Indhold

[**1.** **INDLEDNING** 3](#_Toc120525739)

[**2.** **FORMÅL** 3](#_Toc120525740)

[**3.** **ANVENDELSESOMRÅDE** 3](#_Toc120525741)

[**4.** **GENERELT** 4](#_Toc120525742)

[**4.1 Hovedstation** 4](#_Toc120525743)

[**4.2 Krav til udstyr og automatikkomponenter.** 7](#_Toc120525744)

[**4.3 Generelle krav vedr. programmer** 8](#_Toc120525745)

[**4.4 Målere** 9](#_Toc120525746)

[**4.5 Performance test** 11](#_Toc120525747)

[**4.6 Drift og vedligeholdelses materiale** 12](#_Toc120525748)

[**4.7 Garanti / fri service** 12](#_Toc120525749)

[**5.** **EKSEMPLER PÅ PRINCIPSKITSER** 12](#_Toc120525750)

[**6.** **EKSEMPLER PÅ FUNKTIONSBESKRIVELSER** 13](#_Toc120525751)

[**6.1 Forsyning – fjernvarme vand og el.** 13](#_Toc120525752)

[**6.2 Varmtvandsproduktion via veksler og beholder med ladekreds (med cirkulation)** 14](#_Toc120525753)

[**6.3 Varmtvandsproduktion via veksler (uden cirkulation)** 16](#_Toc120525754)

[**6.4 Varmtvandsproduktion via VVB (med cirkulation)** 17](#_Toc120525755)

[**6.5 Blandesløjfe for radiatorer (uden zonestyring)** 19](#_Toc120525756)

[**6.6 Blandesløjfe for radiatorer (med zonestyring)** 22](#_Toc120525757)

[**6.7 Blandesløjfe for gulvvarme (med zonestyring)** 25](#_Toc120525758)

[**6.8 Varmeforsyning via veksler** 28](#_Toc120525759)

[**6.9 Zonestyring via radiatorer og DCV spjæld.** 31](#_Toc120525760)

[**6.10 Zonestyring via gulvvarme og DCV spjæld.** 34](#_Toc120525761)

[**(Temperatur og CO2 føler)** 34](#_Toc120525762)

[**6.11 Zonestyring via gulvvarme og DCV spjæld.** 38](#_Toc120525763)

[**6.12 Ventilationsanlæg med genvinding og varmeflade** 42](#_Toc120525764)

[**6.13 Ventilationsanlæg med blandekammer, roterende veksler og varmeflade** 46](#_Toc120525765)

[**6.14 Eksempler på brand og røgspjæld** 52](#_Toc120525766)

[**6.16 Udvendigt belysning** 53](#_Toc120525767)

[**6.17 Solafskærmning** 54](#_Toc120525768)

[**6.18 Naturlig ventilation.** 55](#_Toc120525769)

[**7.** **SKABELON PÅ INDSTILLING AF ALARMER** 58](#_Toc120525770)

[**7.1 Skabelon på indstilling af alarmer for ventilation** 58](#_Toc120525771)

[**7.2 Skabelon på indstilling af alarmer for varmeanlæg** 58](#_Toc120525772)

[**7.3 Skabelon på indstilling af alarmer for produktion af varmt brugsvand** 59](#_Toc120525773)

[**8. SKABELON PÅ GRAFIK** 60](#_Toc120525774)

## **INDLEDNING**

Faaborg-Midtfyn kommunes bygningsmasse har behov for CTS automatik til alarmovervågning og betjening af de tekniske installationer.   
Betjening skal ske via grafisk overvågningssystem, der kan betjenes via PC, tablets mv.

Følgende dokumenter og regler er gældende for udførelsen af CTS entreprisen:

* Molio Bips B2.400 Basisbeskrivelse Bygningsinstallationer – Nyeste version.
* Molio Bips B2.460 Basisbeskrivelse Bygningsautomation – Nyeste version.
* Maskinsikkerhed – Elektrisk materiel på maskiner, DS/EN 60204-1.
* Molio Bips tegningsstandarder C213.

Dette dokument anviser minimums krav til bestykning, opbygning, funktioner mv.  
Alle afvigelser i forhold til nedenstående skal godkendes af bygherren eller dennes repræsentant.

## **FORMÅL**

Denne beskrivelse har til formål at hjælpe til med at sikre at der leveres et ensartet CTS produkt i Faaborg-Midtfyn Kommune, uafhængigt af hvilken entreprenør der vælges og hvilken projektleder/tekniker der arbejder på sagen.

## **ANVENDELSESOMRÅDE**

Dette paradigme finder anvendelse på:

* Alle nybyggerier under Faaborg-Midtfyn Kommune.
* Alle ombygninger og renoveringer af den eksisterende bygningsmasse under Faaborg-Midtfyn Kommune, som omfatter varme- og ventilationsanlæg, udvendigt belysning, brugsvandsproduktion eller automatik til disse anlægstyper.

## **GENERELT**

## **4.1 Hovedstation**

**Generelt.**

Bygherrens eksisterende Trend IQVision CTS server hovedstation fra 2019 skal anvendes.

Alt tekst og funktioner på hovedstationen skal være på dansk.

Inden arbejdet på hovedstationen påbegyndes skal der tages en backup af hele systemet, som kan bruges ved en evt. fejl eller nedbrud. Når arbejder på hovedstationen er afsluttet skal der igen tages backup af hele systemet.

CTS hovedstationen er Java fri, BTL certificeret, med vektor grafik.

**Brugergrupper.**

Der oprettes 3 brugergrupper med forskellige rettigheder

Brugergruppe 1 (Mindre erfarne brugere)

Brugergruppe 2 (Superbrugere)

Brugergruppe 3 (CTS Teknikere)

Da hovedstationen er en fælles hovedstation for flere bygninger, skal det kunne vælges for de enkelte brugere, hvilke bygninger de skal have rettigheder til at betjene.  
Har man ikke rettighed til at betjene en bygning vil man ikke få præsenteret alarmer mv. fra den pågældende bygning.

**Kalenderprogram.**

Der oprettes kalenderprogram, opdelt i grupper efter aftale med bygherren.  
I forbindelse med oprettelse af kalender grupper skal der tages hensyn til områder der skal håndteres specielt ved ferier mv. f.eks. SFO.

Der skal som minimum oprettes specialdage for fælles ferie i alle kalender zoner, med mulighed for fravalg af enkelte zoner og anlæg.

Evt. øvrige specialdage oprettes efter aftale med bygherren.  
En række ure skal kun slukkes i ferier, da der her tillades øget natsænkning af rumtemperaturen.

Med hensyn til opbygning af kalenderprogram, kan CTS udført på Rolfsted Skole bruges som reference.

**Alarmer.**

**Alarm liste.**

Der er oprettet alarmliste hvor alarmgrænser for de gængse CTS punkter er beskrevet.  
Alarm grænser skal programmeres således at unødige og overflødige alarmer undgås, men dog således at der afgives alarm hvis en af komponenterne fejler.  
  
Der programmeres relative alarmer på alle reguleringer, hvor der gives alarm når den afvigelse mellem ønskeværdi og aktuel værdi er> indstillet værdi over en indstillet periode.

Relative alarmer skal typisk kun være aktive når anlægget er i drift.

**Alarm prioritet.**

Alle alarmer opdeles i 3 prioriteter.

Prioritet 1 Kritiske alarmer der skal tages aktion på straks. Alarmerne skal fremgå i alarmliste og retransmitteres via SMS hele døgnet.

Prioritet 2 Alarmer der skal tages aktion på i løbet af 1-2 hverdage. Alarmerne skal fremgå i alarmliste og retransmitteres via SMS hverdage kl. 8-15.

Prioritet 3 Alarmer der skal tages aktion på i løbet af 1-2 uger. Alarmerne skal fremgå i alarmliste.

Alarmer via SMS, skal i hverdage kl. 8-15 sendes til det tekniske personale.

Alarmer via SMS, i tidsrum ud over ovenstående skal sendes til Alarm firmaet.

**Alarm tekst.**

Alle alarmer skal opbygges logisk, således at det er klart:

* Fra hvilken lokalitet alarmen kommer fra.
* Fra hvilket anlæg og undercentral alarmen kommer fra.
* ID kode og beskrivende tekst omkring punktet der er i alarm.
* Alarm kode (f.eks. høj alarm).

Fra hvilken som helst alarm skal det via hyberlink være muligt at springe direkte til det anlægsbillede hvor punktet er præsenteret.  
Det punkt der er i status alarm skal adskille sig fra de øvrige punkter med rød markering.

**Justering af alarmgrænser.**

Det skal være muligt for superbrugere via hovedstationen at justere alle alarmgrænser og tidsforsinkelser på alarmer.

**Grafik.**

**Opbygning system.**

Hovedstation opbygges således at man i trin nærmer sig det billede man ønsker at se.

Trin opbygges som nedenstående.

* Valg af bygning/anlægsadresse (Her vises oversigtsplan for anlægsadressen)
* Valg af bygningsafsnit hvis bygning/anlægsadresse har en størrelse der gør det nødvendigt.
* Valg af etage (Hvis flere etager)
* Valg af anlæg.

På oversigtsplan skal det med farvemarkering være synligt hvilke varme/ventilationsanlæg/varmtvandsanlæg mv. der betjener hvilke områder.

Faaborg-Midtfyn Kommunes standard IQVision billeder ligger som PX filer, på IQvision serveren i en mappe benævnt – Std. billeder. Den er kun tilgængelig for superbrugere. Disse billeder kan bruges som udgangspunkt til anlæggene. Ved nye typer anlæg, laves kopi af anlæg der ligner, og man tilretter billede efter de faktiske forhold.

**Opbygning billeder.**

Anlægsbilleder opbygges som anlæggene reelt er opbygget.

* Spjæld, placeres hvor de reelt er placeret på anlægget.
* Monteres en 3 vejs ventil vises en 3 vejs ventil, monteres en 2 vejs ventil vises en 2 vejs ventil.
* Det skal være tydeligt beskrevet på anlægs billede, hvilke områder anlægget betjener.
* På anlægs billede, skal ID kode for hvert komponent præsenteres ved komponenten.
* Alle brand/røgspjæld mv. præsenteres. Alle brand og røgspjæld vises med fysisk placering på bygningsoversigt, hvor alene brand/røgspjæld vises.
* Fysisk placering af alle undercentraler vises på bygningsoversigt hvor alene undercentralernes placering vises.
* Fysisk placering af kedler/varmeforsyning, blandesløjfer, varmtvandsanlæg, ventilationsanlæg, udsugningsanlæg mv. vises på bygningsoversigt.

Alle tilsluttede punkter præsenteres minimum på 1 anlægsbillede.

For hvert bygningsafsnit opbygges anlægsoversigt med genvej til de enkelte anlæg, samt få relevante værdier for et hurtigt overblik over flere anlæg (hvis det kan gøres på en side for hele anlægsadressen foretrækkes dette).

**Funktionsbeskrivelser.**

Der skal for de enkelte anlæg udarbejdes funktionsbeskrivelser, tilpasset den enkelte sag.  
Funktionsbeskrivelserne skal gemmes på CTS hovedstationen.  
Funktionsbeskrivelserne skal beskrive hvert enkelt målepunkts funktion. Herudover skal de beskrive hvordan anlægget fungerer i hverdagen.

Der skal være genvej fra de enkelte anlægsbilleder til denne funktionsbeskrivelse.

**Navngivning/ID.**

Bygningsnummer, lokale nummer og anlægs nummer for ventilationsanlæg, varmeanlæg mv. oplyses af Bygherren.

Hver komponent skal have en ID kode med placeringsaspekt, funktionsaspekt og komponentaspekt.

Placeringsaspekt = bygningsnummer, etage og rum nummer. F.eks.:

+210 (bygningsnummer)

+1 (etage 1)

+23 (rum nummer 23)

Funktionsaspekt = anlægs nummer. F.eks.:

=VE01 (ventilationsanlæg 01)

Komponentaspekt = komponentnavn. F.eks.:

-TI01 (indblæsningsføler)

Så samlet bliver ID kode i dette eksempel: +210+1+23=VE01-TI01 (indblæsningsføler).

Samtlige komponenter som tilsluttes/styres af CTS skal opmærkes af CTS entreprenøren.

Hver kabel skal opmærkes med

Lan nummer (L7)

Undercentral nummer (U11)

Side og strømvej (-12W1)

F.eks.: L7U11-12W1

Undercentraler navngives så man ved hvilken bygning/område den betjener. De enkelte punkter navngives således at:

* Anlæggets og punktets ID fremgår af benævnelsen. Ved zonestyring skal lokale nr. med i punktets ID kode.
* Punktets funktion/egenskab fremgår af benævnelsen.
* Punktet kan findes i el-diagrammerne/principskitser. I tilfælde af alarm fra punktet er det entydigt ud fra alarmbeskrivelsen hvilket anlæg alarmen stammer fra, hvilket punkt på anlægget der er i alarm, samt alarm kode (Høj, lav osv.).

**Overvågning af undercentraler og busforbindelser.**

Hovedstationen skal overvåge og give alarm hvis forbindelse til diverse enheder forsvinder.  
Det være sig alle:

* Undercentraler.
* Alle eksterne enheder der kommunikeres med som:
  + Rum controllere.
  + Målere.
  + Kommunikation med anlæg med integreret automatik.
  + Kommunikation med evt. busbasserede komponenter.

**Decimaler.**

På hovedstationen skal værdier ikke præsenteres med flere decimaler, end anvendte følere/transmittere kan måle.  
Eksempelvis giver det ikke mening at præsentere hastighed på frekvensomformer, ventilåbning, fugtfølere eller tryktransmittere med 1 decimal.

**Enheder/visning af punkter.**

Værdier vises med enheder.

**Kalibrering af følere.**

Det skal for brugere være muligt at kalibrere alle analoge følere tilsluttet CTS anlægget, uanset om de måtte være opsamlet via bus eller via analog indgang.

**Betjeningsknapper i top af skærm.**

Diverse genvejsknapper opbygges ensartet fra sted til sted. De skal fylde mindst muligt, og skærm billede opbygges, så der er mest muligt plads til selve anlægs billedet. Det skal som minimum være muligt at:

* Springe et billede tilbage.
* Springe tilbage til oversigtsbillede.
* Skærmprint til udskrift.

Der skal på hvert skærmbillede være en genvejs knap til en funktion, hvor der kan vælges mellem grafer der kan præsenteres.  
Diverse genvejsknapper opbygges ensartet fra sted til sted.

**Graf opsætninger på reguleringer.**

På en eller flere af betjeningsknapper i toppen af skærm, skal det være muligt at hente en graf frem, indeholdende flere værdier for en hel regulering. F.eks.:

Blandesløjfe: Setpunkt fremløb, aktuel fremløb, aktuel retur temperatur, aktuel motorventil.

Ventilationsanlæg: Setpunkt indblæsningstemperatur, aktuel indblæsningstemperatur, aktuel motorventil, signal til varmegenvinding.

Ventilationsanlæg: Setpunkt tryk indblæsning, aktuel tryk indblæsning, aktuel hastighed indblæsning.

Ventilationsanlæg: Setpunkt tryk udsugning, aktuel tryk udsugning, aktuel hastighed udsugning.

Ventilations zone: Setpunkt maksimum CO2, aktuel CO2, signal til DCV.

## **4.2 Krav til udstyr og automatikkomponenter.**

**Undercentraler.**Sammen med et CTS tilbud, skal der angives, hvilken system som anvendes.

Undercentraler og fabrikat skal:

* Undercentraler skal tilsluttes og betjenes fra Bygherrens eksisterende Trend IQVision CTS server hovedstation.
* Undercentraler skal være 100 % kompatibel med Bygherrens eksisterende Trend CTS server hovedstation, også uden at der skal installeres ekstra drivere.
* Udstyret skal være BacNet baseret med BTL-godkendte undercentraler.
* Systemet giver mulighed for frit leverandørvalg. Brug af åbne protokoller opfattes ikke som frit leverandørvalg.
* CTS systemet skal have været repræsenteret i Danmark i minimum 5 år.
* Der skal garanteres fuld bagud kompatibilitet minimum 20 år tilbage.
* Som minimum skal producenten skriftligt garantere fuld support 10 år på produkter efter produktophør.
* Der skal være mindst 3 godkendte/autoriseret forhandler i Danmark.
* Denne eller disse skal dokumentere, at man er fuldt uddannet i systemet.
* Der skal forefindes specialiseret support i Danmark.
* Alle produkter er frit programmerbare og kan tilpasses den aktuelle opgave.
* Systemet skal håndtere notifikationsklasser (alarmprioritering) som angivet i dette dokument.
* Brugerflade og betjening skal være på dansk.
* Undercentraler skal gemme alla data i den indbyggede flashhukommelse. Programmer og logninger må ikke være afhængige af batteribackup eller lignende.
* Lokal undercentral er timemaster med automatisk regulering af sommer/vintertid.
* Undercentraler skal have nyeste firmware.
* Alle undercentraler må maksimalt have udnyttet 75 % af deres program kapacitet.

Alle CTS styrede anlæg, skal stadig kunne fungere med slukket hovedstation. Det samme gælder for udveksling af data.

Det skal sikres at anlægs styringer og reguleringer ikke deles over flere undercentraler.

**DCV spjæld.**

Alle DCV spjæld skal placeres således at fabrikantens anvisninger overholdes (respekt afstand til bøjninger og afgreninger).

Alle DCV spjæld leveres med Modbus eller BacNet kommunikation.

**Energimålere.**

Alle bi-målere for el, vand og varme leveres med kommunikationskort for Modbus eller Mbus.

**Termoaktuatorer og radiatorventiler.**

Radiatorventiler med termoaktuatorer må gerne placeres over nedhængte lofter, dog skal der være mulig adgang til dem og loftplade/skinne under dem opmærkes.  
Radiatorventiler skal være trykuafhængige.

**Motorventiler til blandesløjfer.**

Motorventiler til blandesløjfer skal være trykuafhængige, ventiler skal være forsynet med gearmotor.  
Ventiler skal være med trykudtag.

**Opmærkning af automatik komponenter over nedhængt loft.**

CTS skal ved alle elektriske CTS/VVS/VENT komponenter, der er placeret over nedhængt loft, montere på underliggende side af loftplade/loftskinne en resopalskilt, som er graveret med en kort tekst der beskriver hvilken komponent der er over loftet.

**CTS tavler.**

CTS tavler/undercentraler, skal så vidt muligt ikke monteres udendørs.

I CTS tavler skal der være plads til 25% udvidelse.

I alle CTS tavler skal der være transientbeskyttelse klasse 2.

Transformerne skal være kortslutningssikrede og beskyttet mod overbelastning.

Transformerne skal dimensioneres således, at kapaciteten er min. 50 % større end dens største forekommende vedvarende totale belastning.

Ved hver CTS tavle, etableres der PDS stik, som opfylder Kommunes netværksstandard.

Der skal være minimum følgende ledige punkter ført til klemmer:

* 1 analog indgang.
* 1 analog udgang.
* 1 digital indgang.
* 1 digital udgang.

**Udvendige automatikkomponenter.**

Alle elektriske komponenter der placeres udendørs skal være vejrbestandige og have en tæthedsklasse svarende til udvendig montage.  
Komponenterne skal på trods at dette afskærmes mod direkte regn og sol.

Denne afskærmning skal udføres på en måde således at komponenterne stadig er synlige og hvor evt. komponentens reguleringsstilling ligeledes er synlig. Komponenterne og disses el-tilslutninger skal være tilgængelige ved eksempelvis at fjerne få skruer.

Evt. samledåser placeres på kabelbakker mv. for at sikre at disse ikke gemmes under isolering på kanaler mv.

Komponenter med luftslanger, skal placeres således at der ikke kan samles kondens i luftslangerne.

**Automatikkomponenter må maksimalt have følgende energiforbrug:**

IBI boks med controller 10 W

Termoaktuator 2 W

Bevægelsesmelder (PIR) 0,75 W

Lyssensor (LUX) 0,5 W

DCV armatur/boks 3 W

Spjældmotor (spring-return) 5 W

Alm. spjældmotor 4,5 W

Motorventil 5 W

Tryktransmitter 0,8 W

## **4.3 Generelle krav vedr. programmer**

**Vejrstation.**

Vejrstation skal via CTS registrere udetemperatur. Det kan også være nødvendigt at registrere udefugt, udvendigt lysniveau, vindretning og vindhastighed, samt regnsensor.

Det accepteres også at data vedr. vindretning og vindhastighed hentes via Web, fra en lokal gratis offentlig vejrstation.   
Værdierne skal logges hvert 15 minut.

**DCV spjæld.**

CTS præsenterer for alle DCV spjæld flg. værdier:

* Behovssignal fra CTS (0-100%).
* Aktuel luftmængde.
* Aktuel spjældstilling.
* Status på DCV spjæld (Fejl/ok).

I fast tekst ved spjæld på CTS billede, skrives den indstillede maksimum luftmængde for spjældet.

**Forlænget drift.**

Der etableres forlænget drift med lampeindikering hvor dette giver mening. Forlænget driftstid indstilles til 2-3 timer (justerbart).

Forlænget driftstryk skal graveres med dens funktion.

**Timetællere.**

Der programmeres 2 timetællere på alle digitale udgange Timetællere nulstilles dels hvert døgn til midnat, dels hvert år ved årsskifte.  
Timetællere skal logges en gang i hvert døgn.

**Motionering af pumper og ventiler.**

Samtlige pumper motioneres i 60 sekunder, hvis de ikke har kørt i et døgn. Alle pumper skal have en efterløbstid på 2 minutter.

Samtlige zoneventiler motioneres i 5 minutter 1 gang i ugen ved midnat. Pumper til de pågældende blandesløjfer skal være i drift samtidigt. Der må ikke tilføres ekstra varme ved denne funktion. Motionerings funktion skal kunne til- og frakobles på CTS anlægget.

**Logning.**

Alle følere logges hvert 5 minut.

Status på alle analoge udgange logges hvert 5 minut.  
Alle beregnede ønskeværdier logges hvert 5. minut

Status på digitale udgange logges hvert 5 minut.

Alle timetællere logges 1 gang hvert døgn umiddelbart inden de nulstilles.

Alle logdata gemmes minimum 1 år.  
Alle måler logdata gemmes minimum 3 år.

## **4.4 Målere**

**Energimålere (Forsyning og bi-målere).**

Det skal altid aftales med Bygherren om data fra forsyningsmålere skal opsamles af CTS. Kan måler kun aflevere puls signaler skal der etableres Padpuls/Mbus modul eller tilsvarende, for at sikre at målerdata ikke tabes, hvis CTS programmet eksempelvis genindlæses.

Hvor det er lovkrav med bi-målere, opsamles data fra disse af CTS.

Omfang af bi-målere på øvrige anlæg, skal altid aftales med Bygherren. Hvor der etableres måler, opsamles data fra disse af CTS.

Data opsamles via Mbus eller Modbus. Måler præsenteres på skematisk side på det anlæg som måleren forsyner.

Her vises som minimum:

* Aktuelt flow m³/h.
* Aktuelt belastning kW.
* Aktuel fremløbstemperatur.
* Aktuel returtemperatur.

Den grafiske visning af måleren fungerer som genvej til skema hvor måleren præsenteres sammen med de øvrige energimålere i projektet.

Her skal det som minimum være muligt at aflæse:

* Aktuel belastning, energi og flow, (logges hvert 5 minut).
* Forbrug i dag, energi og flow (Logges hvert døgn).
* Målerstand i alt, energi og flow (Logges hvert døgn).
* Aktuel fremløb og returtemperatur (Logges hvert 5 minut).
* Afkøling af fjernvarmevand nu i °C (logges hvert 5 minut).
* Afkøling af fjernvarmevand indeværende døgn i °C (logges hvert døgn). Alarm aktiveres når afkølingen er dårligere end 30°C (justerbart). Alarmen aktiveres først når der er løbet mere end 1 m³ vand (justerbart) gennem måleren.

**For vandmålere (Koldtvands Forsyning og bi-målere).**

Det skal altid aftales med Bygherren om data fra forsyningsmålere skal opsamles af CTS. Kan måler kun aflevere puls signaler skal der etableres Padpuls/Mbus modul eller tilsvarende, for at sikre at målerdata ikke tabes, hvis CTS programmet eksempelvis genindlæses.

Hvor det er lovkrav med bi-målere, opsamles data fra disse af CTS.

Omfang af bi-målere på øvrige anlæg, skal altid aftales med Bygherren. Hvor der etableres måler, opsamles data fra disse af CTS.

Data opsamles via Mbus eller Modbus. Måler præsenteres på skematisk side på det anlæg som måleren forsyner.  
Her vises som minimum:

* Aktuelt flow m³/h.
* Forbrug indeværende døgn m³.

Den grafiske visning af måleren fungerer som genvej til skema hvor måleren præsenteres sammen med de øvrige vandmålere i projektet.

Her vises som minimum:

* Forbrug nu, (gennemsnit over 15 minutter, logges hvert 15 minut).
* Forbrug i dag (Logges hvert døgn).
* Målerstand i alt (Logges hvert døgn).
* Kun for forsyningsmåler, alarm fra vandmåler omkring lækage (Kræver at vandmåler er programmeret til dette).
* Kun for forsyningsmåler, alarm fra vandmåler omkring brud (Kræver at vandmåler er programmeret til dette).
* Overvågning af sivning.  
  Via ur kodes et tidsrum hvor der normalt ikke burde blive brugt vand. Eksempelvis fra 01:00 – 04:00  
  Hvis vandforbruget i denne periode er >100 liter (justerbart) genereres alarm.

**For el-målere (Forsyning og bi-målere).**

Det skal altid aftales med Bygherren om data fra forsyningsmålere skal opsamles af CTS. Kan måler kun aflevere puls signaler skal der etableres Padpuls/Mbus modul eller tilsvarende, for at sikre at målerdata ikke tabes, hvis CTS programmet eksempelvis genindlæses.

Hvor det er lovkrav med bi-målere, opsamles data fra disse af CTS.

Omfang af bi-målere på øvrige anlæg, skal altid aftales med Bygherren. Hvor der etableres måler, opsamles data fra disse af CTS.

Data opsamles via Mbus eller Modbus. Måler præsenteres på skematisk side på det anlæg som måleren forsyner.  
Her vises som minimum:

* Aktuelt belastning kW.
* Forbrug indeværende døgn i kWh.

Den grafiske visning af måleren fungerer som genvej til skema hvor måleren præsenteres sammen med de øvrige el-målere i projektet.

Her vises som minimum:

* Forbrug nu (gennemsnit over 15 minutter, logges hvert 15 minut).
* Forbrug i dag (Logges hvert døgn).
* Målerstand i alt (Logges hvert døgn).

**EnergyKey**

Bygherren bruger EnergyKey til energiregistreringsprogram. Hvilke målere der skal overføre data fra CTS og til EnergyKey, skal altid aftales med Bygherren.

Målere oprettes med ID kode, oplyst af Bygherren/EnergyKey.

Data til EnergyKey skal være i EnergyKey E109 format eller tilsvarende EnergyKey godkendt format.

Data skal sendes til EnergyKey minimum 1 gang i døgnet.

## **4.5 Performance test**

Før AB18 aflevering skal der udføres performance test. Der skal tilbageholdes 15% af entreprisesummen indtil denne test er gennemført.  
  
Rådgiver skal i forbindelse med udbuddet beskrive omfanget af performance test. Dog altid i et omfang således at Bygningsreglementet overholdes. Rådgiver skal beskrive at omfanget i testen udvides markant såfremt der findes fejl.  
   
Rådgiver skal sikre sig at der i tidsplanerne er gjort plads til denne performance test, ligesom de pågældende entreprenører skal have ydelsen med i deres tilbud.

Rådgiver skal selv deltage i performancetest.   
Bygherre skal adviseres forud for denne test, således at bygherre hvis ønsket kan deltage i testen.  
Bygherre skal senest 14 dage forud for performance test have udleveret el-diagrammer og funktionsbeskrivelser til gennemsyn.

Det forventes at CTS entreprenøren forud for performancetest har udført afprøvning/indregulering, og dokumenteret dette med tjeklister, ligesom der er foregået en ”mestergennemgang” således at der ikke spildes tid på at forsøge at teste projekt med åbenlyse fejl.  
Mestergennemgang forstås som en stikprøvevis gennemgang af anlægget af en anden person (gerne rutineret tekniker) end den der har indreguleret anlægget.

**Test/indregulering.**

Kontrol, tjek, indregulering af punkter på tjeklister, genereret ud fra el-tegninger skal udføres.

Punkter kan være kontrol af opmærkning, kontrol af installation, punkt/signaltest, kalibrering, kontrol af punkt på hovedstation.

Alt skal testes helt ud til kilden. F.eks. skal CTS styrede radiatorer testes at de er kolde når der ikke er varmekrav og varme når der er varmebehov.

Signaludvekslinger med øvrige entrepriser testes ligeledes 100% helt ud til de enkelte enheder.

**Dokumenter for reguleringsevne.**

Entreprenøren dokumenterer ved at udskrive kurver for de enkelte reguleringssløjfer, at anlæggene kan opretholde ønskeværdierne uden at pendle. Entreprenøren skal i tilbuddet medregne nødvendig support i 12 måneder fra afleveringsdato, hvor evt. program tilpasninger og optimering af regulatorer foretages.

**Aflevering.**

Efter vellykket performancetest kan projektet afleveres.  
Aflevering sker ved at CTS projektlederen eller teknikeren gennemgår CTS systemet med de relevante personer udpeget af bygherren.  
Gennemgangen omfatter samtlige anlæg der er tilsluttet CTS anlægget. Herunder alle skærmbilleder, setpunkter, funktionsbeskrivelser, kalenderprogram, alarmlister, logningsmuligheder mv..  
Specielle funktioner gennemgås grundigt, dels på skærmen, dels i funktionsbeskrivelsen. Ligeledes gennemgås dokumentationen, både elektronisk og de udleverede mapper.  
   
**Undervisning**

Der skal i løbet af de første 12 måneder efter aflevering, påregnes 2\*4 timer opfølgende undervisning af brugeren. Undervisningen sker på brugerens foranledning.

## **4.6 Drift og vedligeholdelses materiale**

Der afleveres sæt 1 Drift & vedligeholdelses materiale i papirform. Drift & vedligeholdelses materiale skal indeholde indholdsfortegnelse.  
Der afleveres ligeledes USB nøgle med det samme materiale, opbygget i biblioteker, i stil med det sæt der afleveres i papirform.

USB nøglen skal indeholde alle brugte superbruger koder. (Også til undercentralerne således at evt. andre CTS leverandører senere kan arbejde videre på samme projekt). På USB nøglen skal alle kildefiler ligeledes placeres.

* Kildefiler for program i undercentraler (SET).
* Kildefiler for el-tegninger, inkl. kabellister, styklister og tjeklister.
* Kildefiler for funktionsbeskrivelser.
* Kildefiler for hovedstationen.
* Tavleforside tegning og tavlekomponenter.

**CE-mærkning**

Rådgiver skal i forbindelse med udbuddet beskrive hvilke delmaskiner/anlæg der med CTS sammenkoblingen, skal indgå i den færdige maskine, som skal CE-mærkes. Der skal ligeledes beskrives hvem der har ansvaret som ”Maskinfabrikant” og som derved har ansvaret for at den samlede maskine overholder krav iht. Maskindirektivet BEK nr. 693 Bilag 1. ”Maskinfabrikant” skal udføre de tekniske dossier, udfærdige EF-overensstemmelseserklæring, samt anbringe CE-mærkning/maskinskilt på f.eks. CTS tavlen.

## **4.7 Garanti / fri service**

**Garanti/ fri service.**

Entreprenøren skal i tilbuddet medregne 1 års fri service, 12 måneder fra afleveringsdato, hvor evt. program tilpasninger og optimering af regulatorer samt undervisning af brugere foretages. 1 års service skal være inklusiv fri hotline support.

## **EKSEMPLER PÅ PRINCIPSKITSER**

**Se bilag 1**

## **EKSEMPLER PÅ FUNKTIONSBESKRIVELSER**

## **6.1 Forsyning – fjernvarme vand og el.**

**Anlægget betjener**Overvåger forsyninger for vand, varme og el.

**Betjening**Anlægget betjenes/overvåges via CTS hovedstation.

**Dataopsamling**Se pkt. 4.4.

**Lækagesikring**Det er op til Bygherren, om der ønskes lækagesikring og i hvilken form for lækagesikring der ønskes.

Fjernvarme lækagesikring:

Der opsamles 1 stk. potentialfrit alarm signal fra lækagesikrings udstyr. Ved udkoblet signal fra fjernvarme stoppes alle ventilationsanlæg med varmeflader, såfremt udetemperaturen er <10°C.

Koldtvands lækagesikring. Bygherren kan have følgende valg til lækagesikring:

1) Der etableres komplet lækagesikrings anlæg med flowmåler og magnetventil. CTS skal opsamle 1 stk. potentialfrit alarm signal fra lækagesikrings udstyr.

2) Via data fra afregningsmåler styrer CTS en lukkeventil ved pludselig højt eller længerevarende forbrug.

3) Vandforbrugets (tomgangsforbrug og højt forbrug) overvåges af CTS.

Valg af lækagesikring 1 eller 2 må en lukket ventil ikke afbryde vandforsyning til slangevinder, sprinkler eller lignende.

## **6.2 Varmtvandsproduktion via veksler og beholder med ladekreds (med cirkulation)**

**Beskrivelse af anlægget**  
Anlægget producerer og cirkulerer varmt brugsvand.

**Betjening**Anlægget betjenes/overvåges via CTS hovedstation.

**Ure**

Et ur for drift cirkulationspumpe PB01.

Et ur for drift varmtvandsbeholder.

**Start – Stop (software omskifter)**

Anlæggets driftsform vælges på betjeningsomskifteren med indstillingsmulighederne:

0: Stop. Anlægget er lukket ned.

1: Auto. Ønsket temperatur i beholder opretholdes, såfremt ur er indstillet.

Cirkulationspumpe PB01 er i drift via ur.

2: Konst. Ønsket temperatur i beholder opretholdes.

Cirkulationspumpe PB01 er i drift uafhængig af ur.

**Drift**

Cirkulationspumpe PB01 er i drift via ur og omskifter.

Varmtvandsbeholder er i drift hvis ur for varmtvandsbeholder er kodet til drift.

Cirkulationspumpe PB01 stoppes hvis cirkulationstemperatur, er over 50,5°C (justerbart). Funktion er med hysterese på 1°C. Pumpen indstilles til konstant tryk.

Ladepumpe PB02 skal startes når temperatur målt ved TB01 kommer under 50°C (justerbart). Samtidig frigives regulering af veksler.

Når temperatur målt ved TB02 kommer over 50°C (justerbart), skal regulering af veksler lukke og ladepumpe PB02 skal stoppe 10 sekunder efter at motorventiler er lukket.

Hvis pumperne ikke har været i drift i 24 timer motioneres de i 1 minut.

Lade pumpe indstilles til konstant tryk.

**Regulering.**   
Anlægget reguleres dels for at sikre fremløbstemperatur uden nævneværdige temperatursving, dels for at sikre en god afkøling af fjernvarmevandet.

Der programmeres retur begrænsning af fjernvarme retur på veksler.

**Legionella.**

Via ur indstilles tidspunkt for temperaturgymnastik. (Indstilles 1 gang om ugen, til et tidspunkt hvor bygningen ikke bruges.)

* Cirkulationspumpen tændes.
* Der gives spænding til cirkulationsventilernes termoaktuatorer.
* Brugsvandsveksler reguleres for at opnå den normale fremløbstemperatur efter bufferbeholder (55°C).
* Regulering af brugsvandsveksler stoppes, når den normale fremløbstemperaturen efter bufferbeholder er opnået. Herefter frigives elpatron og reguleres for at opretholde 65°C i fremløbstemperatur.
* Alarmer for høj returtemperatur/dårlig afkøling deaktiveres.
* Legionella funktionen afbrydes når uret slukker eller cirkulationstemperaturen har været> 60°C (justerbart) i 60 minutter (justerbart).

**Returtemperatur.**

Maksimum returtemperatur kan frit indstilles.  
Returbegrænsning deaktiveres under ”legionella drift”

* Jf. alarmlisten skal der genereres alarm hvis returtemperaturen er for høj.

**Alarmer.**

Alarmer er beskrevet i alarmliste.

**Grundindstillinger**

Vedr. rettigheder til brugerjusteringer arbejdes med 3 brugergrupper  
Bruger 1 Bruger  
Bruger 2 Superbruger  
Bruger 3 CTS tekniker

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Benævnelse | Ønskeværdi | Min/Max | Justeres af  Bruger |
| Start ladepumpe ved temperatur TB01 under | 50°C | 37/55 | 1 |
| Stop ladepumpe ved temperatur TB02 over | 50°C | 37/55 | 1 |
| Stop cirkulationspumpe ved  TRC> x | 50,5°C | 30/60 | 1 |
| Ønsket varmtvandstemperatur (TF02) ved legionella drift | 65°C | 50/70 | 2 |
| Stop legionella drift når TRC > x i Y minutter | x=60°C y=60 minutter |  | 2 |
| Max retur fjernvarme TR01 | 40°C | 30/55 | 1 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Benævnelse | Drift tider | Justeres af  Bruger |
| Brugstid varmt vand | Alt efter volumen i beholder, vurderes drifts tider | 1 |
| Brugstid cirkulationspumpe PB01 | Man-fredag 07:00 – 16:00 Lørdag søndag lukket | 1 |
| Temperatur gymnastik legionella | Man-Lørdag 00:00 – 00:00  Søndag 02:00 – 03:00 | 1 |

**Energiregistrering**

**Energimåler og vandmåler.**   
Data herfra opsamles via Mbus eller Modbus.

Fra elpatron registreres forbrug via enten elmåler eller timetæller.

## **6.3 Varmtvandsproduktion via veksler (uden cirkulation)**

**Beskrivelse af anlægget**Anlægget producerer varmt brugsvand.

**Betjening**Anlægget betjenes/overvåges via CTS hovedstation.

**Drift**

Det varme vand reguleres af termostatisk ventil.  
CTS er udelukkende til overvågning og opsamling af alarmer.

**Energiregistrering**

**Energimåler og vandmåler.**   
Data herfra opsamles via Mbus eller Modbus.

**Alarmer.**

Alarmer er beskrevet i alarmliste.

## **6.4 Varmtvandsproduktion via VVB (med cirkulation)**

**Beskrivelse af anlægget**Anlægget producerer og cirkulerer varmt brugsvand.

**Betjening**Anlægget betjenes/overvåges via CTS hovedstation.

**Start – Stop (Software omskifter)**Anlæggets driftsform vælges på betjeningsomskifteren med indstillingsmulighederne:

0: Stop. Pumpe er slukket og ventiler er lukkede.

1: Auto. Ønsket temperatur i beholder opretholdes.  
Pumpe er i drift via ur.

2: Konst. Ønsket temperatur i beholder opretholdes.  
Pumpe er i drift uafhængig af ur.

**Stop**

Cirkulationspumpen er slukket, alle motorventiler er lukket.  
Hvis pumpen ikke har været i drift i 24 timer motioneres pumpen i 1 minut.

**Drift**

Cirkulationspumpen tændes hvis uret er kodet til drift.  
Regulering af veksler frigives.  
Pumpe stoppes hvis cirkulationstemperatur, på den fjernest liggende cirkulationsstreng er over *50,5*°C (justerbart). Funktion er med en hysterese på 1°C.   
Pumpen indstilles til konstant tryk.

**Regulering.**   
Anlægget reguleres for at opretholde ønsket temperatur i varmtvandsbeholder.

Begrænsning af ventilernes åbning hvis fjernvarme returtemperatur er >ønsket returbegrænsning.

**Legionella.**

Via ur indstilles tidspunkt for temperaturgymnastik. (Indstilles 1 gang om ugen, til et tidspunkt hvor bygningen ikke bruges.)

* VVB reguleres for at opretholde 65°C i fremløbstemperatur. (Dog aldrig højere end (gaskedel/fjernvarme fremløbstemperatur – 5°C). Evt. elpatron er aktiv.
* Returbegrænsning deaktiveres.
* Alarmer for høj returtemperatur/dårlig afkøling deaktiveres.
* Når ønsket temperatur i VVB er opnået:
  + Cirkulationspumpen tændes.
  + Der gives spænding til cirkulationsventilernes termoaktuatorer.
* Legionella funktionen afbrydes når uret slukker eller cirkulationstemperaturen har været> 60°C (justerbart) i 60 minutter (justerbart).

**Returtemperatur.**

Maksimum returtemperatur kan frit indstilles.  
Returbegrænsning må ikke lukke den mindste ventil helt.  
Returbegrænsning deaktiveres under ”legionella drift”

* Jf. alarmlisten skal der genereres alarm hvis returtemperaturen er for høj.

**Alarmer.**

Alarmer er beskrevet i alarmliste.

**Grundindstillinger**

Vedr. rettigheder til brugerjusteringer arbejdes med 3 brugergrupper  
Bruger 1 Bruger  
Bruger 2 Superbruger  
Bruger 3 CTS tekniker

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Benævnelse | Ønskeværdi | Min/Max | Justeres af  Bruger |
| Ønsket varmtvandstemperatur (TBH01) | 55°C | 37/55 | 1 |
| Stop cirkulationspumpe ved  TRC> x | 50,5°C | 30/60 | 1 |
| Ønsket varmtvandstemperatur (TBH01) ved legionella drift | 65°C | 50/70 | 2 |
| Stop legionella drift når TRC > x i Y minutter | x=60°C y=60 minutter |  | 2 |
| Max retur fjernvarme TR01 | 45°C | 30/55 | 1 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Benævnelse | Drift tider | Justeres af  Bruger |
| Brugstid varmt vand | Man-fredag 07:00 – 16:00 Lørdag søndag lukket | 1 |
| Temperatur gymnastik legionella | Man-Lørdag 00:00 – 00:00  Søndag 02:00 – 03:00 | 1 |

**Energiregistrering**

**Energimåler og vandmåler.**   
Data herfra opsamles via Mbus eller Modbus.

Fra elpatron registreres forbrug via enten elmåler eller timetæller.

## **6.5 Blandesløjfe for radiatorer (uden zonestyring)**

**Anlægget betjener**Blandesløjfe for varmeanlæg.

**Betjening**Anlægget betjenes via CTS hovedstation.

**Start – Stop (softwareomskifter)**Anlæggets driftsform vælges på betjeningsomskifteren med indstillingsmulighederne:

0: Stop. Anlægget er stoppet

1: Auto. Anlægget skifter mellem dag og natdrift via tidsprogram.

2: Konst. Pumpe er i drift, anlægget er i drift som under dagdrift.

**Stop.**

Når anlægget er stoppet er motorventilen lukket og pumpen er stoppet.

**Optimalstarter**  
Den ønskede rumtemperatur anvendes i optimalstarteren.  
Start elevation indstilles ikke under -0,5.   
Stop elevation indstilles efter behov.

Template oprettes på forståeligt dansk for optimalstarter, således at superbrugere efterfølgende kan indstille:

* Tilladt lavere temperatur ved opstart.
* Tilladt lavere temperatur ved nedluk.
* Maksimal opvarmningstid
* Maksimal nedluk tid.

Et Schedule modul kombineres med optimalstarter.  
Modulet forskyder opstartstiden med 120 minutter justerbart, når optimalstarteren har været lukket ned mere end 24 timer.

**Stop via høj udetemperatur.**  
Uafhængig af krav fra rumfølerne afbrydes blandesløjfen når udetemperaturen er> justerbart niveau.

Sommerstop indstilles til 18°C i brugstiden og 14°C udenfor brugstiden. Funktion skal have en hysterese på 1°C.

**Pumpestop**Når kravet til fremløbstemperaturen er <23°C (hysterese 2 °C) stoppes cirkulationspumpen.  
Hvis pumpen ikke har været i drift i 24 timer motioneres pumpen i 1 minut.  
Når pumpen stoppes, gøres dette afhængig af pumpetype, enten ved at strømmen afbrydes til pumpen, eller ved at pumpen afbrydes via potentialfrit signal.

Pumpen indstilles til proportional tryk.

**Natkøl**Hvis/når tilhørende ventilationsanlæg er i drift via natkøl tvangslukkes varmeanlægget.  
Anlægget tvangslukkes i 6 timer efter at natkøl er stoppet.  
Tvangsluk af varmeanlæg skal kunne nulstilles.

**Regulering motorventil**  
Motorventilen MVV01 reguleres for at opretholde den ønskede fremløbstemperatur TF01.  
 **Rumfølere**  
Rumfølere forsøges placeret i lokaler der ikke påvirkes af sol, elektrisk udstyr eller lignende.  
Det skal kunne vælges om der reguleres efter minimum, gennemsnits værdien af de monterede rumfølere.

**Natsænkning.**

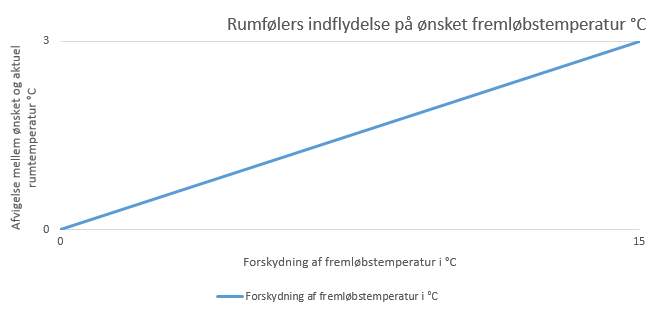
Setpunkt for natsænkning gøres afhængig af udetemperaturen.  
Natsænknings temperatur kurven skal kunne justeres således at ved eks. udetemperatur på -10°C er der ingen natsænkning, men ved udetemperatur på +10°C tillades at rumtemperaturen sænkes 6°C (justerbar).

Under ferier tillades øget natsænkning, dette sikres med ”ferie ur”.

I ferier sænkes den ønskede nattemperatur til 12°C (justerbart).

**Varmekurve**  
Blandesløjfens fremløbstemperatur ude kompenseres fra -12°C - 20°C. med minimum 2 justerbare knækpunkter.

Rumfølerens indflydelse på den ønskede fremløbstemperatur ved dag/nat drift skal kunne justeres via kurver for henholdsvis dag og nat.   
Hvor forskel mellem ønsket og aktuel rumtemperatur forskyder den ønskede fremløbstemperatur.  
Kurver præsenteres i stil med nedenstående eksempel på styrevirkning ved dagdrift.



**Alarmer**

**Alarmliste.**  
Alarmer er beskrevet i alarmliste.

**Returtemperatur.**  
Maksimum returtemperatur kan frit indstilles.  
Returbegrænsning må ikke være skyld i alarmer omkring for lav fremløbstemperatur.

Jf. alarmlisten skal der genereres alarm hvis returtemperaturen er for høj.

**Grundindstillinger**

Vedr. rettigheder til brugerjusteringer arbejdes med 3 brugergrupper  
Bruger 1 Bruger  
Bruger 2 Superbruger  
Bruger 3 CTS tekniker

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Benævnelse | Ønskeværdi | Min/Max | Justeres af  Bruger |
| Ønsket dagtemperatur | 21°C | 18/23 | 1 |
| Ønsket natsænkning | Udetemperatur-10°C / +10°C Natsænkning 0 °C/6°C |  | 1 |
| Fremløb ved -12°C ude | 60°C | 30/75 | 1 |
| Fremløb ved knækpunkt 1 | 55 °C | 30/75 | 1 |
| Knækpunkt 1 udetemperatur | -5 °C | -10/+10 | 1 |
| Fremløb ved knækpunkt 2 | 50 °C | 20/60 | 1 |
| Knækpunkt 2 udetemperatur | 5 °C | -5/+10 | 1 |
| Fremløb ved 20°C ude. | 20°C | 15/30 | 1 |
| Styrevirkning rum dagdrift | SP–aktuel rumtemperatur 0/3 °C  Korr. ønsket fremløb 0/15 °C |  | 2 |
| Styrevirkning rum natdrift | SP–aktuel rumtemperatur 5/0 °C  Korr. ønsket fremløb -60/0 °C |  | 2 |
| Tilladt lavere temperatur ved opstart | -1°C | -1/-0,5 | 2 |
| Minimum nattemperatur ferie | 12°C | 10/18 | 1 |
| Tilladt lavere temperatur ved nedluk | -1°C | -1/0 | 2 |
| Maksimal opvarmningstid | 180min. | 0/300 | 2 |
| Maksimal nedluk tid. | 60min. | 0/60 | 2 |
| Øget optimal start tid efter mere end 24 timers natsænkning | 120 minutter | 0/240 | 2 |
| Maks returtemperatur | 40°C | 30/60 | 1 |
| Sommerstop dagdrift når Udetemperatur> x | 18°C | 14/20 | 1 |
| Sommerstop natdrift når Udetemperatur> x | 14°C | 10/18 | 1 |
| Der reguleres efter gennemsnit/minimum | Minimum rumtemperatur | - | 1 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Benævnelse | Drift tider | Justeres af  Bruger |
| Brugstid bygning | Man-fredag 07:00 – 16:00 Lørdag søndag lukket | 1 |

**Energiregistrering**

Data for energimåler opsamles og præsenteres som beskrevet i pkt. 4.4.

## **6.6 Blandesløjfe for radiatorer (med zonestyring)**

**Anlægget betjener**Blandesløjfe for varmeanlæg. Radiatorer i primære lokaler styres af CTS (Zonestyring).

**Betjening**Anlægget betjenes via CTS hovedstation.

**Start – Stop (softwareomskifter)**Anlæggets driftsform vælges på betjeningsomskifteren med indstillingsmulighederne:

0: Stop. Anlægget er stoppet.

1: Auto Anlægget reguleres via varmekurve og krav fra de tilsluttede zoner.

2: Konst. Pumpe er i drift. Anlægget reguleres som i dagdrift, via varmekurve og krav fra de tilsluttede zoner.

**Stop.**

Når anlægget er stoppet er motorventilen lukket og pumpen er stoppet.

**Stop via høj udetemperatur.**  
Uafhængig af krav fra zonerne afbrydes blandesløjfen når udetemperaturen er> justerbart niveau.

Sommerstop indstilles til 18°C i brugstiden og 14°C udenfor brugstiden. Funktion skal have en hysterese på 1°C.

**Pumpestop.**Når kravet til fremløbstemperaturen er <23°C (hysterese 2 °C) stoppes cirkulationspumpen.  
Pumpe slukkes ligeledes hvis ingen af de tilsluttede zoner kalder på varme (signal til zoneventiler).

Hvis pumpen ikke har været i drift i 24 timer motioneres pumpen i 1 minut.  
Når pumpen stoppes, gøres dette afhængig af pumpetype, enten ved at strømmen afbrydes til pumpen, eller ved at pumpen afbrydes via potentialfrit signal.

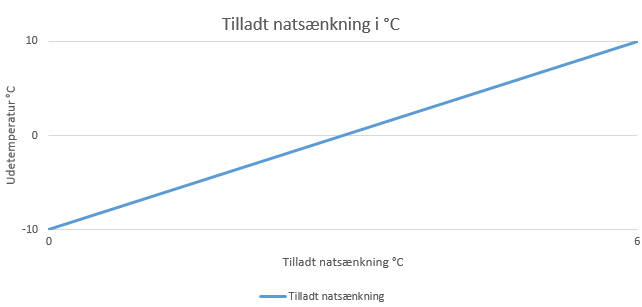
Pumpen indstilles til proportional tryk.

**Natkøl**Hvis/når tilhørende ventilationsanlæg er i drift via natkøl tvangslukkes varmeanlægget.  
Anlægget tvangslukkes i 6 timer efter at natkøl er stoppet.  
Tvangsluk af varmeanlæg skal kunne nulstilles.

**Regulering motorventil**  
Motorventilen MVV01 reguleres for at opretholde den ønskede fremløbstemperatur TF01.  
 **Natsænkning.**

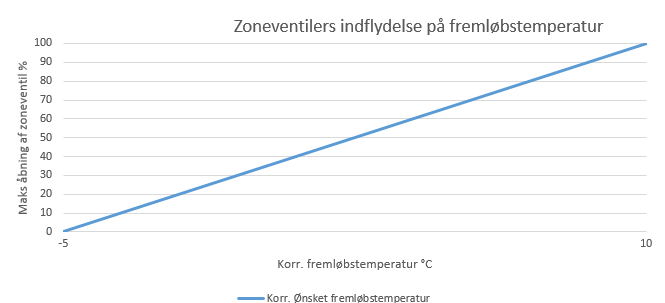
Setpunkt for natsænkning gøres afhængig af udetemperaturen.  
Natsænknings temperatur kurven skal kunne justeres således at ved eks. udetemperatur på -10°C er der ingen natsænkning, men ved udetemperatur på +10°C tillades at rumtemperaturen sænkes 6°C.  
Ønsket nattemperatur indstilles i de enkelte zoner, men værdien overstyres af denne begrænsning der er fælles for alle zoner tilsluttet denne blandesløjfe.  
Under ferier tillades øget natsænkning, dette sikres med ”ferie ur”.  
I ferier sænkes den ønskede nattemperatur til 12°C (justerbart), fælles for hele blandesløjfen.

Eksempel på tilladt natsænkning under normal drift.



**Varmekurve**  
Blandesløjfens fremløbstemperatur ude kompenseres fra -12°C - 20°C. med minimum 2 justerbare knækpunkter.  
Ønsket fremløbstemperatur skal korrigeres via det maksimale krav fra de tilsluttede zoner.  
  
De tilsluttede zoner (zoneventilers) indflydelse på den ønskede fremløbstemperatur ved dag/nat drift skal kunne justeres via kurver for henholdsvis dag og nat.  
  
Den af zonerne hvis zoneventil der er mest åben er bestemmende. Der reguleres efter en gennemsnits ventilåbning over 30 minutter.  
Hvis en af de tilsluttede zoner er i dagdrift reguleres som ved dagdrift.

Eksempel på zoneventilernes indflydelse på ønsket fremløbstemperatur ved dagdrift.



**Alarmer**

**Alarmliste.**  
Alarmer er beskrevet i alarmliste.

**Returtemperatur.**  
Maksimum returtemperatur kan frit indstilles.  
Returbegrænsning må ikke være skyld i alarmer omkring for lav fremløbstemperatur.

Jf. alarmlisten skal der genereres alarm hvis returtemperaturen er for høj.

**Grundindstillinger**

Vedr. rettigheder til brugerjusteringer arbejdes med 3 brugergrupper  
Bruger 1 Bruger  
Bruger 2 Superbruger  
Bruger 3 CTS tekniker

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Benævnelse | Ønskeværdi | Min/Max | Justeres af  Bruger |
| Maks natsænkning rumtemperatur | Udetemperatur-10°C / +10°C Natsænkning 0 °C/6°C |  | 1 |
| Fremløb ved -12°C ude | 60°C | 30/75 | 1 |
| Fremløb ved knækpunkt 1 | 55 °C | 30/75 | 1 |
| Knækpunkt 1 udetemperatur | -5 °C | -10/+10 | 1 |
| Fremløb ved knækpunkt 2 | 50 °C | 20/60 | 1 |
| Knækpunkt 2 udetemperatur | 5 °C | -5/+10 | 1 |
| Fremløb ved 20°C ude. | 20°C | 15/30 | 1 |
| Styrevirkning zoner dagdrift | Max ventilstilling 0/100% Korr. Korr. Ønsket fremløb -5/10°C |  | 2 |
| Styrevirkning zoner natdrift | Max ventilstilling 0/100% Korr. Korr. Ønsket fremløb -50/0°C |  | 2 |
| Maks returtemperatur | 40°C | 30/60 | 1 |
| Minimum nattemperatur ferie | 12°C | 10/18 | 1 |
| Sommerstop dagdrift når Udetemperatur> x | 18°C | 14/20 | 1 |
| Sommerstop natdrift når Udetemperatur> x | 14°C | 10/18 | 1 |

**Energiregistrering**

Data for energimåler opsamles og præsenteres som beskrevet i pkt. 4.4.

## **6.7 Blandesløjfe for gulvvarme (med zonestyring)**

**Anlægget betjener**Blandesløjfe for gulvvarmeanlæg.  
Gulvvarmezoner zonestyres af CTS.

**Betjening**Anlægget betjenes via CTS hovedstation.

**Start – Stop (softwareomskifter)**Anlæggets driftsform vælges på betjeningsomskifteren med indstillingsmulighederne:

0: Stop. Anlægget er stoppet.

1: Auto. Anlægget reguleres via varmekurve og krav fra de tilsluttede zoner.

2: Konst. Pumpe er i drift. Anlægget reguleres som i dagdrift, via varmekurve og krav fra de tilsluttede zoner.

**Stop.**

Når anlægget er stoppet er motorventilen lukket og pumpen er stoppet.

**Stop via høj udetemperatur.**  
Uafhængig af krav fra rumfølerne afbrydes blandesløjfen når udetemperaturen er> justerbart niveau.

Sommerstop indstilles til 18°C i brugstiden og 16°C udenfor brugstiden. Funktion skal have en hysterese på 1°C.

**Pumpestop**Når kravet til fremløbstemperaturen er <23°C (hysterese 2 °C) stoppes cirkulationspumpen.  
Pumpe slukkes ligeledes hvis ingen af de tilsluttede zoner kalder på varme (signal til zoneventiler).

Hvis pumpen ikke har været i drift i 24 timer motioneres pumpen i 1 minut.  
Når pumpen stoppes, gøres dette afhængig af pumpetype, enten ved at strømmen afbrydes til pumpen, eller ved at pumpen afbrydes via potentialfrit signal.

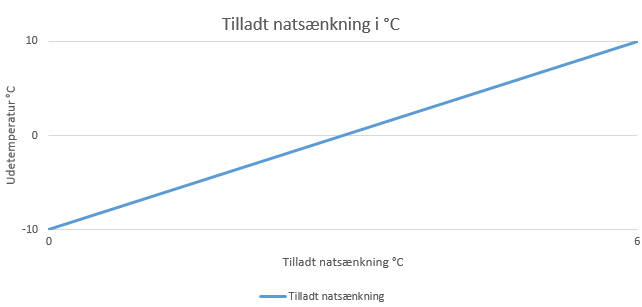
Pumpen indstilles til proportional tryk.

**Natkøl**Hvis/når tilhørende ventilationsanlæg er i drift via natkøl tvangslukkes varmeanlægget.  
Anlægget tvangslukkes i 6 timer efter at natkøl er stoppet.  
Tvangsluk af varmeanlæg skal kunne nulstilles.

**Regulering  
Motorventil**  
Motorventilen MVV01 reguleres for at opretholde den ønskede fremløbstemperatur TF01.  
 **Natsænkning.**På mange gulvvarmesystemer vil natsænkning ikke give værdi.  
Det vil kræve et meget hurtigt virkende system såfremt natsænkning skal give værdi.  
Hvis natsænkning aktiveres skal det virke som følgende:

Setpunkt for natsænkning gøres afhængig af udetemperaturen.  
Natsænknings temperatur kurven skal kunne justeres således at ved eks. udetemperatur på -10°C er der ingen natsænkning, men ved udetemperatur på +10°C tillades at rumtemperaturen sænkes 6°C (justerbar).  
Ønsket nattemperatur indstilles i de enkelte zoner, men værdien overstyres af denne begrænsning der er fælles for alle zoner tilsluttet denne blandesløjfe.  
Under ferier tillades øget natsænkning, dette sikres med ”ferie ur”.  
I ferier sænkes den ønskede nattemperatur til 12°C (justerbart) (fælles for hele blandesløjfen.

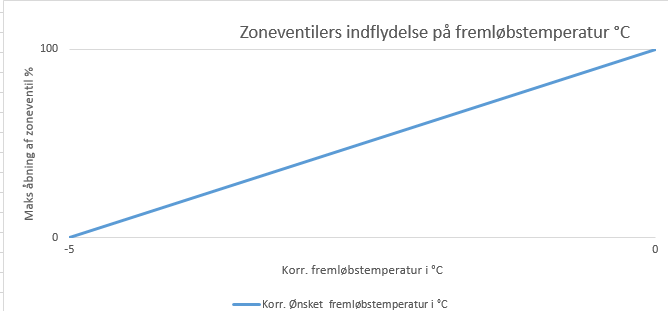
Eksempel på tilladt natsænkning under normal drift.



**Varmekurve**  
Blandesløjfens fremløbstemperatur ude kompenseres fra -12°C - 20°C. med minimum 2 justerbare knækpunkter.  
Ønsket fremløbstemperatur skal korrigeres via det maksimale krav fra de tilsluttede zoner.  
  
De tilsluttede zoner (zoneventilers) indflydelse på den ønskede fremløbstemperatur ved dag/nat drift skal kunne justeres via kurver for henholdsvis dag og nat.  
  
Den af zonerne hvis zoneventil der er mest åben er bestemmende. Der reguleres efter en gennemsnits ventilåbning over 30 minutter.  
  
Hvis en af de tilsluttede zoner er i dagdrift reguleres som ved dagdrift.

Det skal være muligt at indstille maks. fremløbs temperatur for gulvvarmesystemet.

Eksempel på zoneventilernes indflydelse på ønsket fremløbstemperatur ved dagdrift.



**Alarmer**

**Alarmliste.**  
Alarmer er beskrevet i alarmliste.

**Returtemperatur.**  
Maksimum returtemperatur kan frit indstilles.  
Returbegrænsning må ikke være skyld i alarmer omkring for lav fremløbstemperatur.

Jf. alarmlisten skal der genereres alarm hvis returtemperaturen er for høj.

**Grundindstillinger**

Vedr. rettigheder til brugerjusteringer arbejdes med 3 brugergrupper  
Bruger 1 Bruger  
Bruger 2 Superbruger  
Bruger 3 CTS tekniker

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Benævnelse | Ønskeværdi | Min/Max | Justeres af  Bruger |
| Maks natsænkning rumtemperatur | Udetemperatur-10°C / +10°C Natsænkning 0 °C/6°C |  | 1 |
| Fremløb ved -12°C ude | 40°C | 20/40 | 1 |
| Fremløb ved knækpunkt 1 | 37 °C | 20/40 | 1 |
| Knækpunkt 1 udetemperatur | -5 °C | -10/+10 | 1 |
| Fremløb ved knækpunkt 2 | 32 °C | 20/40 | 1 |
| Knækpunkt 2 udetemperatur | 5 °C | -5/+10 | 1 |
| Fremløb ved 20°C ude. | 20°C | 15/30 | 1 |
| Styrevirkning zoner dagdrift | Max ventilstilling 0/100% Korr. Korr. Ønsket fremløb -5/0°C |  | 2 |
| Styrevirkning zoner natdrift | Max ventilstilling 0/100% Korr. Korr. Ønsket fremløb -40/0°C |  | 2 |
| Maks fremløb gulvvarme | 40°C | 25/40 | 1 |
| Maks returtemperatur | 30°C | 25/40 | 1 |
| Minimum nattemperatur ferie | 12°C | 10/18 | 1 |
| Sommerstop dagdrift når udetemperatur> x | 18°C | 14/20 | 1 |
| Sommerstop natdrift når udetemperatur> x | 16°C | 10/18 | 1 |

**Energiregistrering**

Data for energimåler opsamles og præsenteres som beskrevet i pkt. 4.4.

## 

## **6.8 Varmeforsyning via veksler**

**Anlægget betjener**Varmeforsyning til en række blandesløjfer, ventilationsanlæg mv.  
Principielt samme funktioner hvis hovedveksler erstattes af gaskedel.  
Anlægget skal producere en fremløbstemperatur, der matcher kravet fra de tilsluttede forbrugere.

**Betjening**Anlægget betjenes via CTS hovedstation.

**Start – Stop (softwareomskifter)**Anlæggets driftsform vælges på betjeningsomskifteren med indstillingsmulighederne:

0: Stop. Anlægget er stoppet.

1: Auto. Anlægget reguleres via varmekurve og krav fra de tilsluttede forbrugere.

2: Konst. Pumpe er i drift. Anlægget reguleres som i dagdrift, via varmekurve og krav fra de tilsluttede forbrugere.

**Stop.**

Når anlægget er stoppet er motorventilen lukket og pumpen er stoppet.

**Pumpestop**Når kravet til fremløbstemperaturen er <23°C (hysterese 2 °C) stoppes cirkulationspumpen. Hvis pumpen ikke har været i drift i 24 timer motioneres pumpen i 1 minut.  
Når pumpen stoppes, gøres dette afhængig af pumpetype, enten ved at strømmen afbrydes til pumpen, eller ved at pumpen afbrydes via potentialfrit signal.

Pumpen indstilles til proportional tryk.

**Regulering motorventil**  
Motorventilen MVV01 reguleres for at opretholde den ønskede fremløbstemperatur TF01.

**Ønsket fremløbstemperatur**

Ønsket fremløbstemperatur på de enkelte blandesløjfer sendes hertil.  
Blandesløjfe med det højeste krav er bestemmende for hvilken temperatur der skal opretholdes fra hovedveksleren.  
Det skal være muligt at addere højeste krav med eksempelvis 5°C (justerbart) for at kompensere for transmissionstabet i rørsystemet frem til blandesløjfen.

Er der tilsluttet ventilationsanlæg til hovedveksleren skal der ligeledes programmeres varmekurve, med tilhørende tilbagemeldinger fra ventilationsanlægget som beskrevet under varmekurve.

Højeste krav fra henholdsvis blandesløjfer og ventilation er bestemmende.

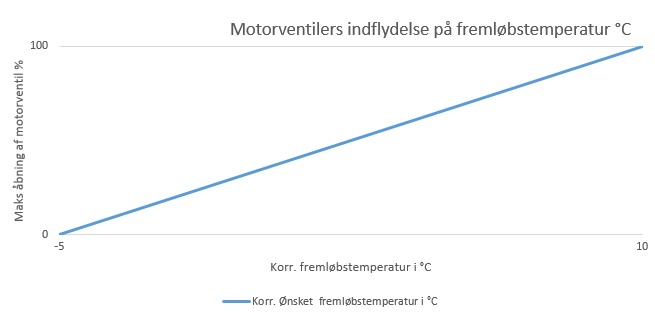
Det skal dog sikres at fremløbskravet fra hovedveksleren aldrig er >aktuel fjernvarmefremløbstemperatur - 5°C (justerbart).

Hvis udetemperaturen er <5°C opretholdes uafhængig af andre, som minimum 30°C (justerbart) i fremløbstemperatur.

**Varmekurve**  
Når et af ventilationsanlæggene er i drift har ventilationsanlæggene nedenstående indflydelse på den ønskede fremløbstemperatur.

Ønsket fremløbstemperatur ude kompenseres fra -12°C - 20°C. med minimum 2 justerbare knækpunkter.  
Ønsket fremløbstemperatur skal korrigeres via det maksimale krav fra de tilsluttede ventilationsanlæg.  
  
De tilsluttede ventilationsanlægs (motorventilers) indflydelse på den ønskede fremløbstemperatur skal kunne justeres.  
  
Den af ventilationsanlæggenes motorventil der er mest åben er bestemmende. Der reguleres efter en gennemsnits ventilåbning over 30 minutter.

Eksempel på motorventilernes indflydelse på ønsket fremløbstemperatur.



**Alarmer**

**Alarmliste.**  
Alarmer er beskrevet i alarmliste.

**Returtemperatur.**  
Maksimum fjernvarme returtemperatur kan frit indstilles.  
Returbegrænsning må ikke være skyld i alarmer omkring for lav fremløbstemperatur.

Jf. alarmlisten skal der genereres alarm hvis returtemperaturen er for høj.

**Grundindstillinger**

Vedr. rettigheder til brugerjusteringer arbejdes med 3 brugergrupper  
Bruger 1 Bruger  
Bruger 2 Superbruger  
Bruger 3 CTS tekniker

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Benævnelse | Ønskeværdi | Min/Max | Justeres af  Bruger |
| Fremløb ved -12°C ude | 60°C | 30/75 | 1 |
| Fremløb ved knækpunkt 1 | 55 °C | 30/75 | 1 |
| Knækpunkt 1 udetemperatur | -5 °C | -10/+10 | 1 |
| Fremløb ved knækpunkt 2 | 45 °C | 20/60 | 1 |
| Knækpunkt 2 udetemperatur | 5 °C | -5/+10 | 1 |
| Fremløb ved 20°C ude. | 20°C | 15/30 | 1 |
| Styrevirkning motorventiler | Max ventilstilling 0/100%  Korr. Ønsket fremløb -5/10°C |  | 2 |
| Transmissionstab | 5°C | 0/10 | 1 |
| Ønsket fremløbstemperatur altid  x °C <aktuel fjernvarmefremløbstemperatur | 5°C | 5/10 | 1 |
| Minimum fremløbstemperatur ved udetemperatur under 5°C | 30°C | 20/40 | 1 |
| Maks fjernvarme returtemperatur | 40°C | 30/60 | 1 |

**Energiregistrering**

Data for energimåler opsamles og præsenteres som beskrevet i pkt. 4.4.

## **6.9 Zonestyring via radiatorer og DCV spjæld.**

## 

**Anlægget betjener**Anlægget betjener et lokale.  
Rummet opvarmes med radiatorer og ventilationen behovstyres via DCV spjæld.

**Betjening**Anlægget betjenes via CTS hovedstation.

**Start – Stop (softwareomskifter)**Anlæggets driftsform vælges på betjeningsomskifteren med indstillingsmulighederne:

0: Stop. Anlægget er stoppet

1: Auto. Anlægget skifter mellem dag og natdrift via tidsprogram.

**Stop:**

Zoneventil og DCV spjæld er lukket.

**Varme**

**Optimalstarter**  
Den ønskede rumtemperatur anvendes i optimalstarteren.  
Start elevation indstilles ikke under -0,5.   
Stop elevation indstilles efter behov.

Template oprettes på forståeligt dansk for optimalstarter, således at superbrugere efterfølgende kan indstille:

* Tilladt lavere temperatur ved opstart.
* Tilladt lavere temperatur ved nedluk.
* Maksimal opvarmningstid.
* Maksimal nedluk tid.

Et Schedule modul kombineres med optimalstarter.  
Modulet forskyder opstartstiden med 120 minutter justerbart, når optimalstarteren har været lukket ned mere end 24 timer.

**Regulering**

**Rumføler**  
Rumfølerens placering må ikke påvirkes af sol, elektriskudstyr, ventilation, kolde vægge eller lignende.

**Natsænkning.**

Minimum nattemperatur indstilles for den enkelte zone. Dog sendes fra blandesløjfen besked om maksimal natsænkning af rumtemperaturen, afhængig af den aktuelle udetemperatur.   
Fra blandesløjfen sendes besked om ønsket rumtemperatur under ferier (her sænkes rumtemperaturen mere end ved normal natsænkning).

**Varmeregulator**   
Varmeregulator (regulator 1) skal virke som rent Pbånd med et Pbånd på 1 °C  
Ved 1,0°C < setpunkt skal zoneventilen være 100% åben.   
Når setpunkt opnås, skal zoneventilen være 0% åben.

**Kuldedropsfunktion**  
Kuldedrops funktion aktiveres når udetemperaturen er <12°C (justerbart). Funktionen er kun aktiv under dagdrift.  
Når kuldedropsfunktionen er aktiv reguleres zoneventilen via 2 regulatorer.

Regulator 1 regulerer som beskrevet ovenfor vameregulator.  
Regulator 2 med Pbånd på 1°C reguleres for at opretholde en rumtemperatur der er 1,5°C> den indstillede dagtemperatur. Regulator 2 må kun åbne zoneventilen ganske lidt.  
Hvilket signal der skal til for at åbne zoneventilen ganske lidt er afhængig af fabrikat.

**Termoaktuatorer.**  
Zoneventiler motioneres ved at åbnes 100% i 5 minutter såfremt de ikke har været åbne i en uge.  
Motionering af zoneventil må ikke få indflydelse på den ønskede fremløbstemperatur.

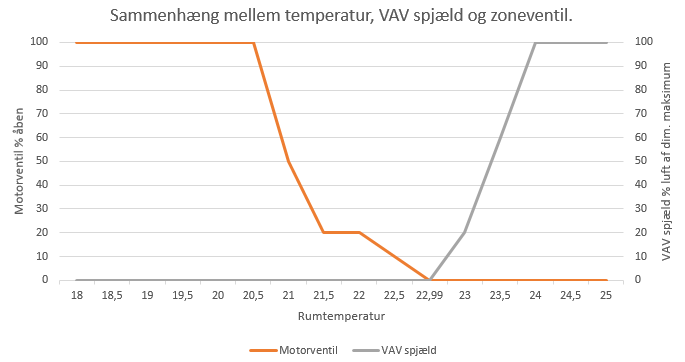
Danfoss har tidligere anbefalet en periodetid på 900 sekunder for bedst muligt at sikre at flere termoaktuatorer i samme lokale åbner/lukker ens.  
Det bør løbende sikres at den indstillede periodetid svarer til fabrikantens anvisninger.

**Signal til blandesløje.**  
Signal fra den af zonerne i en undercentral der er mest åben sendes til blandesløjfen der forsyner zonen.

**Rumtemperaturens indflydelse på termoaktuator og DCV spjæld.**

Nedenfor vist eksempel på sammenhæng mellem aktuel rumtemperatur, signal til termoaktuator og DCV spjæld.

Nedenstående eksempel er ved følgende indstillinger.  
Ønsket rumtemperatur 21°C.  
Kuldedropssikring forskyd SP 1,5 °C.  
Køle setpunkt forskyd setpunkt 2,5 °C.  
Ventil stilling ved kuldedropssikring 20%  
Minimum luftmængde på DCV spjæld under drift 20% af dimensioneret luftmængde.



**Ventilation DCV spjæld.**

I forbindelse med projektering skal ventilationsentreprenør gøres opmærksom på at DCV spjæld **skal** leveres med Modbus Bus kommunikation. (BacNet accepteres også)

**Tænd-sluk ventilation**

**Luftskifte under dagdrift.**Minimum luftskifte under dagdrift kan indstilles.  
Indstilles værdien >0% aktiveres grundventilation altid ved dagdrift.  
Indstilles værdien på 0% ventileres når uret er kodet til drift og CO2 eller rumtemperatur er >indstillede ønskeværdier.

**For-ventilering inden brug**

Et ekstra ur til hver zone, skal kunne ventilere lokalet, f.eks. 1 time inden brug. Ved aktiv ur ventileres med minimum grundventilation, dog kan krav fra temperatur og CO2 regulering hæve luftskiftet.

**Parametre for tænd-sluk ventilation**

* DCV spjæld er lukkede når uret ikke er kodet til drift.
* DCV spjæld åbner dog ved høj rumtemperatur hvis natkøl er aktiveret på tilhørende ventilationsanlæg.
* DCV spjæld åbnes når tilhørende ur er i dagdrift og CO2 indholdet i lokalet overstiger ønskeværdi for ”start ventilation via CO2” (600PPM) hysterese 100PPM.
* DCV spjæld åbnes når tilhørende ur er i dagdrift og rumtemperatur i lokalet overstiger setpunkt maksimum rumtemperatur (Ønsket dag rumtemperatur + 2,5°C) DCV spjæld lukkes når rumtemperaturen er faldet 0,5°C.

**Natkøl**

Natkøl kan kun være i drift når ingen af de tilsluttede zoner er i status dagdrift.   
Natkøl frigives af zonen hvis rumtemperaturen i lokalet i løbet af foregående døgn har været >25°C.  
Natkøl er aktiv til rumtemperaturen er 1°C <ønsket dagtemperatur (justerbar).  
Ved natkøl er DCV spjæld helt åben.  
Det skal for hvert enkel zone kunne til/fravælges om zonen skal kunne tænde det tilhørende ventilationsanlæg via natkøl, eller om zonen først ventileres under natkøl når andre zoner kalder på natkøl.  
Øvrige driftsparametre for natkøl beskrives under ventilation.  
Når natkøl har været aktiv, er varme i lokalet blokeret de efterfølgende 6 timer.  
Blokering af varme skal kunne nulstilles.

**Regulering DCV**

**Regulering DCV via CO2**

DCV spjæld reguleres for at ønskeværdien maksimum CO2 (800PPM) opretholdes.  
Der reguleres med Pbånd på 300PPM således at DCV spjæld reguleres fra minimum mod maksimum fra 650–950 PPM.

**Regulering DCV via temperatur**  
DCV spjæld reguleres for at ”SP maks rumtemperatur” (Ønsket dag rumtemperatur + 2,5°C) opretholdes.  
Der reguleres med Pbånd på 1°C således at DCV spjæld reguleres fra minimum mod maksimum fra ”SP maks rumtemperatur” – 0,5°C / ”SP maks rumtemperatur” +0,5°C.

**Minimum luftmængde ved drift**Minimum luftmængde når et DCV spjæld er i drift skal kunne indstilles.

**Signal til DCV spjæld**DCV spjældet reguleres efter den af styringerne temperatur/CO2 der har det højeste krav.

**Signal til tilhørende ventilationsanlæg**

Når et af DCV spjældene ønskes åbnet, gives signal til ventilationsanlægget om opstart.

**Trykstyring i ventilationsanlægget**Hvis kun få DCV zoner er aktive kan der opstå problemer med at trykket i ventilationsanlægget bliver for højt på trods af at ventilatorer regulerer ned til lavest tilladte hastighed.  
Dette skal der under programmering tages hensyn til som beskrevet nedenfor.

Regulator for opretholdelse af ønsket tryk i kanalen afleverer et signal i området 0-100, 100 svarer til maksimal hastighed på ventilatorer.

100 = fuldhastighed på ventilatorer.  
30= Minimum tilladte hastighed på ventilatorer.  
0-30 Det nødvendige antal DCV spjæld åbnes modulerende, et ad gangen.

**Alarmer**

**Alarmliste.**  
Alarmer er beskrevet i alarmliste.

**Grundindstillinger**

Vedr. rettigheder til brugerjusteringer arbejdes med 3 brugergrupper  
Bruger 1 Bruger  
Bruger 2 Superbruger  
Bruger 3 CTS tekniker

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Benævnelse | Ønskeværdi | Min/Max | Justeres af  Bruger |
| Ønsket dagtemperatur | 21°C | 18/23 | 1 |
| Minimum nattemperatur | 17°C (Overstyres af blandesløjfe) | 16/21 | 1 |
| Kuldedrop – Forskyd SP opvarmning. | 1°C | 0/2 | 1 |
| Aktiver kuldedrop sikring TUD>x °C | 12°C | -20/15 | 1 |
| SP maks rumtemperatur (SP dag + x) Dødbånd varme-køl | 2,5 °C | 2/10 | 1 |
| Frigiv natkøl Rumtemperatur >x | 25 °C | 24/30 | 1 |
| Start ventilation via CO2 > x | 600PPM | 550/1200 | 1 |
| Ønsket CO2 > x | 800PPM | 550/1200 | 1 |
| Minimum friskluft ved dagdrift | 0% | 0/30 | 1 |
| Minimum åbning DCV spjæld | 30% | 0/40 | 1 |
| Tilladt lavere temperatur ved opstart | -1°C | -1/-0,5 | 2 |
| Tilladt lavere temperatur ved nedluk | -1°C | -1/0 | 2 |
| Maksimal opvarmningstid | 180min. | 0/300 | 2 |
| Maksimal nedluk tid. | 60min. | 0/60 | 2 |
| Øget optimal start tid efter mere end 24 timers natsænkning | 120 minutter | 0/240 | 2 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Benævnelse | Drift tider | Justeres af  Bruger |
| Brugstid lokale | Man-fredag 07:00 – 16:00 Lørdag søndag lukket | 1 |
| For-ventilering lokale | Indstilles 1 time før brug | 1 |

## **6.10 Zonestyring via gulvvarme og DCV spjæld****.**

## **(Temperatur og CO2 føler)**

**Anlægget betjener**Anlægget betjener et lokale (f.eks. et opholdsrum i vuggestue).  
Lokalet opvarmes med gulvvarme og ventilationen behovstyres via DCV spjæld.

**Betjening**Anlægget betjenes via CTS hovedstation.

**Start – Stop (softwareomskifter)**Anlæggets driftsform vælges på betjeningsomskifteren med indstillingsmulighederne:

0: Stop. Anlægget er stoppet.

1: Auto. Anlægget skifter mellem dag og natdrift via tidsprogram.

**Stop:**

Zoneventil og DCV spjæld er lukket.

**Varme**

**Optimalstarter**  
Den ønskede rumtemperatur anvendes i optimalstarteren.  
Start elevation indstilles ikke under -0,5.   
Stop elevation indstilles efter behov.

Template oprettes på forståeligt dansk for optimalstarter, således at superbrugere efterfølgende kan indstille:

* Tilladt lavere temperatur ved opstart.
* Tilladt lavere temperatur ved nedluk.
* Maksimal opvarmningstid
* Maksimal nedluk tid.

Et Schedule modul kombineres med optimalstarter.  
Modulet forskyder opstartstiden med 120 minutter justerbart, når optimalstarteren har været lukket ned mere end 24 timer.

**Regulering**

**Rumfølere**  
Rumfølerens placering må ikke påvirkes af sol, elektriskudstyr, ventilation, kolde vægge eller lignende.

**Natsænkning.**

Fra sag til sag vurderes det om natsænkning er relevant.  
Hvis ikke natsænkning er relevant indstilles ønsket dag og ønsket nattemperatur ens.  
  
Minimum nattemperatur indstilles for den enkelte zone. Dog sendes fra blandesløjfen besked om maksimal natsænkning af rumtemperaturen, afhængig af den aktuelle udetemperatur.   
  
Fra blandesløjfen sendes besked om ønsket rumtemperatur under ferier (her sænkes rumtemperaturen mere end ved normal natsænkning).

**Varmeregulator**   
Varmeregulator (regulator 1) skal virke som rent Pbånd med et Pbånd på 1 °C  
Ved 1,0 °C <SP skal zoneventilen være 100% åben. Når setpunkt opnås, skal zoneventilen være 0% åben.

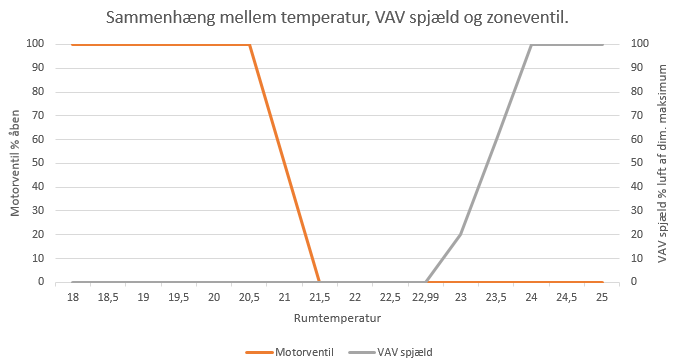
**Termoaktuatorer.**  
Zoneventiler motioneres ved at åbnes 100% i 5 minutter såfremt de ikke har været åbne i en uge.  
Motionering af zoneventil må ikke få indflydelse på den ønskede fremløbstemperatur.  
Termoaktuatorer programmeres til en periodetid på 120 minutter.

**Signal til blandesløje.**  
Signal fra den af zonerne i en undercentral der er mest åben sendes til blandesløjfen der forsyner zonen.

**Rumtemperaturens indflydelse på termoaktuator og DCV spjæld.**

Nedenfor vist eksempel på sammenhæng mellem aktuel rumtemperatur, signal til termoaktuator og DCV spjæld.

Nedenstående eksempel er ved følgende indstillinger.  
Ønsket rumtemperatur 21°C.  
Køle setpunkt forskyd setpunkt 2,5 °C.  
Ventil stilling ved kuldedropssikring 20%.  
Minimum luftmængde på DCV spjæld under drift 20% af dimensioneret luftmængde.



**Ventilation DCV spjæld.**

I forbindelse med projektering skal ventilationsentreprenør gøres opmærksom på at DCV spjæld **skal** leveres med Modbus Bus kommunikation (BacNet accepteres også).

**Tænd-sluk ventilation.**

**Luftskifte under dagdrift.**Minimum luftskifte under dagdrift kan indstilles.  
Indstilles værdien >0% aktiveres grundventilation altid ved dagdrift.  
Indstilles værdien på 0% ventileres når uret er kodet til drift og CO2 eller rumtemperatur er >indstillede ønskeværdier.

**For-ventilering inden brug**

Et ekstra ur til hver zone, skal kunne ventilere lokalet, f.eks. 1 time inden brug. Ved aktiv ur ventileres med minimum grundventilation, dog kan krav fra temperatur og CO2 regulering hæve luftskiftet.

**Parametre for tænd-sluk ventilation**

* DCV spjæld er lukkede når uret ikke er kodet til drift.
* DCV spjæld åbner dog ved høj rumtemperatur hvis natkøl er aktiveret på tilhørende ventilationsanlæg.
* DCV spjæld åbnes når tilhørende ur er i dagdrift og CO2 indholdet i lokalet overstiger ønskeværdi for ”start ventilation via CO2” (600PPM) hysterese 100PPM.
* DCV spjæld åbnes når tilhørende ur er i dagdrift og rumtemperatur i lokalet overstiger SP maksimum rumtemperatur (Ønsket dagrumtemperatur + 2,5°C) DCV spjæld lukkes når rumtemperaturen er faldet 0,5°C.

**Natkøl**

Natkøl kan kun være i drift når ingen af de tilsluttede zoner er i status dagdrift.  
Natkøl frigives af zonen hvis rumtemperaturen i lokalet i løbet af foregående døgn har været >25°C.  
Natkøl er aktiv til rumtemperaturen er 1°C <ønsket dagtemperatur.  
Ved natkøl er DCV spjæld helt åben.  
Det skal for hvert enkel zone kunne til/fravælges om zonen skal kunne tænde det tilhørende ventilationsanlæg via natkøl, eller om zonen først ventileres under natkøl når andre zoner kalder på natkøl.  
Øvrige driftsparametre for natkøl beskrives under ventilation.  
Når natkøl har været aktiv er varme i lokalet blokeret de efterfølgende 6 timer.  
Blokering af varme skal kunne nulstilles.  
  
**Regulering DCV**

**Regulering DCV via CO2**

DCV spjæld reguleres for at ønskeværdien indstillet maksimum CO2 (800PPM) opretholdes.  
Der reguleres med Pbånd på 300PPM således at DCV spjæld reguleres fra minimum mod maksimum fra 650–950 PPM.

**Regulering DCV via temperatur**  
DCV spjæld reguleres for at ”SP maks rumtemperatur” (Ønsket dagrumtemperatur + 2,5°C) opretholdes.  
Der reguleres med Pbånd på 1°C således at DCV spjæld reguleres fra minimum mod maksimum, fra ”SP maks. rumtemperatur” – 0,5°C til ”SP maks. rumtemperatur” +0,5°C.

**Minimum luftmængde ved drift**Minimum luftmængde når et DCV spjæld er i drift skal kunne indstilles.

**Signal til DCV spjæld**DCV spjældet reguleres efter den af styringerne temperatur/CO2 der har det højeste krav.

**Signal til tilhørende ventilationsanlæg**

Når et af DCV spjældene ønskes åbnet, gives signal til ventilationsanlægget om opstart.

**Trykstyring i ventilationsanlægget**Hvis kun få DCV zoner er aktive kan der opstå problemer med at trykket i ventilationsanlægget bliver for højt på trods af at ventilatorer regulerer ned til lavest tilladte hastighed.  
Dette skal der under programmering tages hensyn til som beskrevet nedenfor.

Regulator for opretholdelse af ønsket tryk i kanalen afleverer et signal i området 0-100, 100 svarer til maksimal hastighed på ventilatorer.

100 = fuldhastighed på ventilatorer.  
30 = Minimum tilladte hastighed på ventilatorer.  
0-30 Det nødvendige antal DCV spjæld åbnes modulerende, et ad gangen.

**Alarmer**

**Alarmliste.**  
Alarmer er beskrevet i alarmliste.

**Grundindstillinger**

Vedr. rettigheder til brugerjusteringer arbejdes med 3 brugergrupper  
Bruger 1 Bruger  
Bruger 2 Superbruger  
Bruger 3 CTS tekniker

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Benævnelse | Ønskeværdi | Min/Max | Justeres af  Bruger |
| Ønsket dagtemperatur | 21°C | 18/23 | 1 |
| Minimum nattemperatur | 17°C (Overstyres af blandesløjfe) | 16/23 | 1 |
| SP maks rumtemperatur (SP dag + x) Dødbånd varme-køl | 2,5 °C | 2/10 | 1 |
| Frigiv natkøl Rumtemperatur >x | 25 °C | 24/30 | 1 |
| Start ventilation via CO2 > x | 600PPM | 550/1200 | 1 |
| Ønsket CO2 > x | 800PPM | 550/1200 | 1 |
| Minimum friskluft ved dagdrift | 0% | 0/30 | 1 |
| Minimum åbning DCV spjæld | 30% | 0/40 | 1 |
| Tilladt lavere temperatur ved opstart | -1°C | -1/-0,5 | 2 |
| Tilladt lavere temperatur ved nedluk | -1°C | -1/0 | 2 |
| Maksimal opvarmningstid | 180min. | 0/300 | 2 |
| Maksimal nedluk tid. | 180min. | 0/300 | 2 |
| Øget optimal start tid efter mere end 24 timers natsænkning | 120 minutter | 0/240 | 2 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Benævnelse | Drift tider | Justeres af  Bruger |
| Brugstid lokale | Man-fredag 07:00 – 16:00 Lørdag søndag lukket | 1 |
| For-ventilering lokale | Indstilles 1 time før brug | 1 |

## **6.11 Zonestyring via gulvvarme og DCV spjæld.**

Temperatur og fugtføler f.eks. omklædningsrum.

**Anlægget betjener**Anlægget betjener et lokale (f.eks. et omklædnings eller baderum).  
Lokalet opvarmes med gulvvarme og ventilationen behovstyres via DCV spjæld.

**Betjening**Anlægget betjenes via CTS hovedstation

**Start – Stop (softwareomskifter)**Anlæggets driftsform vælges på betjeningsomskifteren med indstillingsmulighederne:

0: Stop. Anlægget er stoppet.

1: Auto. Anlægget skifter mellem dag og natdrift via tidsprogram.

**Stop:**

Zoneventil og DCV spjæld er lukket.

**Varme**

**Optimalstarter**  
Den ønskede rumtemperatur anvendes i optimalstarteren.  
Start elevation indstilles ikke under -0,5.   
Stop elevation indstilles efter behov.

Template oprettes på forståeligt dansk for optimalstarter, således at superbrugere efterfølgende kan indstille:

* Tilladt lavere temperatur ved opstart.
* Tilladt lavere temperatur ved nedluk.
* Maksimal opvarmningstid.
* Maksimal nedluk tid.

Et Schedule modul kombineres med optimalstarter.  
Modulet forskyder opstartstiden med 120 minutter justerbart, når optimalstarteren har været lukket ned mere end 24 timer.

**Regulering**

**Rumfølere**  
Rumfølerens placering må ikke påvirkes af sol, elektriskudstyr, ventilation, kolde vægge eller lignende.

**Natsænkning.**

Fra sag til sag vurderes det om natsænkning er relevant.  
Hvis ikke natsænkning er relevant indstilles ønsket dag og ønsket nattemperatur ens.  
Minimum nattemperatur indstilles for den enkelte zone. Dog sendes fra blandesløjfen besked om maksimal natsænkning af rumtemperaturen, afhængig af den aktuelle udetemperatur.   
Fra blandesløjfen sendes besked om ønsket rumtemperatur under ferier (her sænkes rumtemperaturen mere end ved normal natsænkning.)

**Varmeregulator**   
Varmeregulator (regulator 1) skal virke som rent Pbånd med et Pbånd på 1 °C  
Ved 1,0 °C <SP skal zoneventilen være 100% åben.  
Når setpunkt opnås, skal zoneventilen være 0% åben.

**Termoaktuatorer.**  
Zoneventiler motioneres ved at åbnes 100% i 5 minutter såfremt de ikke har været åbne i en uge.  
Motionering af zoneventil må ikke få indflydelse på den ønskede fremløbstemperatur.

Termoaktuatorer programmeres til en periodetid på 120 minutter.

**Signal til blandesløje.**  
Signal fra den af zonerne i en undercentral der er mest åben sendes til blandesløjfen der forsyner zonen.

**Rumtemperaturens indflydelse på termoaktuator og DCV spjæld.**

I et omklædningsrum skal ventilationen ikke øges selvom rumtemperaturen er> ønsket.

**Ventilation DCV spjæld.**

I forbindelse med projektering skal ventilationsentreprenør gøres opmærksom på at DCV spjæld **skal** leveres med Modbus Bus kommunikation (BacNet accepteres også).

**Tænd-sluk ventilation**

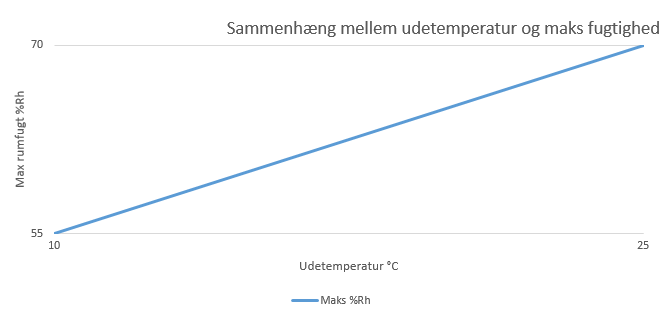
**Luftskifte under dagdrift.**Minimum luftskifte under dagdrift kan indstilles.  
Indstilles værdien >0% aktiveres grundventilation altid ved dagdrift.  
Indstilles værdien på 0% ventileres når uret er kodet til drift og %Rh er >indstillede ønskeværdier.

**For-ventilering inden brug**

Et ekstra ur til hver zone, skal kunne ventilere lokalet, f.eks. 1 time inden brug. Ved aktiv ur ventileres med minimum grundventilation, dog kan krav fra temperatur, fugt og CO2 regulering hæve luftskiftet.

**Setpunkt %Rh.**Maksimum %Rh skal kunne indstilles og gøres afhængig af udetemperaturen.

Maksimum %Rh indstilles som i nedenstående graf.  
Den aktuelle ønskeværdi for maksimum %Rh skal kunne aflæses på hovedstationen.



**Parametre for tænd-sluk ventilation**

* DCV spjæld åbnes til indstillet grundventilation når ur er kodet til drift.
* DCV spjæld åbnes og reguleres for at sikre at aktuel %Rh ikke overstiger indstillet maksimum %Rh.

**Regulering DCV**

**Regulering DCV via CO2**

DCV spjæld reguleres for at ønskeværdien for Maksimum %Rh ikke overskrides.  
Der reguleres med PI regulator.

**Minimum luftmængde ved drift**Minimum luftmængde når et DCV spjæld er i drift skal kunne indstilles.

**Signal til tilhørende ventilationsanlæg**

Når et af DCV spjældene ønskes åbnet, gives signal til ventilationsanlægget om opstart.

**Trykstyring i ventilationsanlægget**Hvis kun få DCV zoner er aktive kan der opstå problemer med at trykket i ventilationsanlægget bliver for højt på trods af at ventilatorer regulerer ned til lavest tilladte hastighed.  
Dette skal der under programmering tages hensyn til som beskrevet nedenfor.

Regulator for opretholdelse af ønsket tryk i kanalen afleverer et signal i området 0-100, 100 svarer til maksimal hastighed på ventilatorer.

100 = fuldhastighed på ventilatorer.  
30 = minimum tilladte hastighed på ventilatorer.  
0-30 Det nødvendige antal DCV spjæld åbnes modulerende, et ad gangen.

**Alarmer**

**Alarmliste.**  
Alarmer er beskrevet i alarmliste.

**Grundindstillinger**

Vedr. rettigheder til brugerjusteringer arbejdes med 3 brugergrupper  
Bruger 1 Bruger  
Bruger 2 Superbruger  
Bruger 3 CTS tekniker

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Benævnelse | Ønskeværdi | Min/Max | Justeres af  Bruger |
| Ønsket dagtemperatur | 21°C | 18/23 | 1 |
| Minimum nattemperatur | 17°C (Overstyres af blandesløjfe) | 16/23 | 1 |
| Maks rumfugt | Udetemperatur 10°C / 25°C Maks rumfugt 55 %RhC/70%Rh | 0/30 30/80 | 1 |
| Frigiv natkøl Rumtemperatur >x | 25 °C | 24/30 | 1 |
| Minimum friskluft ved dagdrift | 0% | 0/30 | 1 |
| Minimum åbning DCV spjæld | 30% | 0/40 | 1 |
| Tilladt lavere temperatur ved opstart | -1°C | -1/-0,5 | 2 |
| Tilladt lavere temperatur ved nedluk | -1°C | -1/0 | 2 |
| Maksimal opvarmningstid | 180min. | 0/300 | 2 |
| Maksimal nedluk tid. | 180min. | 0/300 | 2 |
| Øget optimal start tid efter mere end 24 timers natsænkning | 120 minutter | 0/240 | 2 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Benævnelse | Drift tider | Justeres af  Bruger |
| Brugstid lokale | Man-fredag 07:00 – 16:00 Lørdag søndag lukket | 1 |
| For-ventilering lokale | Indstilles 1 time før brug | 1 |

## **6.12 Ventilationsanlæg med genvinding og varmeflade**

**Beskrivelse af anlægget**Anlægget er opbygget med roterende veksler eller krydsveksler/modstrømsveksler som varmegenvinding og vandvarmeflade.  
Anlægget betjener en række områder med DCV spjæld.  
Ventilatorernes hastighed reguleres afhængig af det aktuelle behov.

**Betjening**Anlægget betjenes via CTS hovedstation.

**Start - Stop  
Tavleomskifter**Anlæggets driftsform vælges på betjeningsomskifteren med indstillingsmulighederne:

0: Stop. Anlægget er stoppet.

1: Auto. Anlægget startes - stoppes via signal fra de tilsluttede zoner.  
Dog programmeres ur der kun tillader ventilationsanlægget at være tændt i et givet tidsrum.  
Som standard er dette ur kodet fra 00:00–24:00  
Der programmeres ligeledes et ur der kan starte ventilationen, uafhængig af krav fra zoner.  
Uret benyttes hvis der er lokaler der skal ventileres uden at der er kald fra de tilsluttede zoner.

2: Konst. Anlægget er i dagdrift, såfremt det ikke strider mod anlæggets øvrige sikkerhedsfunktioner.

**Software omskifter**Omskifteren har samme funktioner som tavleomskifteren, dog kan brandtermostater ikke nulstilles med software omskifter.  
Omskifteren har også en stilling 3 med følgende funktion:  
3: Service. Under service drift åbnes alle DCV spjæld til maksimum luftmængde. Under service drift er

anlægget i drift med en justerbar hastighed. Hastighed for henholdsvis indblæsning og udsugning kan indstilles.

**Natkøl**Følgende kriterier skal være opfyldt for at natkøl er mulig.

* Ur for natkøl skal være frigivet (Indstilles som standard i hverdage fra 02:00 – 06:00 (Uret skal slukke ved ferie).
* Natkøl er kun aktiv fra april – september.
* Udetemperaturen skal være >12°C.
* Natkøl afbrydes når udsugningstemperaturen er 1°C under ønsket rumtemperatur
* Mindst en af de tilsluttede zoner skal kalde på ventilation via natkøl.
* Ingen af lokalerne må være i status dagdrift.

Det er kun udvalgte zoner der skal kunne starte anlægget for natkøl, dette kan fra/tilvælges ved de enkelte zoner.

Under natkøl reguleres varmegenvinding for at opretholde indblæsningstemperatur på 14°C.

**Opstarts procedure**Opstart af anlægget er efter følgende procedure:

* Spjældmotorer friskluft og afkast åbnes.
* Div. reguleringer frigives herunder roterende veksler.
* Pumper startes efter behov.
* Udsugningsventilator startes med tidsforsinkelse (60 sekunder).
* Indblæsningsventilator startes med tidsforsinkelse (90 sekunder).

**Stop**Når anlægget er stoppet, er ventilatorer og pumper slukkede, ventilmotorer og spjæld er lukkede, såfremt dette ikke strider mod anlæggets sikkerhedsfunktioner. Ventiler og pumper motioneres ugentligt.

**Drift**Når anlægget er i drift er udeluft og afkastspjæld åbne. Ventilatorer er i drift, motorventil og varmegenvinding regulerer i sekvens efter behov.

**Timetællere.**  
Der programmeres timetællere og års timetæller for drift ventilation og drift pumpe.  
Timetæller nulstilles 1 gang i døgnet. Årstimetæller nulstilles 1 gang årligt.

**Sikkerhedsfunktioner  
ABA/Røgdetektor.**Hvis der er ABA eller ABV anlæg i bygningen, tilsluttes signaler herfra til CTS tavlen, således at ventilationen kan slukkes ved melding om brand. DS428, 2019 i øvrigt opfyldes.

**Brandtermostater.**Der monteres ikke brandtermostater, i stedet benyttes anlæggets indblæsning og udsugningsføler.  
Følerne er aktive når anlægget har været i drift i 1 minut.  
Anlægget skal slukke via ”brand” hvis temperaturen i udsugningskanalen er >40 °C eller temperaturen i indblæsningskanalen er >70°C.  
Anlægget skal ligeledes slukke hvis en af de 2 følere kortsluttes eller afbrydes.  
Ved udkoblet brand skal ”brandtermostaterne manuelt nulstilles for at anlægget må tænde igen.  
”brandtermostaterne nulstilles via afbryder i umiddelbar nærhed af anlægget.  
Tavleomskifter må benyttes hvis aggregatet kan ses fra tavlen, alternativt installeres afbryder ved aggregatet der dels kan nulstille brandtermostater, men som også kan bruges til kontrolleret at slukke ventilationsanlægget.

**Brand og røgspjæld.**  
Brand og røgspjæld styres/testes af CTS.  
Reglerne i DS428, 2019 skal overholdes.  
CTS skal automatisk afprøve brand og røgspjæld mindst 1 gang om måneden og logge resultatet fra de 12 sidste test.

For hvert røg eller brandspjæld skal der være tilbagemelding for både åben og lukket spjæld.  
Hvis tilbagemelding fra et brand/røgspjæld, i mere end 90 sekunder ikke stemmer overens med signalet til spjældet, genereres alarm og anlægget slukkes.

CTS anlægget skal have separat udgang til brand/røgspjæld, udgangen skal kunne overstyres manuelt.

Der etableres fejlpanel ved et synligt og befærdet sted i bygningen. Fejlpanel skal være iht. krav i DS428, 2019.

**Frostsikring med traditionel frosttermostat.**   
Forbindelse mellem frosttermostat og motorventil og driftssignal til anlægget, udføres hårdfortrådet, således at udfald på en undercentral ikke er skyld i at motorventilen ikke kan åbne.  
Anlægget sikres med frosttermostat.

Ved udkoblet frosttermostat slukkes anlægget, alle spjæld lukkes og motorventil åbnes 100% og cirkulationspumpen er i drift  
Anlægget starter igen selv efter udfald på frosttermostaten.  
Dog slukkes anlægget permanent, hvis frosttermostaten falder ud mere end 3 gange på en time.  
Herefter skal anlægget manuelt genstartes ved kortvarigt at stille tavleomskifter i stilling 0.

Når anlægget starter efter et frostudfald, starter indblæsningsregulatoren med 100% varmegenvinding og 100% åben motorventil.

Når anlægget ikke er i drift opretholdes en returtemperatur fra varmefladen på ikke mindre end 16°C.  
Når anlægget er i drift opretholdes en returtemperatur fra varmefladen på ikke mindre end 12°C.

**Alternativt frostsikring med TEV føler placeret direkte i returvandet på varmefladen.**

Føleren skal placeres således at den vil blive påvirket af den luft der føres gennem varmefladen, selvom der ikke er vandgennemstrømning.

Når temperaturen er under 10°C reagerer anlægget som ved udkoblet frosttermostat. (Beskrevet ovenfor). Når der er fejl på føleren, f.eks. kortsluttet eller afbrudt forbindelse mellem føler og undercentral, reagerer anlægget som ved udkoblet frosttermostat.

**Stop via manglende flow.**  
Hvis der mens anlægget er i drift, ikke registreres flow/tryk i kanalen, afbrydes ventilatorer både i indblæsning og udsugningskanalen (Se alarm skema).

**Regulering  
Ønsket indblæsningstemperatur (TI01).**  
Det skal til enhver tid sikres at ventilationsanlægget ikke bidrager til opvarmning af lokalerne.  
Det skal derfor sikres at luften der tilføres lokalerne aldrig er >den temperatur lokalerne ønskes opvarmet til.  
Det skal sikres at der opnås optimal varmegenvinding på ventilationsanlægget, når radiatoranlægget er i drift. Funktionen skal let kunne frakobles.

Ønsket indblæsningstemperatur (via varmeflade) skal altid være 2°C (justerbart) lavere end det af lokalerne med den højeste ønskede rumtemperatur (Opvarmnings setpunkt).

Når radiatoranlægget er i drift, skal ønsket indblæsningstemperatur via varmegenvinding altid være 0°C (justerbart) lavere end det af lokalerne med den højeste ønskede rumtemperatur (Opvarmnings setpunkt).  
Når radiator anlægget ikke er i drift reguleres genvinding og varmeflade i sekvens, for at opretholde indblæsningstemperatur som ”via varmeflade”.

Den ønskede indblæsningstemperatur begrænses af justerbar minimum og maksimum indblæsningstemperatur.

**Regulering indblæsningstemperatur (TI01).**   
Varmegenvinding og motorventil reguleres i sekvens for at opretholde den ønskede indblæsningstemperatur.

**Pumpestop**Cirkulationspumpe er i drift med et efterløb på 5 minutter når motorventilen er åben.  
Hvis pumpen ikke har været i drift i 24 timer motioneres pumpen i 1 minut.   
Cirkulationspumpen er altid tændt når udetemperaturen er <6°C  
Cirkulationspumpen indstilles til konstant tryk (Tryk indstilles således at vandmængden svarer til det varmefladen er lagt ud for).

**Varmegenvinding.**  
Varmegenvinding skal også kunne virke som kølegenvinding.

Aktuel virkningsgrad for varmegenvinding beregnes. Ved for lav virkningsgrad gives alarm, jf. alarm listen.

**Tryktransmittere.**  
Tryktransmittere placeres efter fabrikantens anvisninger (Endelig placering aftales med tilsynet/ventilationsentreprenøren).

**Setpunkt ønsket tryk. PTI01/PTU01**Under indregulering af luftmængder bestemmes minimum og maksimum tryk i henholdsvis indblæsning og udsugningskanalen. Den af reguleringerne med højeste krav til luftskifte er bestemmende.

**Trykstyring PTI01/PTU01**Regulator for opretholdelse af ønsket tryk i kanalen aflever et signal i området 0-100, 100 svarer til maksimal hastighed på ventilatorer.

100 = fuldhastighed på ventilatorer.  
0 = minimum tilladte hastighed på ventilatorer.

**Sikring mod tilisning af varmegenvinding.**  
Anlæg med roterende veksler kan ikke tilise.  
Anlæg med krydsveksler eller modstrømsveksler skal sikres mod tilisning via styring/komponenter. Funktion og type komponenter er efter fabrikantens krav og anvisninger.

En måde til sikring mod tilisning er ved at overvåge trykfaldet over krydsveksleren på udsugningssiden.  
Når trykfaldet overstiger justerbart niveau (normalt trykfald hentes fra aggregatdata) startes funktion hvor bypass spjældet reguleres for at sikre at afkasttemperaturen ikke er <4 °C.

**Luftmængder PDI01/PDU01.**  
Via K faktor der udleveres af ventilationsentreprenøren, måles luftmængden over henholdsvis indblæsning og udsugningsventilatoren. Luftmængden præsenteres som m³/h.   
Under indregulering kontrolleres i samarbejde med ventilationsentreprenøren at luftmængderne måles korrekt.

**Alarmer**

**Alarmliste.**  
Alarmer er beskrevet i alarmliste.

**Grundindstillinger**

Vedr. rettigheder til brugerjusteringer arbejdes med 3 brugergrupper  
Bruger 1 Bruger  
Bruger 2 Superbruger  
Bruger 3 CTS tekniker

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Benævnelse | Ønskeværdi | Min/Max | Justeres af  Bruger |
| Natkøl aktiv | April-september |  | 2 |
| Minimum udetemperatur for natkøl | 12°C | 5/15 | 1 |
| Stop natkøl når Rumtemp er x °C under SP rumtemperatur | 1°C | 0/3 | 1 |
| SP Indbl. ved natkøl | 14°C | 12/16 | 1 |
| Minimum returtemperatur (TR01) under drift. | 12°C | 8/18 | 1 |
| Minimum retur temperatur (TR01) under stop. | 16°C | 8/18 | 1 |
| Ønsket indbl. temp. (TI01) x °C < SP dagtemperatur. | -2°C | -2/0 | 1 |
| Ønsket indbl. via genv.  Når radiatoranlæg er i drift. (TI01) x °C < SP dagtemperatur. | 0°C | -2/2 | 1 |
| Minimum indbl. temperatur (TI01) | 17°C | 15/22 | 1 |
| Maksimum indbl. temperatur (TI01) | 21°C | 15/24 | 1 |
| Hastighed indbl. ved service drift (VI01) | Indstilles under indregulering | - | 3 |
| Hastighed uds. ved service drift (VU01) | Indstilles under indregulering | - | 3 |
| SP tryk indbl. (PTI01) | Indstilles under indregulering | - | 3 |
| Reducer SP tryk indbl. (PTI01) via tilbagemelding fra DCV spjæld | Indstilles under indregulering | - | 3 |
| SP tryk uds. (PTU01) | Indstilles under indregulering | - | 3 |
| Reducer SP tryk uds. (PTU01) via tilbagemelding fra DCV spjæld | Indstilles under indregulering | - | 3 |
| Start afisning trykfald over krydsveksler > x Pa. | Indstilles under indregulering | - | 3 |
| Minimum afkast temperatur under afisning af krydsveksler | 3°C | - | 3 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Benævnelse | Drift tider | Justeres af  Bruger |
| Mulig drift natkøl. | Mandag – fredag 02:00 – 06:00 lørdag –søndag slukket | 1 |
| Mulig drift VE via krav fra zoner | Hele ugen 00:00 – 24:00 | 1 |
| Drift ventilation uafhængig af kald fra tilsluttede zoner | 00:00 – 00:00 | 1 |

**Energiregistrering**

Data for energimåler opsamles og præsenteres som beskrevet i pkt. 4.4.

**Elmåler ventilatorer.**  
Data for elmåler opsamles og præsenteres som beskrevet i pkt. 4.4.

**Beregning af SEL værdi.**  
Aktuel SEL værdi for aggregatet beregnes og præsenteres.  
Der benyttes en middel værdi (gennemsnit over eksempelvis 15 minutter).  
Aktuel SEL værdi logges hvert 15. minut.

## **6.13 Ventilationsanlæg med blandekammer, roterende veksler og varmeflade**

**Beskrivelse af anlægget**Anlægget er opbygget med blandekammer, roterende veksler og vandvarmeflade.  
Anlægget ventilerer og opvarmer eksempelvis en sportshal.  
Ventilatorernes hastighed reguleres afhængig af det aktuelle behov.

**Betjening**Anlægget betjenes via CTS hovedstation.

**Start - Stop  
Tavleomskifter**Anlæggets driftsform vælges på betjeningsomskifteren med indstillingsmulighederne:

0: Stop. Anlægget er stoppet.

1: Auto. Anlægget startes – via ur, varmebehov, ventilationsbehov mv.

2: Konst. Anlægget er i drift med 100% udeluft, såfremt det ikke strider mod anlæggets øvrige sikkerhedsfunktioner.

**Software omskifter**Omskifteren har samme funktioner som tavleomskifteren, dog kan brandtermostater ikke nulstilles med software omskifter.  
Omskifteren har også en stilling 3 med følgende funktion:

3: Service. Under service drift er anlægget i drift med en justerbar hastighed. Hastighed for henholdsvis indblæsning og udsugning kan indstilles.

**Ur dagdrift**Der skal programmeres minimum 2 ure med tilhørende optimalstartere. (Lav og høj dagtemperatur).  
Hvert ur skal have sine tilhørende ønskeværdier for ønsket rumtemperatur samt minimum og maksimum indblæsningstemperatur.  
Ur for høj dagtemperatur har højere prioritet end lav dagtemperatur.

**Opstart via lav rum temperatur**Funktionen er aktiv både i og udenfor brugstiden.Når den ønskede rumtemperatur er 0,5 °C <ønsket rumtemperatur startes ventilationsanlægget.  
Recirkulationsspjæld er åben, udeluft og afkastspjæld er lukkede og varmegenvinding er stoppet.  
Anlægget regulerer for at opretholde en indblæsningstemperatur svarende til indstillet maksimum.  
Hastighed på anlægget reguleres svarende til indstillet maksimum tryk.  
Når den ønskede rumtemperatur er opnået stoppes anlægget.

**Opstart via høj CO2**Funktionen er aktiv både i og udenfor brugstiden.

Når aktuel CO2 overstiger 600PPM (justerbart) startes anlægget på minimum hastighed.  
Udeluftsspjæld og afkastspjæld er åbne recirkulationsspjæld er lukket. Varmegenvinding og motorventil regulerer i sekvens efter behov.  
Hastigheden/det ønskede tryk i kanalerne, reguleres for at sikre, at CO2 niveauet ikke overstiger justerbart maksimum 900 PPM.

Den ønskede indblæsningstemperatur reguleres mellem justerbart minimum og justerbart maksimum afhængig af forholdet mellem aktuel og ønsket rumtemperatur.  
Der reguleres efter 1 Pbånd på 1°C.

Når aktuel CO2 indhold er <500PPM stoppes anlægget igen.

**Opstart via høj rumtemperatur**Funktionen er kun aktiv i brugstiden.Når aktuel rumtemperatur er 1°C (justerbart) >ønsket rumtemperatur og den aktuelle udetemperatur er mindst 2°C < den aktuelle rumtemperatur, startes anlægget på minimum hastighed.  
Anlægget regulerer for at opretholde en indblæsningstemperatur svarende til indstillet minimum.  
Udeluftsspjæld og afkastspjæld er åbne, recirkulationsspjæld er lukket. Varmegenvinding og motorventil regulerer i sekvens efter behov.  
Hastigheden/det ønskede tryk i kanalerne, reguleres for at sikre, at rumtemperaturen ikke overstiger ønsket dagtemperatur + 1°C.  
Når aktuel rumtemperatur er faldet til ønsket rumtemperatur +0,5 °C stoppes anlægget igen.

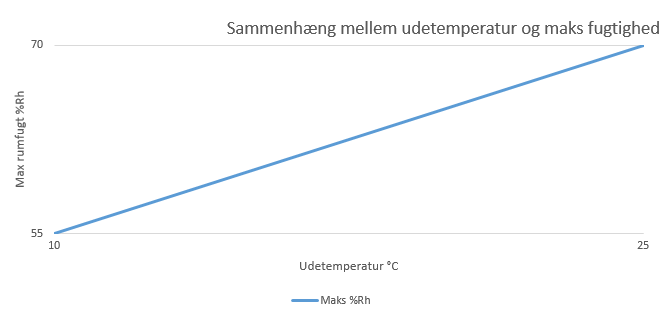
**Opstart via høj rumfugt**Funktionen er aktiv både i og udenfor brugstiden.

Når aktuel %Rh overstiger justerbart niveau (Udekompenseret maksimum) og vandindholdet i udeluften er minimum 1gr/kg (justerbart) <vandindholdet i rumluften startes anlægget på minimum hastighed.  
Udeluftsspjæld og afkastspjæld er åbne og recirkulationsspjæld er lukket. Varmegenvinding og motorventil regulerer i sekvens efter behov.  
Hastigheden/det ønskede tryk i kanalerne, reguleres for at sikre, at aktuel rumfugt ikke overstiger maksimum %Rh.

Den ønskede indblæsningstemperatur reguleres mellem justerbart minimum og justerbart maksimum afhængig af forholdet mellem aktuel og ønsket rumtemperatur.  
Når aktuel rumfugt er <maksimum %Rh stoppes anlægget igen.

**Setpunkt %Rh.**Maksimum %Rh skal kunne indstilles og gøres afhængig af udetemperaturen.

Maksimum %Rh indstilles som i nedenstående graf.  
Den aktuelle ønskeværdi for maksimum %Rh skal kunne aflæses på hovedstationen.



**Opstart via ur uafhængig af CO2, fugt mv.**Ur der evt. kodes i forbindelse med større arrangementer.

Når uret er kodet til drift startes anlægget på minimum hastighed.  
Udeluftsspjæld og afkastspjæld er åbne og recirkulationsspjæld er lukket. Varmegenvinding og motorventil regulerer i sekvens efter behov.  
Hastigheden/det ønskede tryk i kanalerne, reguleres afhængig af krav fra temperatur, fugt og CO2 reguleringer.  
Den ønskede indblæsningstemperatur reguleres mellem justerbart minimum og justerbart maksimum afhængig af forholdet mellem aktuel og ønsket rumtemperatur.

**Natkøl**Følgende kriterier skal være opfyldt for at natkøl er mulig:

* Ur for natkøl skal være frigivet (Indstilles som standard i hverdage fra 02:00 – 06:00 (Uret skal slukke ved ferie).
* Natkøl er kun aktiv fra april – september.
* Udetemperaturen skal være> 12°C.
* Natkøl aktiveres når rumtemperaturen er mere 2°C > ønsket rumtemperatur.
* Natkøl afbrydes når rumtemperaturen er <ønsket rumtemperatur.

**Opstarts procedure**Opstart af anlægget er efter følgende procedure:

* Recirkulationsspjæld eller spjældmotorer for friskluft og afkast åbnes. (Afhængig af behov).
* Div. reguleringer frigives (herunder roterende veksler, hvis der er krav om udelufts tilførsel).
* Pumper startes efter behov.
* Udsugningsventilator startes med tidsforsinkelse (60 sekunder).
* Indblæsningsventilator startes med tidsforsinkelse (90 sekunder).

**Stop**Når anlægget er stoppet, er ventilatorer og pumper slukkede, ventilmotorer og spjæld er lukkede, såfremt dette ikke strider mod anlæggets sikkerhedsfunktioner.  
Ventiler og pumper motioneres ugentligt.

**Timetællere.**  
Der programmeres timetællere og års timetæller for drift ventilation og drift pumpe.  
Timetæller nulstilles 1 gang i døgnet. Årstimetæller nulstilles 1 gang årligt.

**Sikkerhedsfunktioner  
ABA/Røgdetektor.**Hvis der ABA eller ABV anlæg i bygningen tilsluttes signaler herfra til CTS tavlen, således at ventilationen kan slukkes ved melding om brand. DS428, 2019 i øvrigt opfyldes.

**Brandtermostater.**Der monteres ikke brandtermostater, i stedet benyttes anlæggets indblæsning og udsugningsføler.  
Følerne er aktive når anlægget har været i drift i 1 minut.  
Anlægget skal slukke via ”brand” hvis temperaturen i udsugningskanalen er >40 °C eller temperaturen i indblæsningskanalen er >70°C.  
Anlægget skal ligeledes slukke hvis en af de 2 følere kortsluttes eller afbrydes.  
Ved udkoblet brand skal ”brandtermostaterne manuelt nulstilles for at anlægget må tænde igen.  
”brandtermostaterne nulstilles via afbryder i umiddelbar nærhed af anlægget.  
Tavleomskifter må benyttes hvis aggregatet kan ses fra tavlen, alternativt installeres afbryder ved aggregatet der dels kan nulstille brandtermostater, men som også kan bruges til kontrolleret at slukke ventilationsanlægget.

**Brand og røgspjæld.**  
Brand og røgspjæld styres/testes af CTS.  
Reglerne i DS428, 2019 skal overholdes.  
CTS skal automatisk afprøve brand og røgspjæld mindst 1 gang om måneden og logge resultatet fra de 12 sidste test.

For hvert røg eller brandspjæld skal der være tilbagemelding for både åben og lukket spjæld.  
Hvis tilbagemelding fra et brand/røgspjæld i mere end 90 sekunder ikke stemmer overens med signalet til spjældet genereres alarm og anlægget slukkes.

CTS anlægget skal have separat udgang til brand/røgspjæld, udgangen skal kunne overstyres manuelt. Der etableres fejlpanel ved et synligt og befærdet sted i bygningen. Fejlpanel skal være iht. krav i DS428, 2019.

**Frostsikring med traditionel frosttermostat.**   
Forbindelse mellem frosttermostat og motorventil og driftssignal til anlægget, udføres hårdfortrådet, således at f.eks. defekt batteri i en undercentral ikke er skyld i at motorventilen ikke kan åbne.  
Anlægget sikres med frosttermostat.

Ved udkoblet frosttermostat slukkes anlægget, alle spjæld lukkes og motorventil åbnes 100% og cirkulationspumpen er i drift.  
Anlægget starter igen selv efter udfald på frosttermostaten.  
Dog slukkes anlægget permanent, hvis frosttermostaten falder ud mere end 3 gange på en time.  
Herefter skal anlægget manuelt genstartes ved kortvarigt at stille tavleomskifter i stilling 0.

Når anlægget starter efter et frostudfald, starter indblæsningsregulatoren med 100% varmegenvinding og 100% åben motorventil.

Når anlægget ikke er i drift opretholdes en returtemperatur fra varmefladen på ikke mindre end 16°C.  
Når anlægget er i drift opretholdes en returtemperatur fra varmefladen på ikke mindre end 12°C.

**Alternativt frostsikring med TEV føler placeret direkte i returvandet på varmefladen.**

Føleren skal placeres således at den vil blive påvirket af den luft der føres gennem varmefladen, selvom der ikke er vandgennemstrømning.

Når temperaturen er under 10°C reagerer anlægget som ved udkoblet frosttermostat (beskrevet ovenfor). Når der er fejl på føleren, f.eks. kortsluttet eller afbrudt forbindelse mellem føler og undercentral, reagerer anlægget som ved udkoblet frosttermostat.

**Stop via manglende flow.**  
Hvis der mens anlægget er i drift, ikke registreres flow/tryk i kanalen, afbrydes ventilatorer både i indblæsning og udsugningskanalen. (Se alarm skema)

**Regulering  
Regulering indblæsningstemperatur (TI01).**  
Varmegenvinding og motorventil reguleres i sekvens for at opretholde den ønskede indblæsningstemperatur.

**Pumpestop**Cirkulationspumpe er i drift med et efterløb på 5 minutter når motorventilen er åben.  
Hvis pumpen ikke har været i drift i 24 timer motioneres pumpen i 1 minut.  
Cirkulationspumpen er altid tændt når udetemperaturen er <6°C.  
Cirkulationspumpen indstilles til konstant tryk (Tryk indstilles således at vandmængden svarer til det varmefladen er lagt ud for).

**Varmegenvinding.**  
Varmegenvinding skal også kunne virke som kølegenvinding.

Aktuel virkningsgrad for varmegenvinding beregnes. Ved for lav virkningsgrad gives alarm, jf. alarm listen.

**Tryktransmittere.**  
Tryktransmittere placeres efter fabrikantens anvisninger (endelig placering aftales med tilsynet/ventilationsentreprenøren).

**Setpunkt ønsket tryk. PTI01/PTU01**Under indregulering af luftmængder bestemmes nødvendig tryk i kanalerne, ved henholdsvis minimum og maksimum, der er nødvendig når alle DCV spjæld regulerer for at opretholde dimensionerede maksimum luftmængde.  
Via tilbagemeldinger fra de enkelte DCV spjæld begrænses det ønskede tryk modulerende, for at sikre at det DCV spjæld der er mest åben, minimum er 80% åben.  
Hvor meget trykket skal begrænses skal kunne indstilles for henholdsvis indblæsning og udsugning.

**Trykstyring PTI01/PTU01**Regulator for opretholdelse af ønsket tryk i kanalen aflever et signal i området 0-100, 100 svarer til maksimal hastighed på ventilatorer.

100 = fuldhastighed på ventilatorer.  
30 = Minimum tilladte hastighed på ventilatorer.  
0-30 Det nødvendige antal DCV spjæld åbnes modulerende, et ad gangen.

Reguleringen fra 0-30% er for at sikre anlægget mod for højt tryk i anlægget ved minimum hastighed, hvis kun få DCV spjæld er aktive.

**Sikring mod tilisning af varmegenvinding.**  
Anlæg med roterende veksler kan ikke tilise.  
Anlæg med krydsveksler eller modstrømsveksler skal sikres mod tilisning via styring/komponenter. Funktion og type komponenter er efter fabrikantens krav og anvisninger.

En måde til sikring mod tilisning er ved at overvåge trykfaldet over krydsveksleren på udsugningssiden. Når trykfaldet overstiger justerbart niveau (normalt trykfald hentes fra aggregatdata) startes funktion hvor bypass spjældet reguleres for at sikre at afkasttemperaturen ikke er <4 °C.

**Luftmængder PDI01/PDU01.**  
Via K faktor der udleveres af ventilationsentreprenøren, måles luftmængden over henholdsvis indblæsning og udsugningsventilatoren. Luftmængden præsenteres som m³/h.   
Under indregulering kontrolleres i samarbejde med ventilationsentreprenøren at luftmængderne måles korrekt.

**Alarmer**

**Alarmliste.**  
Alarmer er beskrevet i alarmliste.

**Grundindstillinger**

Vedr. rettigheder til brugerjusteringer arbejdes med 3 brugergrupper  
Bruger 1 Bruger  
Bruger 2 Superbruger  
Bruger 3 CTS tekniker

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Benævnelse | Ønskeværdi | Min/Max | Justeres af  Bruger |
| Ønsket dagtemperatur (lav) | 18°C | 16/22 | 1 |
| Minimum indbl. temperatur (TI01) (lav) | 16°C | 14/22 | 1 |
| Maksimum indbl. temperatur (TI01) (lav) | 26°C | 15/30 | 1 |
| Ønsket dagtemperatur (høj) | 20°C | 16/23 | 1 |
| Minimum indbl. temperatur (TI01) (høj) | 17°C | 14/22 | 1 |
| Maksimum indbl. temperatur (TI01) (høj) | 26°C | 15/30 | 1 |
| Minimum nattemperatur | 17°C | 16/21 | 1 |
| Minimum nattemperatur | 17°C | 16/21 | 1 |
| Start ventilation via lav rumtemperatur rumtemperatur x °C < ønsket dagtemperatur | 0,5 °C | 0,5/5 | 1 |
| Start ventilation via høj rumtemperatur rumtemperatur x °C > ønsket dagtemperatur | 1 °C | 0,5/5 | 1 |
| Start ventilation via CO2> | 600 PPM | 550/1000 | 1 |
| Maks CO2 niveau | 900 PPM | 700/1500 | 1 |
| Maks rumfugt Afhængig af udetemperatur | Udetemperatur 10°C / 25°C Maks rumfugt 55%Rh /70%Rh | 0/30 30/80 | 1 |
| Tillad affugtning når vandindhold ude er x g/k lavere end inde. | 1 g/kg luft | 0,5/5 | 2 |
| Minimum udetemperatur for natkøl | 12°C | 5/15 | 1 |
| Stop natkøl når Rumtemp er x °C under SP rumtemperatur | 0,5°C | 0/3 | 1 |
| SP Indbl. ved natkøl | 14°C | 12/16 | 1 |
| Minimum returtemperatur (TR01) under drift. | 12°C | 8/18 | 1 |
| Minimum retur temperatur (TR01) under stop. | 16°C | 8/18 | 1 |
| Hastighed indbl. ved service drift (VI01) | Indstilles under indregulering | - | 3 |
| Hastighed uds. ved service drift (VU01) | Indstilles under indregulering | - | 3 |
| SP tryk indbl. (PTI01) Min luftmængde | Indstilles under indregulering | - | 3 |
| SP tryk indbl. (PTI01) Maks luftmængde | Indstilles under indregulering | - | 3 |
| SP tryk uds. (PTU01) Min luftmængde | Indstilles under indregulering | - | 3 |
| SP tryk uds. (PTU01) Maks luftmængde | Indstilles under indregulering | - | 3 |
| Start afisning trykfald over krydsveksler> x Pa. | Indstilles under indregulering | - | 3 |
| Minimum afkast temperatur under afisning af krydsveksler | 3°C | - | 3 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Benævnelse | Drift tider | Justeres af  Bruger |
| Mulig drift natkøl. | Mandag – fredag 02:00 – 06:00 lørdag –søndag slukket | 1 |
| Ur dagdrift lav rumtemperatur. | 08:00 – 16:00 | 1 |
| Ur dagdrift høj rumtemperatur. | 00:00 – 00:00 | 1 |
| Drift ventilation med udeluft uafhængig af kald fra tilsluttede zoner | 00:00 – 00:00 | 1 |

**Energiregistrering**

Data for energimåler opsamles og præsenteres som beskrevet i pkt. 4.4.

**Elmåler ventilatorer.**  
Data for elmåler opsamles og præsenteres som beskrevet i pkt. 4.4.

**Beregning af SEL værdi.**  
Aktuel SEL værdi for aggregatet beregnes og præsenteres.  
Der benyttes en middel værdi (gennemsnit over eksempelvis 15 minutter). Aktuel SEL værdi logges hvert 15. minut.

## **6.14 Eksempler på brand og røgspjæld**

**Anlægget betjener**Røgventilation styres, overvåges og testes af CTS.  
Gældende regler skal overholdes.

**Betjening**Anlægget betjenes via CTS hovedstation.

**Start – Stop (softwareomskifter)**Anlæggets driftsform vælges på betjeningsomskifteren med indstillingsmulighederne:

0: Stop. Røgventilation er stoppet.

1: Auto. Røgventilation er i drift afhængig af signal fra ABA.

2: Konst. Røgventilation er i drift som ved udkoblet ABA.

**Signal fra ABA.**Signal fra ABA skal afleveres hårdt fortrådet i hver CTS tavle.  
Det tillades ikke at signal om udkoblet ABA sendes rundt blandt undercentraler.

**Test.**Røgventilering testes automatisk én gang om måneden på et forvalgt tidspunkt. Derudover kan testen aktiveres manuelt.  
Testen er delt i 2 dele. Ventilationsanlæg bringes til stop og alle spjæld til deres spændingsløse position hvorefter:

* Røgventilator startes og det kontrolleres om den kan opretholde det ønskede undertryk i kanalen. Er det ikke tilfældet genereres alarm.
* Det kontrolleres om tilbagemeldinger fra de enkelte spjæld stemmer med det forventede ved spændingsløs tilstand. Hvis ikke gives alarm for fejl på spjæld.

I tilfælde af fejl på blot et brand, røg, eller røgevakueringsspjæld forbliver ventilationsanlægget slukket.  
CTS logger at testen er udført, og med hvilket resultat. Resultat fra de 12 sidste test skal logges og præsenteres på CTS hovedstationen.

**Ikke udkoblet ABA.**

Ventilation i drift vi automatik.  
Røgevakueringsspjæld (RES) er lukkede.  
Brandspjæld (BS) er åbne.  
Røgventilator er slukket.

**Udkoblet ABA.**

Ventilation slukkes.  
Røgevakueringsspjæld (RES) er åbne.  
Brandspjæld (BS) er lukkede.  
Røgventilator er i drift og reguleres for at opretholde ønsket tryk i udsugningskanalen.

**Regulering**Røgventilator reguleres i hastighed for at opretholde ønsket tryk ved PTU.

**Tilbagemeldinger.**  
Der skal være tilbagemeldinger på både åben og lukket spjæld, fra samtlige brand, røg og røgevakueringsspjæld. Der udføres automatik test af spjæld i gang i måneden. CTS logger at testen er udført, og med hvilket resultat. Resultat fra de 12 sidste test skal logges og præsenteres på CTS hovedstationen.

**Grafik**

**Brand og røgspjæld**   
Alle røg og brandspjæld præsenteres med status visning på bygningstegning for sig.

**Alarmer**

**Alarmliste.**  
Alarmer er beskrevet i alarmliste.

**Alarm**  
Der genereres alarm, og ventilationsanlægget forbliver slukket hvis tilbagemelding fra brand, røg og røgevakuerings spjæld ikke stemmer overens med signalet til de enkelte spjæld.

Det skal være tydeligt hvilket spjæld der har været fejl på.  
Det skal være muligt manuelt at overstyre anlægget til normal drift ved fejl på et spjæld.  
Denne overstyring må ikke have indflydelse på hændelsen ved udkoblet ABA.

**Grundindstillinger**

Vedr. rettigheder til brugerjusteringer arbejdes med 3 brugergrupper  
Bruger 1 Bruger  
Bruger 2 Superbruger  
Bruger 3 CTS tekniker

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Benævnelse | Ønskeværdi | Min/Max | Justeres af  Bruger |
| Ønsket tryk røgudsugning (PTU) | Indstilles under indregulering |  | 3 |

## **6.16 Udvendigt belysning**

**Anlægget betjener**Anlægget styrer det udvendige lys via ur og udvendig lysføler.

**Betjening**Anlægget betjenes via CTS hovedstation.

**Start – Stop (softwareomskifter)**Anlæggets driftsform vælges på betjeningsomskifteren med indstillingsmulighederne:

0: Stop. Lyset er slukket.

1: Auto. Lyset tændes/slukkes afhængig af ur og lux føler.

2: Konst. Lyset er tændt.

**Opdeling**I de enkelte tilfælde aftales det om det udvendige lys deles op i flere tændinger, eller om alt udvendigt lys tændes via et ur, og et justerbart lysniveau.

**Tænd sluk**

**Ur**   
I uret indstilles tiderne hvor lyset skal være tændt når det er mørkt.  
I forbindelse med opsætning af kalenderprogrammet, vær da opmærksom på:

* Om lyset skal være tændt i ferier.
* Om det evt. kun skal være tændt om aftenen i ferier.

**Udvendig lysføler**   
Der monteres udvendig lysføler i måleområdet 0-2000 lux.  
Når det udvendige lys er <50 Lux (justerbart) tændes lyset (Der skal være 3 minutters forsinkelse begge veje på tænd/sluk via lyssensor).

**Timetæller**   
Der programmeres 2 timetællere. 1 der automatisk nulstilles en gang pr. døgn, 1 der nulstilles manuelt i forbindelse med at der skiftes lyskilder.

**Grafik**

**Udvendig lys fordelt i flere tavler.**   
Ofte vil der være udgange til det udvendige lys i flere tavler.  
Der oprettes bygningsoversigt alene for lysstyring hvor det gøres synligt i hvor der er udgange for udvendigt lys.

**Logning.**   
Der skal være logning på lysføler, udgangssignal til lyset samt på timetælleren.

**Alarmer**

Der generes alarm hvis det udvendige lys er tændt >23timer.

**Grundindstillinger**

Vedr. rettigheder til brugerjusteringer arbejdes med 3 brugergrupper  
Bruger 1 Bruger  
Bruger 2 Superbruger  
Bruger 3 CTS tekniker

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Benævnelse | Ønskeværdi | Min/Max | Justeres af  Bruger |
| Tænd lys udv. lux <x | 50 lux | 37/55 | 1 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Benævnelse | Drift tider | Justeres af  Bruger |
| Muligt driftstid udvendigt belysning | Man-fredag 06:00 – 23:00 Lørdag søndag lukket | 1 |

## **6.17 Solafskærmning**

**Anlægget betjener**Anlægget tilbagestyrer solafskærmningen til automatik.

**Betjening**Anlægget betjenes via CTS hovedstation.

**Start – Stop (softwareomskifter)**Anlæggets driftsform vælges på betjeningsomskifteren med indstillingsmulighederne:

0: Stop. Ingen tilbagestyringssignaler fra CTS.

1: Auto. Tilbagestyrings signaler sendes automatisk efter ur indstillinger.

**Tilbagestyringssignal**

**Ur**   
I uret indstilles tiderne for hvornår det ønskes at CTS sender et tilbagestyringssignal til central for solafskærmning. Signal skal bruges til at evt. manuelle overstyringer på betjeningstryk nulstilles, således at alle solgardiner igen kører automatisk efter vejrstation mv.

**Grundindstillinger**

Vedr. rettigheder til brugerjusteringer arbejdes med 3 brugergrupper  
Bruger 1 Bruger  
Bruger 2 Superbruger  
Bruger 3 CTS tekniker

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Benævnelse | Drift tider | Justeres af  Bruger |
| Ur tilbagestyringssignal solafskærmning | Man-fredag kl. 12:00 og kl. 17:00  Lørdag søndag lukket | 1 |

## **6.18 Naturlig ventilation.**

## 

**Anlægget betjener**Anlægget betjener et lokale.

Lokalet opvarmes med radiatorer/gulvvarme og ventilation via oplukkelige vinduer og

evt. mekanisk ventilation som behovstyres via DCV spjæld.

**Betjening**Anlægget betjenes via CTS hovedstation.

**Start – Stop (softwareomskifter)**Anlæggets driftsform vælges på betjeningsomskifteren med indstillingsmulighederne:

0: Stop. Anlægget er stoppet

1: Auto. Anlægget skifter mellem dag og natdrift via tidsprogram.

**Stop:**

Zoneventil, vinduer og DCV spjæld er lukket.

**Varme**

Styring som tidligere beskrevet zonestyring.

**Evt. DCV spjæld**

Styring som tidligere beskrevet zonestyring.

**Naturlig ventilation**

Naturlig ventilation bruges i dagdrift for køling og sænkning af CO2 niveauet.

Hvis der både er mekanisk ventilation og naturlig ventilation, skal naturlig ventilation være 1. prioritet hvis vejrstationen tillader dette.

Det mekaniske ventilation til lokalet skal lukkes hvis vinduer er åbne.

I et lokale med vinduer mod forskellige verdenshjørner, reguleres disse individuelt. Vinduer i læside skal altid åbnes først.

Vinter/sommer drift:

Når udetemperaturen er over 16°C (justerbart) er styring i sommer driftstilstand, ellers er styring i vinter driftstilstand.

Intervaludluftning vinterdrift:

Når lokalet er i dagdrift, åbnes vinduerne når aktuel CO2 niveau overstiger maksimum CO2 niveau (900 PPM justerbart). Vinduerne lukkes når CO2 niveauet er under ønsket CO2 niveau (600 PPM justerbart).

Dog kan vinduerne ikke være åbne i længere intervaller end 2 – 8 minutter (justerbart) afhængig af udetemperaturen og aktuelt CO2 niveau.

Uafhængig af CO2 niveauet skal der altid gå minimum 30 minutter (Justerbart) fra at en interval udluftning starter til næste intervaludluftning kan starte.

Åbningsgraden af vinduerne er en funktion af udetemperaturen og vindstyrken samt vindretningen.

Intervaludluftning sommerdrift:

Når lokalet er i dagdrift, åbnes vinduerne hvis rumtemperaturen er 3°C (justerbart) højere end ønsket dagtemperatur (justerbart) vinduerne lukkes hvis rumtemperaturen falder til ønsket dagtemperatur.

Vinduerne åbnes ligeledes hvis aktuel CO2 niveau overstiger maksimum CO2 niveau (900 PPM justerbart). Vinduerne lukkes når CO2 niveauet er under ønsket CO2 niveau (600 PPM justerbart).

Åbningsgraden af vinduerne er en funktion af udetemperaturen, vindstyrken og vindretningen.

Pauser:

I pauserne startes en pulsudluftning.

Pulsudluftning:

Vinduerne åbnes i minimum 3 minutter, indtil CO2 niveauet i lokalet når under 500 PPM (justerbart) stoppes pulsudluftningen i lokalet. Pulsudluftningen kan maksimalt vare i 15 minutter.

Åbningsgraden af vinduerne er en funktion af udetemperaturen, vindstyrken og vindretningen.

Luk vinduer:

Vinduerne tvangslukkes hvis vindstyrken er> 10 m/sek (justerbart). Som udgangspunkt tvangslukkes alle vinduer hvis det regner (det skal være mulighed for at fravælge de enkelte vinduer denne funktion).

Manuel overstyring:

Vinduerne kan manuelt åbnes og lukkes via fjederbetjente afbrydere i lokalet.

Når manuel overstyring har været aktiveret er automatikken sat ud af drift indtil næste pause eller næste lektion starter, manuel overstyring kan dog aldrig vare i mere end 1 ½ time.

Signal om luk vinduer via regn eller kraftig vind har højere prioritet end manuel overstyring.

Når vinduer er åbnet manuelt lukkes for varmen i lokalet.

Vinduer skal kunne åbnes/lukkes manuelt via CTS software omskifter på hovedstation.

Den manuelle betjening skal være overstyret af vejrstationen.

Støj:

For at undgå unødig støj fra motorer når vinduerne er åbne ændres åbningsgraden ved automatisk drift maksimum en gang pr. 15 minutter.

**Natkøl**

Det skal være muligt at vælge om vinduer må bruges i forbindelse med natkøling. Dette pga. tyverisikring.

Natkøl frigives af zonen hvis rumtemperaturen i lokalet i løbet af foregående døgn har været >25°C.  
Natkøl er aktiv til rumtemperaturen er 1°C <ønsket dagtemperatur.  
Se også øvrige krav til natkøl under beskrivelse af ventilation.

**Alarmer**

**Alarmliste.**  
Alarmer er beskrevet i alarmliste.

**Grundindstillinger**

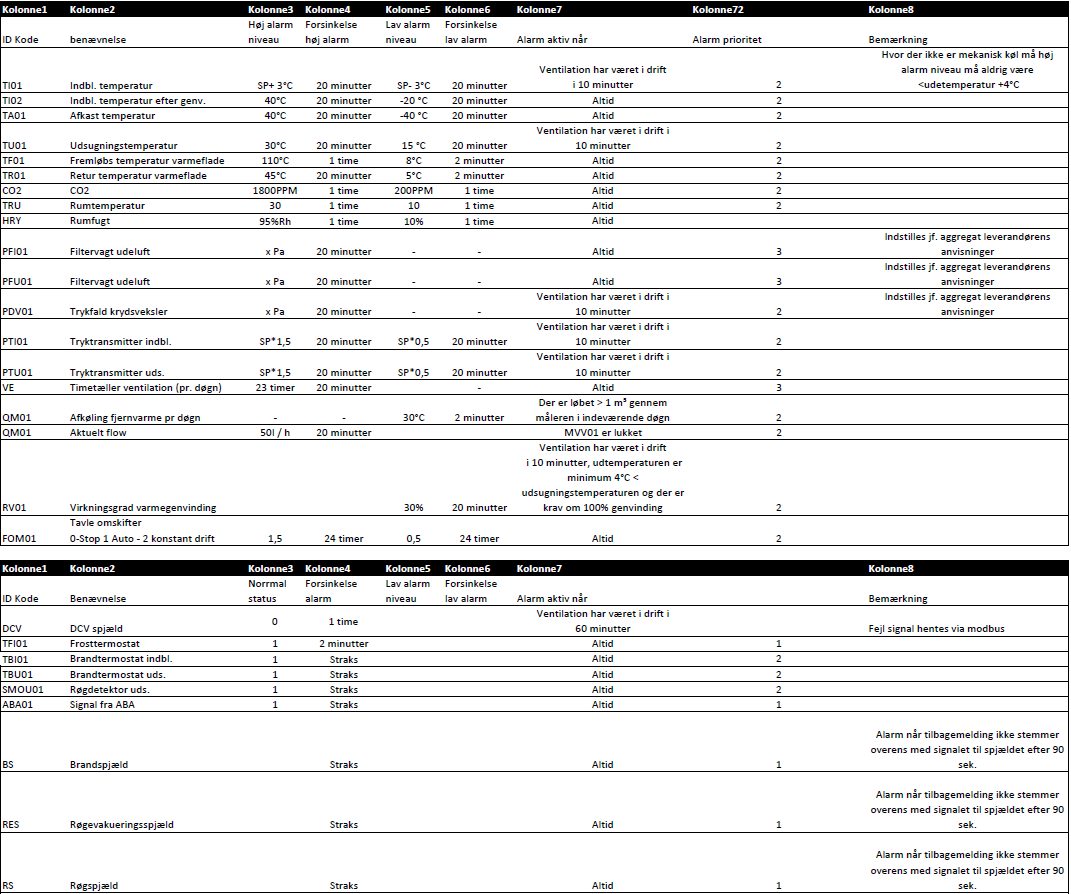
Vedr. rettigheder til brugerjusteringer arbejdes med 3 brugergrupper  
Bruger 1 Bruger  
Bruger 2 Superbruger  
Bruger 3 CTS tekniker

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Benævnelse | Ønskeværdi | Min/Max | Justeres af  Bruger |
| Ønsket dagtemperatur | 21°C | 18/23 | 1 |
| Minimum nattemperatur | 17°C (Overstyres af blandesløjfe) | 16/21 | 1 |
| Kuldedrop – Forskyd SP opvarmning. | 1°C | 0/2 | 1 |
| Aktiver kuldedrop sikring TUD>x °C | 12°C | -20/15 | 1 |
| SP maks rumtemperatur (SP dag + x) Dødbånd varme-køl | 2,5 °C | 2/10 | 1 |
| Frigiv natkøl Rumtemperatur >x | 25 °C | 24/30 | 1 |
| Start naturlig ventilation via CO2 > x | 900PPM | 550/1200 |  |
| Start mekanisk ventilation via CO2 > x | 600PPM | 550/1200 | 1 |
| Ønsket CO2 > x | 800PPM | 550/1200 | 1 |
| Vinduer må ikke åbne ved vindstyrke >x m./sek. | 10 m/sek. | 8/16 | 1 |
| Vinduer må ikke åbne ved given vindretning og vindstyrke >x m./sek. | X° og 12 m/sek. | 0-360 og 8/18 | 1 |
| Minimum udetemperatur for frigiv naturlig ventilation | 5°C | -10/+10 | 1 |
| Minimum friskluft ved dagdrift | 0% | 0/30 | 1 |
| Minimum åbning DCV spjæld | 30% | 0/40 | 1 |
| Tilladt lavere temperatur ved opstart | -1°C | -1/-0,5 | 2 |
| Tilladt lavere temperatur ved nedluk | -1°C | -1/0 | 2 |
| Maksimal opvarmningstid | 180min. | 0/300 | 2 |
| Maksimal nedluk tid. | 60min. | 0/60 | 2 |
| Øget optimal start tid efter mere end 24 timers natsænkning | 120 minutter | 0/240 | 2 |

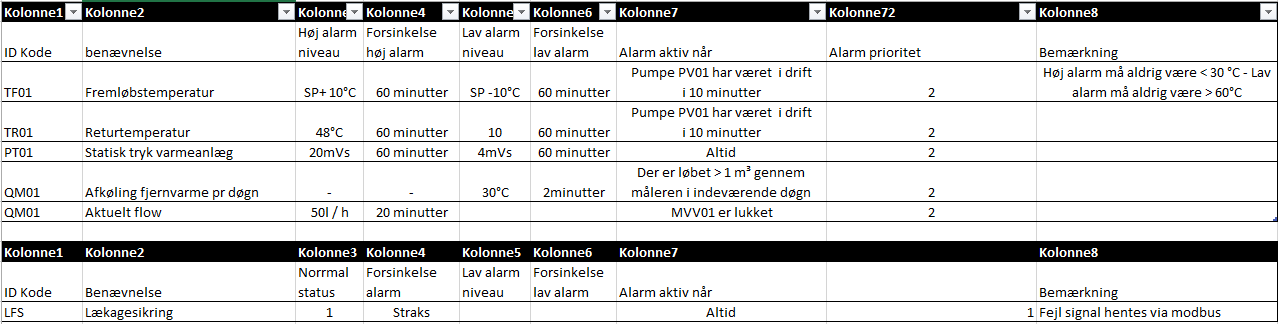
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Benævnelse | Drift tider | Justeres af  Bruger |
| Brugstid lokale | Man-fredag 07:00 – 16:00 Lørdag søndag lukket | 1 |

## **SKABELON PÅ INDSTILLING AF ALARMER**

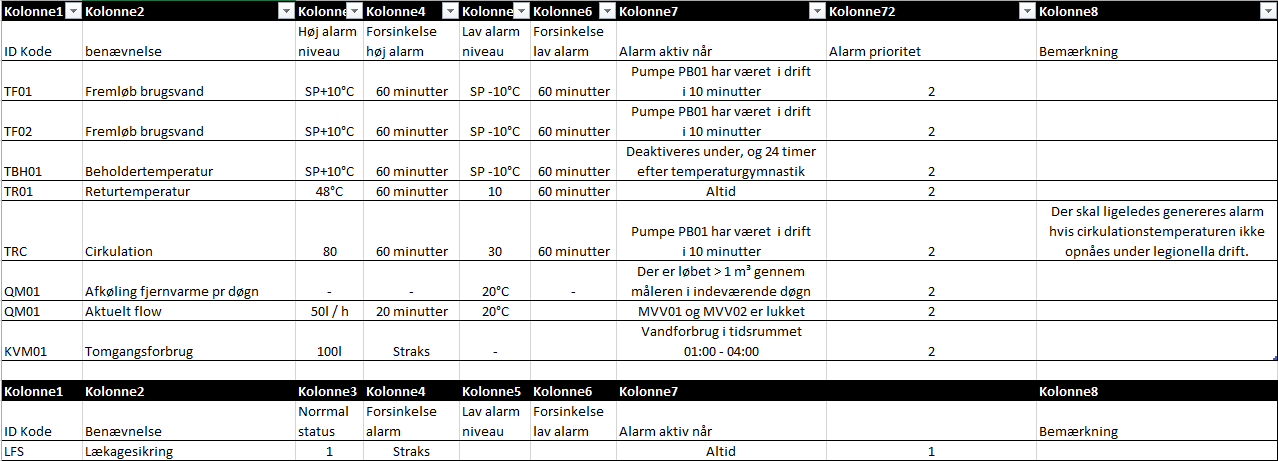
## **7.1 Skabelon på indstilling af alarmer for ventilation**



## **7.2 Skabelon på indstilling af alarmer for varmeanlæg**



## **7.3 Skabelon på indstilling af alarmer for produktion af varmt brugsvand**



## **8. SKABELON PÅ GRAFIK**

