

6y. Automatikk, CTS

Dette kapitel er delt ind i fire hovedafsnit:

- Automatikk til radiatorer, radiatorventiler og – termostater
- Bygningsautomatik
- CTS, IBI, forbrugs- og energiledelse
- SRO

Automatik til radiatorer, radiatorventiler og – termostater

Radiatortermostater monteres på en bygnings radiatorer for at opnå hydraulisk balance, energirigtig løsning, størst mulig komfort og fordi det er et krav fra Bygningsreglementet.

For at opretholde den ønskede rumtemperatur i samtlige rum er den bedste løsning til 2-strengsanlæg at anvende radiatorventiler med forindstilling (Kv-flowbegrænsning). Herved skabes der hydraulisk balance i varmeanlægget, idet der ikke er radiatorer, der „stjæler“ vand fra de øvrige radiatorer på anlægget.

Der findes radiatortermostater til anvendelse på både 1-strengsanlæg og 2-strengsanlæg. Se figur 1 samt figur 2.

Returkobling

En returkobling giver mulighed for at afspærre og tømme hver enkelt radiator fx i forbindelse med vedligeholdelse på eller bag radiatoren, se fig. 3.

Termostatelementer

Termostatelementer er selvvirkende proportionalregulatorer med et lille P-bånd. Termostatens bælgssystem er gasfyldt, og dens hurtige reaktion på temperaturændringer gør, at rummets gratisvarme bliver udnyttet optimalt, se fig. 4.

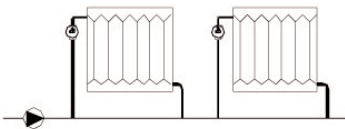
Strengreguleringsventiler

Det er nødvendigt at indregulere et større varmeanlæg med stigestrange, så det kan fungere optimalt, og alle radiatortermostater får gode arbejdsbetingelser. Indreguleringen foretages med manuelle eller automatiske ventiler.

Den manuelle strengventil er statisk indstillet. Det betyder i praksis, at reguleringen skal finde sted, når varmeanlægget befinder sig i max. driftstilstand. Ved ændringer i anlægget – tilbygning – skal indreguleringen gøres.

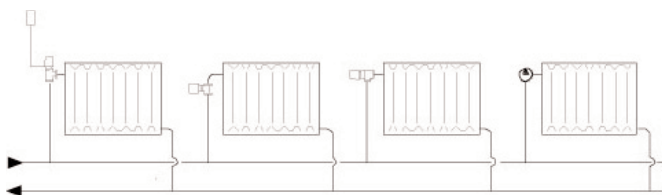
Den automatiske strengreguleringsventil regulerer dynamisk. Reguleringen sker hele tiden uanset varmeanlæggets driftstilstand. Ved ændringer af anlægget indreguleres dette automatisk.

Figur 1 Radiatorventiler til 1-strengsanlæg



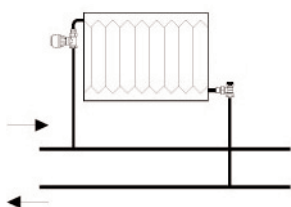
Type	Dimension	Forindstilling	Beskrivelse
f.ex RA-G	DN 15-25	Nej	Anvendes hvor et lille drivtryk kræver store kapaciteter som f.x. i 1-strengsanlæg med pumpe. Kan også anvendes i 2-strengsanlæg med naturlig cirkulation.

Figur 2 Radiatorventiler til 2-strengsanlæg



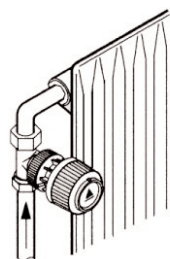
Type	Dimension	Forindstilling	Beskrivelse
f.ex RA-N	DN 10-25	Ja	Anvendes i 2-strengsanlæg med pumpe eller i fjernvarmeanlæg med direkte tilslutning
f.ex RA-U	DN 10-15	Ja	Som RA-N, - men RA-U er fortrinsvis beregnet til varmeanlæg med små flowmængder gennem radiatorerne

Figur 3 Returkobling



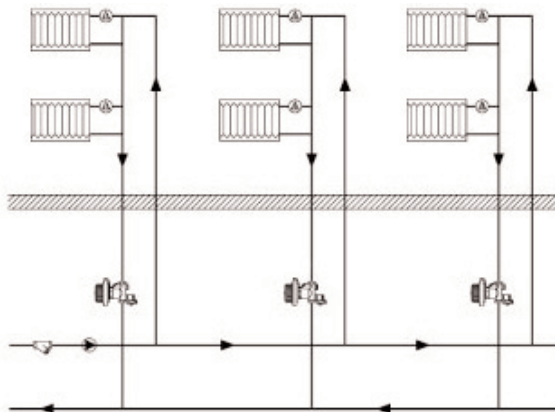
Dimension	Forindstilling	Beskrivelse
DN 10 - 20	Ja	Til afspærring og tømning af radiator

Figur 4 Termostatelementer



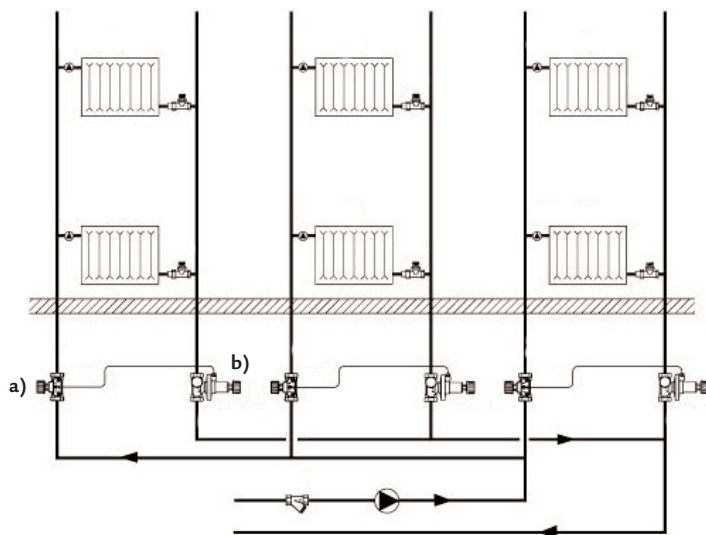
Udførelse	Temp.område	Beskrivelse
Indb.føler	5 - 26 °C	Universalelement til radiatorventiler.
Fjernføler	5 - 26 °C	Universalelement til radiatorventiler. Kapillarrør 0-2 m

Figur 5 Strengreguleringsventil til 1-rørs anlæg



Dimension	Indstillingsområde	Beskrivelse
DN 15 - 32	100 - 3000 l/h	Automatisk flowbegrænser

Figur 6 Strengreguleringsventil til 2-rørs anlæg



Dimension	Indstillingsområde	Beskrivelse
a) DN 15 - 40	20 - 3150 l/h	Afspærringsventil med tilslutning for impulsledning fra b)
b) DN 15 - 40	5 - 25 kPa	Strengreguleringsventil med indstillelig differenstryk over stigestregen

Strengreguleringsventil til 1-rørs anlæg

En automatisk flowbegrænser kan sikre optimal balance i 1-strengsanlæg. Den er velegnet til anlæg, hvor de nødvendige data til manuel indregulering ikke er til stede. Den sørger for, at den indstillede vandmængde altid overholdes, se fig. 5.

Strengreguleringsventil til 2-rørs anlæg

Et automatisk strengreguleringsventilsæt sikrer optimal balance i 2-strengsanlæg, hvor der i forvejen er monteret radiatorventiler med forindstilling, se fig. 6.

Bygningsautomatik

Formålet med bygningsautomatik er at styre og regulere bygningens VVS-anlæg for at opnå optimal komfort med lavest muligt energiforbrug. Der er i dag et stort udvalg af produkter på markedet, som kan dække individuelle ønsker og behov for et optimalt indeklima.

I princippet kan man opdele automatikudrustninger i tre hovedgrupper:

- Varmeautomatik til styring af fx radiator kredse og brugsvand
- Ventilationsautomatik til styring af mekanisk ventilation
- Individuel rumstyring til styring af fx radiatorer, kølelofter, VAV diffusorer og fan coils m.m. i sekvens.

Varme- og ventilationsautomatik er i dag primært baseret på frit programmerbare digitale undercentraler eller undercentraler med faste applikationer, hvor man kan vælge en applikation, som passer til det aktuelle anlæg. Undercentralerne kan fungere som selvstændige enheder, eller de kan tilsluttes en hovedcentral via kommunikationskabel, hvilket i dag kan være via ethernet med TCP/IP kommunikation eller LONWorks.

Individuel rumstyring baseres på enheder med faste applikationer, som kan fungere som selvstændige enheder, og som ligeledes kan tilsluttes et fælles netværk som fx LONWorks. Det giver mulighed for at integrere rumtemperatur-reguleringen med fx lys- og persiennestyling. Denne løsning giver samtidig mulig-

hed for at anvende fælles PIR sensor til styring af lys og varme, så lyset er slukket og varme- køle tilførslen er på standby, når der ikke er personer i rummet.

Ved at vælge LON Mark baserede produkter til individuel rumstyring opnår man muligheden for at være leverandør-uafhængig, idet man kan tilslutte produkter af forskellige fabrikater til samme LON-Works netværk og tilslutte netværket til en fælles CTS-BMS hovedcentral. Se under afsnittet CTS anlæg.

Anvendelse af bygningsautomatik

Følgende anlæg kan med fordel styres af bygningsautomatik:

- Varmeanlæg, brugsvandsanlæg, fjernvarmevekslere (olie, gas og fjernvarme)
- Ventilationsanlæg og varmegenvindingsanlæg
- Køle- og klima-anlæg
- Solvarmeanlæg
- Varmepumpeanlæg

Funktionskrav til automatikken for varmeanlæg

Som klimakompensator til styring af et radiatoranlæg skal regulatoren som standard være forsynet med en valgfri udetemperatur-afhængig kurve til styring af fremløbstemperaturen. Kurvens hældning vælges ud fra bygningens beskaffenhed (let eller tung bygning).

Man skal desuden kunne vælge natsækning via tidsprogram, samt optimal start/stop i bygninger med intermitterende benyttelse.

Regulatoren skal kunne håndtere pumpestyring og pumperøringsprogram. Ved anvendelse i fjernvarmeinstallationer skal der ligeledes kunne tilsluttes en returtemperaturføler, som giver mulighed for maks. returtemperaturbegrænsning for at opnå optimal afkøling af returvandet.

Funktionskrav til automatikken for ventilationsanlæg

Kravene i dette afsnit omhandler primært friskluftsanlæg og komfortanlæg, som kan være CAV anlæg (constant air volume-anlæg) eller VAV anlæg (variable air volume-anlæg).

- En standard regulator til styring af et ventilationsanlæg skal kunne styre og regulere en genvindingsflade, varmeventil og køleventil i

sekvens på en måde, så pendlinger - og dermed øget energiforbrug – undgås

- I friskluftanlæg med regulering af indblæsnings-temperaturen skal der være mulighed for at kompensere fra en returtemperaturføler, rumføler eller udetemperaturføler, se figur 7.
- Regulatoren skal kunne håndtere tvangsfunktioner fra frost- og brandtermostater, samt ventilator- og filtervagter
- For at opnå optimal regulering bør der placeres ekstra temperaturfølere i fremløb til varme- og køleflader, så reguleringskredsen opbygges med indre og ydre sløjfe
- Der skal være mulighed for tilslutning af temperaturføler efter varmegenvindingsflade eller roterende veksler, bl.a. for at overvåge varmevekslerens virkningsgrad
- Automatikken skal være forsynet med mulighed for indprogrammering af driftstider, da ventilationsanlæg som udgangspunkt kun skal være i drift i de ventilerede lokalers benyttelsestid
- For at spare energi i ventilationsanlæg, som betjener rum med meget varierende personbelastning, kan det anbefales at behovsstyre anlægget. Det kan gøres ved at regulere omdrejningstallet på ventilatorer ved hjælp af frekvensomformere. Det giver store energibesparelser i såvel den tilførte el-energi som den tilførte varme- og køleenergi ved at luftmængden reduceres i perioder med mindre behov, se figur 8.
- I anlæg med individuelle rumtemperaturstyringer via VAV diffusorer i hvert rum styres ventilationsanlægget efter behov ved hjælp af trykfølere monteret i hovedkanalerne i henholdsvis indblæsnings- og udsugningskanalen
- Den individuelle rumstyring bør være af typen med nat-, standby- og komfort-temperaturniveauer, hvor man øger nulenergi-området (temperaturområdet, hvor der hverken tilføres varme eller køling) betydeligt i henholdsvis standby og nattilstand.

Den valgte automatik skal give mulighed for energistyringsfunktioner og kunne tilpasses bygninger af forskellige konstruktioner og belastningsniveauer i og uden for brugstiden.

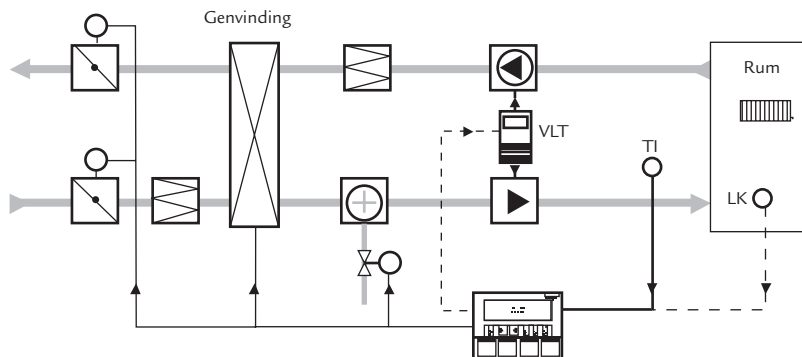
Som eksempler herpå kan anføres: Nulenergi-område, hvor der hverken tilføres varme eller kø-

ling, belastningstilpasning, som tilpasser indblæsnings-temperaturen efter det rum med mindste kølebehov, entalpistyring af varmegenvinding, hvor der omkøbes til genvinding ved kølebehov ud fra målt entalpi for udeluft og returluft, samt natkøling, hvor anlægget startes op med fuld friskluftmængde og lukkede varme- og køleflader for at nedkøle bygningen med den kølige udeluft om natten.

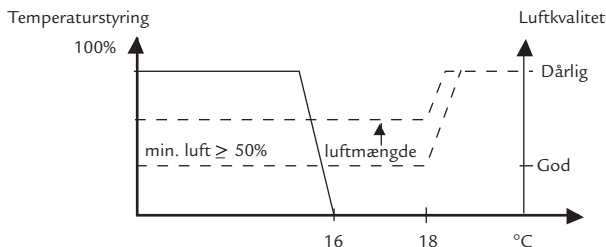
Gode råd

- Undgå unødvendigt energispild ved pendlinger i ventilationsanlæg
- Korrekt ventildimensionering ud fra vandmængde og trykfald
- Brug indre og ydre sløjfer
- Brug nulenergi-område
- Brug ventiler med god reguleringsevne
- Brug to stk. sekvensstyrede ventiler til en varme- eller køleflade i anlæg med stærkt varierende luftmængde
- Anvend som minimum reguleringsfunktionen PI (proportional-integral) i hurtige reguleringsløjfer
- Placer styrende følere hensigtsmæssigt så uønskede påvirkninger undgås
- Indregulering af automatikken skal udføres efter at luftmængder og vandmængder er indregulerede
- Udfør indregulering ved forskellige belastningstilfælde
- Anvend frekvensomformere til styring af ventilatorer ud fra optimale styringsstrategier
- Anvend pumper med indbygget frekvensstyring eller anvend eksterne frekvensomformere, så trykket tilpasses varierende vandmængde (evt. undtagen helt små pumper på varme- køleflader)
- Anvend tidsstyring for anlæggenes driftstilstande
- Anvend natkøling, hvor dette er muligt
- Automatikanlæg skal efterses og kontrolleres minimum en gang om året (eventuelt via servicekontrakt) for at opnå optimal energibesparelse.

Figur 7 Friskluftanlæg med optimal dagdrift styret fra indblæsningføler



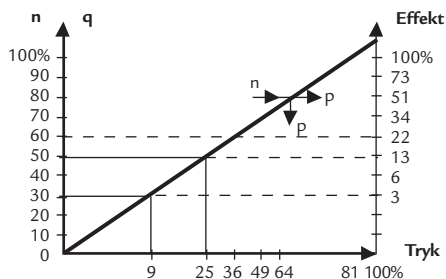
- Temperaturstyring i friskluftanlæg
- Luftmængde øges hvis setpoint for TI overskrides eller krav på luftkvalitetsføleren (CO₂ indhold)

**KONKLUSION**

Når luftkvaliteten er god nedsættes luftmængde, hvorved der spares energi

Figur 8 De fysiske love for luft og vand

Hastighed er = volumenstrøm

**Hvad er de fysiske love for luft og vand-transport?**

Der findes en række "proportionalitetslove for ventilatorer", som siger:

1. Volumen er ligefrem proportional med første potens af omdrejningstallet.
2. Trykstigningen er ligefrem proportional med anden potens af omdrejningstallet.
3. Effektforbruget er ligefrem proportionalt med tredje potens af omdrejningstallet.

KONKLUSION

Effektforbruget kan halveres ved ca. 80% ydelse

CTS anlæg

CTS (Central Tilstandskontrol og Styring) er et værktøj, der anvendes til at styre og regulere bygningers VVS-anlæg, så de fungerer optimalt og står stille, når der ikke er behov for deres funktion. Det er også et værktøj til løbende fejlfinding ved hjælp af indbyggede eller tilknyttede analysesystemer. Endelig anvendes CTS til at registrere og vurdere energiforbrug og andre ressourceforbrug.

I USA, hvor de første systemer af denne art blev udviklet, og i andre engelsksprogede lande anvendes betegnelsen Building Management System (BMS).

CTS-begrebet er siden 1983 godt indarbejdet i Danmark, hvorfor dette afsnit primært behandler CTS' rolle omkring energiledelse. Det har igennem mange år været således, at energiledelse og registrering af andre ressourceforbrug i større bygninger er en integreret del af CTS-anlæg.

Energispare-software skal tilsikre, at hver enkelt bygningsteknisk installation, så som varme- og ventilationsanlæg, drives med minimalt energiforbrug, som nøje er tilpasset det aktuelle behov.

Relativt nyt er de Intelligente Bygnings Installationer (IBI), som i dag er udformet til primært at dække regulering og styring af installationer i brugsarealer omhandlende kontorer, administrationslokaler, mødelokaler m.v. IBI kan også omfatte sikringsanlæg m.v. Summen af CTS og IBI kan eventuelt betegnes BMS.

CTS i dansk byggeri

I nyere byggeri er CTS-anlæg blevet almindelige. CTS-anlægget dækker i dag primært maskinrum, varme- og kølecentraler samt andre forsyningsanlæg. Automatisering af brugsarealerne varetages af IBI.

Sammenføringen af begreberne CTS (herunder Forbrugs- og Energiledelse) og IBI er under hastig udvikling. Endnu er der ingen fastlagt dansk betegnelse for fællesfunktionen af disse tre elementer, summen af CTS, IBI og Forbrugs- og Energiledelse, der betjener alle de bygningstekniske installationer og kan styres og overvåges fra én fælles hovedcentral.

Normaliseret forbrugsregistrering

Forsynes CTS-anlægget med en vejrstation, kan det normalisere det aktuelle energiforbrug i relation til budget hhv. normalår samt driftsperiodens klimasi-

tuation. Vejrstationen omfatter normalt aktuell temperatur og vindhastighed, og ofte også solstråleintensitet som Lux eller Watt/m². Ofte er der to målere, fx for 1000 Lux og 20.000 Lux. Som ekstra målinger kan fås følere for vindretning, relativ fugtighed samt nedbørsmålere m.m.

Energioptimale styrestrategier

Drift af ventilations- og varmeanlæg kan ske optimalt ud fra en behovsrelateret strategi. Man starter og stopper ikke et anlæg ud fra et ugeprogram, men ændrer komfortværdier hen over døgnet og ugen. Der er altid et setpunkt for rumtemperatur og ofte desuden for CO₂.

I driftsperioden kan setpunktet for temperatur fx være 21°C ± 1°. I standby-perioden, fx om morgenen, kan båndet være ± 3°C og uden for normal benyttelsestid ± 6°C.

Anvendelse af CO₂-følere er primært for lokaliteter med varierende personbelastning samt områder, hvor optimale komfortværdier er nødvendige pga. høj aktivitet og produktivitet.

En anden værdifuld sensor er PIR (Passiv Infra-Rød), som sikrer, at energiforbruget reduceres, når der ikke er personer i rummet.

Komfortregulering med effekt

Det er vigtigt og lovbestemt, at energiforbruget reduceres til det minimale. Dog skal det være med overholdelse af de komfortværdier, som er defineret af professor P.O. Fanger gennem et omfattende anerkendt forskningsarbejde.

Ved overholdelse af Fangers anvisninger hæves produktiviteten hos husets brugere markant, hvilket kan være en afgørende succesfaktor i det moderne erhvervsliv.

Et andet område er solafskærmning, som er absolut nødvendigt både for komforten og for at spare på effekten til kølemaskiner. Oftest er både køling og solafskærmning nødvendige i moderne erhvervsbygninger, men de skal samordnes i fælles styrestrategier for at opnå et optimalt energibesparelsesresultat.

Opbygning af IBI

Et IBI-anlæg består i princippet af en række elementer som følere og regulatorer sammenkoblet via en bus. Det samlede element er de intelligente enhe-

der, som kaldes noder. Hertil tilsluttes følere for temperatur, Lux, CO₂ og altid tilstedeværelsesføleren PIR.

Udgangene fra noden styrer radiatorventil, kølebaffelventil, VAV-anemostat eller CAV-spjæld, lysregulering og solafskærmning samt evt. signallamper m.v.

Brugernes betjeningsflade i kontorer m.v. har mange udformninger, startende med de velkendte trykknapper og potentiometre, WEB-adgang med komfort-ikon på medarbejdernes egne PC'er, adgang via telefon, som høfligt tilbyder ændring af ønskeværdierne, og til IR-håndzapper.

Ved at anvende IBI angriber man op til 90% af energiforbruget, idet det er den størrelsesorden af det samlede forbrug, som „brændes af“ i selve brugsområderne.

Opbygning af CTS

CTS-anlægget skal tilpasses den aktuelle organisations- og firmatype samt det ønskede sikkerhedsniveau for forsyninger af varme, luft m.v. Topkrav er der til anlæg for operationsstuer, computerhaller m.v. Der er god fornuft i, at CTS-punktantallet virkeligt overvejes og tilpasses den aktuelle opgave.

Opbygning af kombinerede systemer

Den aktuelle udvikling leder til, at CTS og IBI føres til samme hovedcentral, således at al betjening kan foretages fra samme arbejdsstation. Udviklingen går i retning af, at IBI desuden kan tilsluttes diverse sikringsanlæg dog med hensyntagen til basale individuelle sikkerhedskrav, se figur 9.

Opbygning af Forbrugs- og Energiledelse

Det er vigtigt, at der skabes en struktur i opbygning af målere, der er til at overskue og betjene. Det er også vigtigt, at man vælger måleudstyr, som har den rette kvalitet, og som på en kosteffektiv måde opfylder flest mulige funktioner, se figur 10 og 11.

Erfaringen viser, at pulsaserede målere ofte har en nøjagtighed, der er i tocifrede procentværdier, mens busbaserede systemers nøjagtighed er i encifrede promiller.

De busbaserede systemer har desuden den fordel, at de tilbyder en række integrerede funktioner. Det kan ved måling af termisk energi (varme/køle) være, at energimålingernes temperaturværdier kan anvendes til regulering, styring og alarmering. Det

kan være målere, som foruden den primære måleopgave kan tilsluttes andre signalgivere via ekstra dataindgange. Et eksempel er måling af koldt- og varmtvandsforbrug foruden selve energimålingen. Et andet eksempel er fjernvarmefrem- og returvandmængder, som gerne skal være ens. Man har således på rationel vis med samme udstyr opnået forbrugsmåling, ledningsbrudsovervågning og alarmering.

Et tredje eksempel kan være overvågning af mængden af koldtvarmsforsyning til kølebafler, der sammenholdes med aktuell udefugtighed, så fremløbstemperaturen automatisk justeres, hvorved kondensering på loftpladerne i de konditionerede rum undgås.

Kort sagt: moderne intelligente målere kan foruden selve målingen varetage en række fornuftige funktioner, så man får flere nyttige funktioner for samme pris.

Konklusion

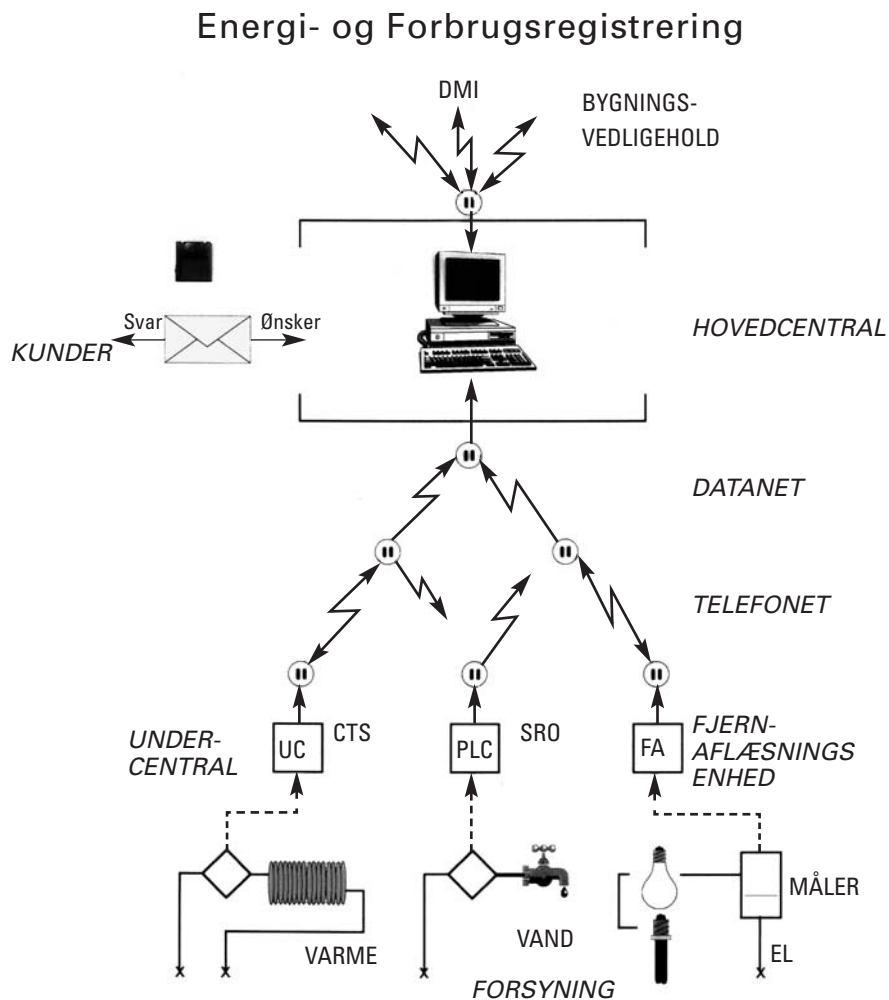
Automatisk dataopsamling, normalisering i budgettering og alarmering samt rapportering er i dag standard i CTS-anlæg. Men Forbrugs- og Energiledelse kan naturligvis også praktiseres i mindre skala tilpasset det aktuelle behov og de aktuelle ressourcer.

Den seneste udvikling tilbyder dataindsamling via Internettet, evt. via VPN (Virtuelt Privat Netværk), så man kan etablere Forbrugs- og Energiledelse ad denne vej.

Man kan konkludere, at

- CTS har en central position for rationel drift med minimalt energiforbrug, som kan præsenteres informativt ved energisignaturen, se afsnit 8b.
- CTS har været kilde til fremkomsten af specielt reguleringsudstyr, betegnet IBI, til brugsarealernes zoner. IBI er energibesparende og giver bedre komfort og er dermed produktivitetsfremmende.
- CTS er på vej med også at optage sikringsanlæg i familien. CTS må derfor omdøbes med en betegnelse, som rummer alle delelementerne: FoE, IBI og CTS. Måske kan BMS være den nye fællesbetegnelse.

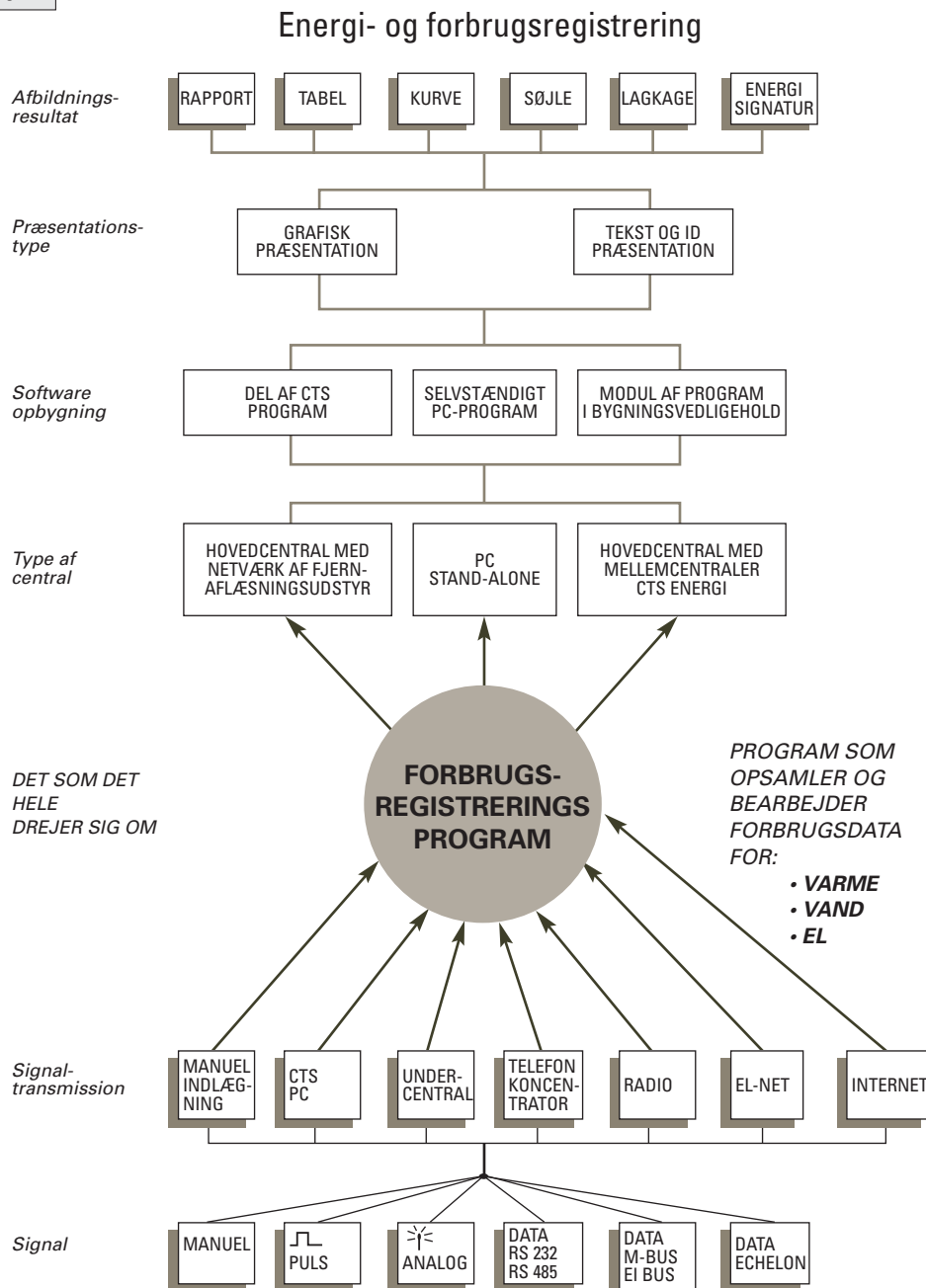
Figur 10



- **Signalerne fra målerne kan være pulser eller data**
- **Undercentralerne kan indgå i mange systemtyper**
- **Kommunikationen kan foregå på tele- eller datanet**
- **Centralen kan være med vilkårligt funktionsomfang**
- **Stam- og servicedata kan hentes som data via modem**

Figuren viser de hovedelementer, der indgår i et forbrugsregistreringssystem. Nederst måler for varme, vand og el med signalforbindelse til fjernaflæsningsenhed.

Figur 11



Figuren giver et samlet billede af begreber og elementer, som skal defineres i en energi- og forbrugsregistrering. Billedet skal læses nedefra, og der skal i hvert niveau vælges de løsninger, som passer til den aktuelle opgave. Betjeningen af systemet sker oftest med mus og rullegardinteknik, hvorved man let bevæger sig rundt i hele programområdet. Det er en teknik, hvor brugervenligheden er optimal.

Gode råd

Energibesparelser via CTS

- Registrer energiforbruget for hver bygning i et energistyringsprogram med daglige, ugentlige og månedlige forbrug i tabel-, kurve-, og søjleform samt med angivelse af budgettet korrigeret for graddage
- Registrer energiforbruget via energisignatur for hver bygning, dvs. energiforbrug pr. kvadratmeter holdt op mod døgnets målte middel-udetemperatur
- Udnyt energisignaturen ved analyser på ugebasis for hurtig opfølgning på de energiforbrug, der ligger over over budgettet for den pågældende periode
- Analyser bygningens tilstand via energisignaturen ved sammenligning med energisignaturen for den samme bygning for tidligere år. Herved kan afsløres ændringer i brugsmønstre, isoleringens beskaffenhed og utætheder
- Indfør effektiv tidsstyring af de enkelte energiforbrugende varme- og ventilationsanlæg med hensyntagen til ferie- og helligdage
- Indfør effektiv tidsstyring af energiforbruget til varme, køling og lys mv. i de enkelte rum med hensyntagen til ferie- og helligdage
- Udnyt tidsstyring med optimal start/stop funktion
- I områder med varierende personbelastning styres ventilationsanlæg ud fra „luft efter behov“ princippet ud fra såvel tid som temperatur og CO₂ indhold
- Opbyg rapporter som for eksempel ELO rapporter med opfølgning ved konstaterede uregelmæssigheder som tilsmudsede filtre mv.
- Udnyt trendlogs til at afsløre overforbrug af varme og køling som følge af pendlinger. Det kan gøres med regelmæssig logning af temperatur og motorventilstillinger.

SRO

SRO står for Styring, Regulering og Overvågning. Det er den danske betegnelse for det engelske SCADA, som står for System Control And Data Acquisition (system styring og data opsamling).

SRO anlæg er den fælles betegnelse for automatik-anlæg for styring af processer og tekniske anlæg i industrien, på kraftværker m.m. SRO anlæg er opbygget og struktureret helt analogt til CTS anlæg, men hvor CTS anlægget tager sig af bygningsautomation med de standarder, der gælder her, tager SRO anlægget sig af andre og meget forskellige styringsopgaver.

De komponenter, som er specielle for SRO anlæg, omtales i det følgende.

Understationer

Fællesbetegnelsen for understationerne er PLC, Programmable Logic Controller. Det er „intelligente“ styreenheder, som tilkobles følere og givere fra de tekniske anlæg.

PLC-enheder findes fra enkle, digitale styreenheder, som arbejder med få digitale I/O enheder, og til store, komplekse enheder, der udfører avancerede matematiske beregninger, og har flere hundrede I/O enheder, såvel digitale som analoge, og seriel kommunikation til mindre PLCere.

PLC-enhederne indgår ofte i processer med meget hurtige scanningfrekvenser på signalindgange og udgange og med tidsstempling (i msek.) af signalværdierne, så der kan laves detaljeret fejlspejning i processen.

Procesnetværk

Understationerne sammenbygges ofte i et procesnetværk, hvor PLC-enhederne kommunikerer indbyrdes og med den centrale netserver. Datakommunikationen i dette netværk foregår via drivere, som enten kan være specifikke for de enkelte PLC-fabrikater og -typer, eller kan være standardiserede, så man opnår en enklere og bredere integrationsmulighed af forskelligt udstyr. I systemer, der ikke er tidskritiske, anvendes ofte intra- og internet til kommunikationen.

Processerver

Processerveren opsamler relevante procesdata til at dokumentere processen, ligesom serveren formidler forbindelsen mellem understationerne og operatørstationen. Oftest anvendes et separat netværk mellem server og operatørstation.

Operatørstation

Operatørstationen er udstyret med SRO software for effektiv betjening og overvågning af de tekniske anlæg. Modulerne i softwaren spænder fra enkle brugergrænseflader med mimikbilleder over data-logging værktøjer, rapportgeneratorer, alarmeringsmoduler, forholdsordre-moduler og til avancerede moduler for fx recepthåndtering.

SRO anlægget kan også betjenes og overvåges via en internet browser over intranet eller internet eller på den mobile front via Wap.

Teknisk/administrativ integration

Endelig kan SRO anlægget indgå i en større sammenhæng med administrative systemer, herunder systemer for vedligehold og produktionsplanlægning. Også neurale netværk og ekspertsystemer kan integreres med SRO anlæg, således at ekspertsystemet/det neurale netværk udarbejder prognoser for processen og reviderer styringsstrategien, som derefter formidles gennem SRO anlægget ud til de enkelte understationer.

Gode råd

Måleropsætning og kontrol

- Sørg for at målerne er af god kvalitet med tilhørende verifikation
- Sørg for at der til hver måler er et datablad, som indeholder alle aktuelle data på det aktuelle job, som fx BPS-publikation 69, så service og udskiftning er rationel
- Sørg for kvalitetssikring af opsamlede værdier efter 3 og 12 måneder samt efter målerudskiftning
- Sørg for dokumentation for indregulering af hver eneste måler via logning og udskrift
- Sørg for, at projektering af målere og dataopsamling er koordineret, så el og VVS er fuldt koordineret med CTS
- Sørg for at der opstilles budget for forbrug i alle målerområder
- Sørg for at der er rimelige og indstillelige tolerancer for afvigelser mellem aktuelt behov og normaliseret behov, samt at alarmeringen er på døgnbasis
- Sørg for afklaring af lagringsperioder for forbrugsdata, fx 5, 10 eller 20 år
- Sørg for at målerens størrelse er afpasset til det konkrete forbrug
- Sørg for at målerne placeres, så de er nemme at servicere og nemme at aflæse
- Sørg for at der i vedligeholdsplanen indgår, at der iværksættes den pligtige stikprøvekontrol efter gældende periode
- Sørg for at de opsamlede data anvendes som inspiration til tiltag, der fremover reducerer energiforbruget