variabler som overføres fra utstyr med kommunikasjon skal angis med entydige adresser med anleggsspesifikke parametere for kommunikasjonen mellom utstyret og SD-anlegget. Type kommunikasjonsprotokoll skal angis.
 - Komponentnummer med klemmenummer for signaler til SD-anlegget. (Dersom datablad leveres skal dette gjelde kun for aktuell komponent slik at opplysningene er entydige).
 - Strømveisskjemaer for signaler fra skap som omluftsaggregater o.l. til SD-anlegget.
 - Data for komponenter som spenning, effekt, vannmengde, trykk over reguleringsventiler i stengt stilling, luftmengder o.l.
 - Formel for beregning av luftmengder i forbindelse med luftmengdemåling i ventilasjonsaggregater.
 - Verdier for byggherrens driftskontroll som automatikkleverandør skal gjøre tilgjengelige fra skjermbildene for:
 - Innregulerte luftmengder ved luftmengderegulering.
 - Trykk etter tilluft- og fraluftvifter ved VAV eller optimalisering.
 - Normaltrykk over filter og alarmgrense for tette filtre.
 - Normalverdi for SFP-faktor.
 - Normalverdi for virkningsgrad varmegjenvinner.
 - Normalverdi for statisk trykk i vannbaserte varmegjenvinnere.
 - Dimensjonerte tur og retur-temperaturer for varmebatterier
 - Dimensjonerte tur og retur-temperaturer for kjølebatterier.

Fellestest med automatikkleverandør

- Ventilasjonsleverandør skal sammen med automatikkleverandør idriftsette samtlige signaler i fordelinger levert av ventilasjonsleverandør som skal tilknyttes automatiseringsanlegget. F.eks. integrert tavle i ventilasjonsaggregat.
- Ventilasjonsleverandør skal sammen med automatikkleverandør idriftsette samtlige VAV-spjeld og strømningsregulatorer-VAV som skal tilknyttes automatiseringsanlegget

Montering

- Alle komponenter levert av automatikkleverandør som skal monteres i eller på ventilasjonskanaler eller ventilasjonsaggregater skal monteres av ventilasjonsleverandør.

Levering av utstyr

- Nipler for trykkmåling over viftekon skal leveres for tilluft og fraluftvifter i ventilasjonsaggregater.
- Hovedvarmebatteriet i ventilasjonsaggregater skal leveres med egen muffe med 1/2" innvendig rørgjenge der det kan stikkes inn en temperaturgiver for måling av vanntemperaturen i et av lamellrørene. Vanntemperaturen skal måles i det lamellrør som ved normal montering av batteriet får den laveste vanntemperaturen. Muffen skal ikke kombineres med utstyr for tapping av varmebatteriet.

Spesielle krav til utstyr

- Turtallsregulator for varmegjenvinner skal ha potentialfri utgang for sumalarm og analog inngang 0-10 V for styring av turtall. Renblåsningsfunksjon skal leveres ferdig idriftsatt.
- Kjølemaskin skal leveres med signalkontakter for driftsignal og alarmsignal samt innganger for styresignal AV/PÅ/SD-anlegg dersom den ikke har kommunikasjonsprotokoll.
- **Alternativ 1.** Dersom det er angitt at ventilasjonsaggregat skal leveres med integrert automatikk gjelder følgende:
 - Kommunikasjonsport skal leveres av ventilasjonsleverandør med følgende variabler:
 - Alle alarmer.
 - Alle målinger.
 - Alle driftsindikeringer.
 - Alle styresignaler skal kunne omstilles.
 - Luftmengde for tilluft og fraluft i m³/h.
 - Trykk etter tilluftsvifte dersom aggregatet styres som et VAV-aggregat
 - Trykk etter tilluftsvifte og fraluftsvifte dersom aggregatet styres som et VAV-aggregat med optimalisering.
 - Luftmengder for redusert - hastighet skal kunne omstilles og avleses.
 - Alle børverdier for regulatorer og grenseverdier skal kunne omstilles.
 - Børverdier for kompenseringskurver skal kunne omstilles.
 - Virkningsgrad varmegjenvinner
 - SFP-faktor
 - Kommunikasjonsprotokoll se nedenfor.
 - Leverandør av aggregat skal levere dokumentasjon som angir entydige adresser med anleggsspesifikke parametere for kommunikasjonen mellom aggregatet og SD-anlegget.
 - Funksjonsbeskrivelse for styring og regulering skal leveres elektronisk til automatikkleverandør. Generell funksjonsbeskrivelse som angir hvilke funksjoner som kan velges for aggregatet godtas ikke.
 - For å sikre at det ikke blir pendlinger ved optimaliseringsfunksjon VAV skal styresignaler fra regulator for styring av hastighet på tilluft- og fraluftsvifter skal ha en responstid på maks 1 sek. Kravet skal alltid oppfylles.
- **Alternativ 2.** Dersom det er angitt at ventilasjonsaggregater kan leveres med innebygget automatikk etter henvendelse til byggherren fra totalentreprenør eller byggherrens rådgiver skal automatikkleverandøren skifte ut sentralenheten i aggregatet med sitt undersentralutstyr.

Dette gjelder ikke svømmehallsaggregater eller aggregater med innebygget varmepumpe. For disse aggregater gjelder kravene angitt som for Alternativ 1 ovenfor. Ventilasjonsleverandøren skal utføre følgende:

 - Levere nødvendig underlag til automatikkleverandøren for utskiftingen.
 - Montere nipler for trykkmåling over viftekon for tilluft og fraluftsvifter.
- Kommunikasjonsprotokoll skal være BACnet/IP og B-BC profil. Dersom denne ikke kan leveres skal Modbus eller tilsvarende leveres. Da opprettes en kommunikasjon direkte med undersentral. I denne konverteres kommunikasjonen til en BACnet/IP protokoll av automatikkleverandøren. Kostnader for denne konvertering blir belastet ventilasjonsleverandøren.

Bussystem romfunksjoner

- Optimiserfunksjon skal leveres av automatikkleverandør. Optimiser skal derfor ikke leveres av ventilasjonsleverandør.
- Strømningsregulator VAV skal leveres av ventilasjonsleverandør med kommunikasjon til SD-anlegg. Luftmengde, spjeldvinkel og innstilt luftmengde skal overføres i kommunikasjonsprotokoll.
- Strømningsregulatorer VAV skal leveres med en størrelse som gir tilstrekkelig autoritet for å få stabil regulering. (Ikke for stor)

4 Komponenttabeller bygningsautomatisering

Automatikkleverandøren kan be om å få dette dokumentet av prosjektleder.

Automatikkleverandøren kan bruke regnearket til sine arbeider både i totalentrepriser og detaljprosjektet anlegg for prosjektet med oppgaver etter eget ønske.

Regnearket får ikke benyttes i andre prosjekter enn for den aktuelle byggherren.