

BYGNINGSAUTOMATION GUIDE

DANSK EL-FORBUND

BYGNINGSAUTOMATIONGUIDE

Lynx Media A/S



DANSK EL-FORBUND

Vodroffsvej 26
1900 Frederiksberg C.
Tlf. 33 29 70 00
Fax 33 29 70 70
www.def.dk



CTS ▶

IBI-ANLÆG ▶

TRÅDLØS BYGNINGSAUTOMATIK ▶

SIKRINGSANLÆG ▶

FORBRUGS- OG ENERGILEDELSE ▶

BYGNINGENS IT NETVÆRK OG STANDARDS ▶

INTEGRATION FOR BMS ▶



BYGNINGSAUTOMATIONS GUIDE

Tekst

Dansk El-Forbund

Grafisk produktion

Lynx Media A/S

Copyright

Med henvisning til loven om ophavsret er det ikke tilladt at mangfoldiggøre indholdet af bogen ej heller dele heraf uden tilladelse fra Dansk El-Forbund.

ISBN 87-990352-0-0

DEF tager forbehold for trykfejl.

DANSK EL-FORBUND

Velkommen!

Dansk El-Forbund er el-fagets fagforening, og vi varetager medlemmernes interesser på arbejdsmarkedet. Det gør vi bl.a. gennem en konstant udvikling af uddannelse og efteruddannelse inden for elfaget. Til dette formål har vi lavet en række informationsguider i stil som nærværende.

Da der hele tiden sker en udvikling inden for bygningsautomation, er denne guide blevet udviklet og lavet til vores medlemmer. Den er lavet med henblik på, at du som elektriker kan få et overblik og en forståelse for nutidens og fremtidens krav til bygningernes f.eks. CTS-anlæg, og det forholdsvis nye installationsområde Intelligente Bygnings Installationer og den integration der generelt foregår.

I denne guide har vi valgt at dele stoffet op i delsystemer, der tilsammen kan betegnes Bygningsautomatik.

Der findes også mange efteruddannelses tilbud, som du kan gøre brug af. Hvis du ønsker at komme på kursus, kan du få en oversigt over de mulige kurser på www.def.ikv.dk, hvor du kan se alle kurser til elbranchen, men du kan også indtaste dine egne kompetencer indenfor området og så hjælper databasen med at pege på de relevante kurser for dit tilfælde.

Så mulighederne er der - grib chancen og vær med til at skubbe el-branchen i den rigtige retning og sikre os fremtidens el-arbejdspladser.

Hvorfor bruger Dansk El-Forbund nu ressourcer på at lave disse guider? Det findes der i hvert fald to åbenlyse svar på. For det første har vi altid ønsket at være en progressiv medspiller i udviklingen af vores branche. Det er vores opgave at skaffe medlemmerne viden om de nye teknologier og områder, så vi kan sikre elektrikerne / teknikernes arbejdspladser. Det andet svar er, at der dagligt trækkes kilometervis af kabler for bl.a. CTS-anlæg af elektrikerne landet over. Men i nogle tilfælde er det andre, som kommer og laver programmeringen. Dansk El-Forbund vil slås for, at elektrikerne/ teknikerne kommer til at udføre dette arbejde, så arbejdsområdet bliver en selvfølgelig del af elektrikerens / teknikerens arbejdsopgaver.

Flere og flere forskellige former for kommunikation udføres ved hjælp fra det netværk, som findes i bygningen i dag. Alt er integreret. Der hentes f.eks. produktionsdata/registreringer ind til de administrative medarbejdere via virksomhedens edb-netværk, så de kan følge med i hvor mange styk, der er produceret. De forskellige delsystemer kobles sammen kommunikationsmæssigt over samme netværk, så den intelligente bygningsinstallation f.eks. kan udveksle data/registreringer med alarm- og adgangskontrolanlægget. Der bliver hentet informationer fra de forskellige systemer, og de sættes sammen via netværket. Så netværk vil fremover blive anvendt i endnu højere grad, end vi hidtil har kendt til. Netop derfor er det ekstra vigtigt, at elektrikerens / teknikeren følger med i udviklingen. Hvis dette ikke sker, ender elektrikerens som kabeltrækker og komponentmontør. Denne udvikling skal vi sammen sørge for at stoppe, så vi kommer til at løse både montøropgaver og programmering, idriftsætning og testning af Bygningsautomatikken.

Det er vores håb, at guiden vil være med til at give et løft til dig og branchen, så vi får mange spændende opgaver i fremtiden inden for bygningsautomatik. Hvis der er noget relevant stof, som du mener, mangler i guiden, er du meget velkommen til at kontakte os i uddannelsesafdelingen i Dansk El-Forbund, så vi kan få det med i næste oplag.

Med venlig hilsen

Dansk El-Forbund

INDHOLDSFORTEGNELSE

Forord for Bygningsautomation	8
Central Tilstand Styret anlæg	12
Hvad er et CTS-anlæg?	12
Hvilke enheder indgår i et CTS-anlæg?	17
CTS versus SRO - hvad er forskellen?	18
Historien bag CTS-anlæg	20
Funktioner i CTS-anlægget	22
Komponenter til CTS-systemer	27
El-installation i CTS-anlæg	29
Funktionsbeskrivelse for tilsluttede anlæg	31
Opbygning og indretning omkring CTS-anlæg og specielt hovedcentralen	33
Vejrstation til CTS-anlæg	36
Alarmeringsprincipper	38
Rapportgenerering af CTS-data/registreringer	40
Funktionsbeskrivelse for VAV-ventilationsanlæg	44
Funktionsbeskrivelse	44
Driftsform	46
Intelligente Bygnings Installations Anlæg	48
Hvad er et IBI-anlæg?	48
Defination af IBI	56
Formål med IBI	58
Hvad er seneste nyt indenfor IBI?	61
WEB server	62
Trådløs Bygningsautomatik	66
Tekniske detaljer	68
Modtager grænsesnit	69

Sikringsanlæg	72
 Tilbageblik	72
 Før- Nu- og fremtid	73
 BMS viser vejen	76
 Indenfor området sikringsanlæg regnes følgende anlægssystemer:	79
 Indbrudsalarmanlæg (AIA-anlæg)	79
 Adgangskontrolanlæg (ADK-anlæg)	79
 Automatisk Brand Alermanlæg (ABA-anlæg)	80
 Automatisk Branddør-Lukningsanlæg (ABDL-anlæg)	81
 Automatisk Varslingsanlæg (AVA-anlæg)	81
 Internt TV-anlæg (ITV-anlæg)	81
 Forbrugs- og Energiledelse samt drift og vedligehold	 84
 Forbrugs- og Energiledelse	84
 Energibesparelser i brugsarealer	87
 Medvind for IBI	89
 ELO-ordningen	89
 Drift & vedligeholdelse	 92
 D&V samt FM	92
 Bygningens IT netværk og standarder	 96
 Brug kendte standarder	96
 Protokoller	98
 Bygningens IT BIT	102
 OSI-Modellen	103
 Lag 1 - Det fysiske lag	106
 Lag 2 - Datalinklaget	106
 Lag 3 - Netværkslaget	107
 Lag 4 - Transportlaget	109
 Lag 5 - Sessionslaget	109

▣ Lag6 - Præstationslaget	110
▣ Lag 7 - Applikationslaget	111
▣ Kommunikationseksempel	112
Integration for BMS	116
▣ Integration af CTS-anlæg	117
▣ Integration af IBI-anlæg	117
▣ Integration af FOE-anlæg	119
▣ Integration af SIK-anlæg	122
▣ Integration via OPC	124
▣ BACnet integration	129
▣ Integration af INTRANET, LAN/WAN	137
▣ Commissioning og integrationsfunktioner	138
▣ Dokumentation af BMS/CTS-anlæg	141
Terminologiliste for Bygningsautomationssystem - "BAS/BMS"	150
▣ Kilde/referancer og litteraturliste	159



FORORD FOR BYGNINGSAUTOMATION

Området: Bygningsautomatik er bredt og spænder lige fra den lille motoriserede radiatorventil til det komplette, store CTS-anlæg, hvor CTS står for Central Tilstandskontrol og Styring samt Intelligente Bygnings Installationer, IBI som styrer brugsarealerne med lys, varme og ventilation med mere.

Da der i dag hænger en ledning ud af snart sagt alle komponenter, der er for anvendelse i Bygnings Tekniske Installationer, BTI, er det vigtigt, at el-verdenen i Danmark har megen fokus på dette spændende og voksende område.

Omkring navne og betegnelser på området er der i Danmark ikke nogen officiel standard eller anvisninger. Vi prøver i denne guide at tilnærme den terminologi, som er kutyme på området, og som den nærmeste fremtid byder.

Ting hedder, hvad man kalder dem! Vi startede f.eks. med betegnelsen: Edb-anlæg i 1960'erne, så blev det DATA i 1980'erne, og nu hedder dette område fra 1990'erne: IT.

Tilsvarende for bygningsautomatik, hvor vi startede med COV - også i 1960'erne, som så blev til CTS i 1980'erne, og som nu under givne omstændigheder er blevet til BMS.

Når udtrykket "CTS-anlæg" anvendes, er budskabet ofte omkring noget, man kan se og betjene.

Når udtrykket "CTS-system" anvendes, er budskabet ofte i forbindelse med den samlede funktion.

Som det forklares senere, omhandler udtrykket "BMS" et system, der grundlæggende omfatter CTS-anlægget men dertil samtidig andre bygningstekniske systemer som f.eks. IBI.

På anlægssiden, der har vi i årtier kaldt det VVS- og el-anlæg. Fagområdets magasin har i mange år heddet "det røde VVS-blad". Dette er nu døbt om til HVAC-magasinet, der står for Heating, Ventilation And Aircondition. Vi anvender i denne guide begge betegnelser.

El-anlæg er blevet meget mere omfattende og så skal El i dag desværre være med lille e.

Vi er på de tekniske områder på vej ind i en internationalisering med vigende grænser, som gør, at vi alle må tilpasse os de nye fælles terminologier.

Der er bagest i bogen en terminologiordliste med de væsentligste betegnelser. Mange af betegnelserne er desuden uddybet i teksten, hvor de er nævnt første gang.

Der er i teksten i stort omfang anvendt udtryksmåden (f.eks. en motorventil) for at gøre emnet mere praktisk og forhåbentlig direkte forståeligt.

Til sidst en stor tak til Villy Falk COWI for hans store bidrag og hjælp med at lave den første danske bog om BMS og alle de elementer, som er herunder.





CTS ANLÆG



CTS anlæg

HVAD ER ET CTS-ANLÆG?

Et CTS-anlæg er et anlæg, som styrer og regulerer en bygnings samlede bygnings-tekniske anlæg, og opgaver, som CTS kan løse, er primært:

❑ **Regulerer:**

varme-, ventilations- og køleanlæg

❑ **Kan styre:**

en del af belysnings-adgangsforhold/kontrol- og energibesparelsesanlæg

❑ **Alarmerer ved:**

tekniske fejl, komfortafvigelser, energioverforbrug samt servicebehov

❑ **Registrerer:**

forbrug af varme, vand og el

❑ **Kombinerer:**

drift og vedligehold, energistyring, klimabelastning, adgangskontrol, intelligente funktioner, nødtilkald samt rapportering af teknik og økonomi

❑ **Leverer:**

oplysninger/data/registreringer til grønt regnskab og aktuelle miljøområder

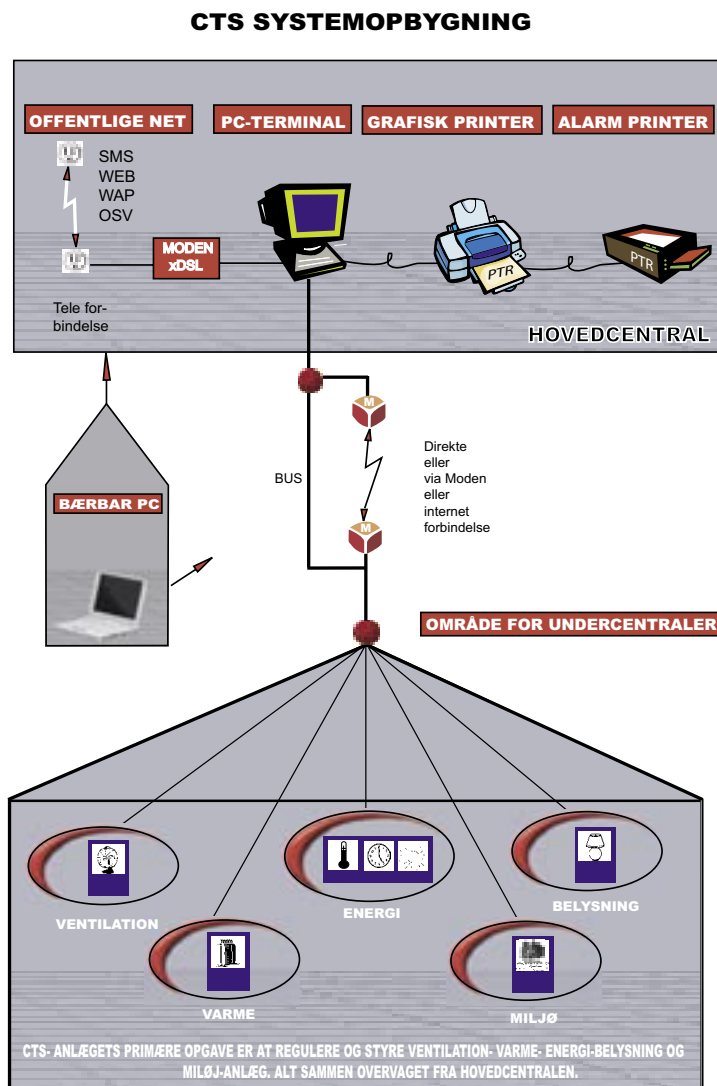
Alle disse funktionsområder vil stille og roligt blive gennemgået i denne bog.

Et anlæg er først et CTS-anlæg, når der er en central betjeningsenhed, som oftest er en PC.

Vi taler dog også isoleret om CTS-undercentraler, som kan være den komponent, der startes med. En CTS-undercentral kan arbejde selvstændigt som automatikcentral isoleret og helt uden busforbindelse.

Figur 1.1

CTS-anlæggets primære opgave er at automatisere, dvs. at regulere anlæg for ventilation, varme, energi, el og belysning samt miljøanlæg - alt sammen overvåget og styret fra hovedcentralen.



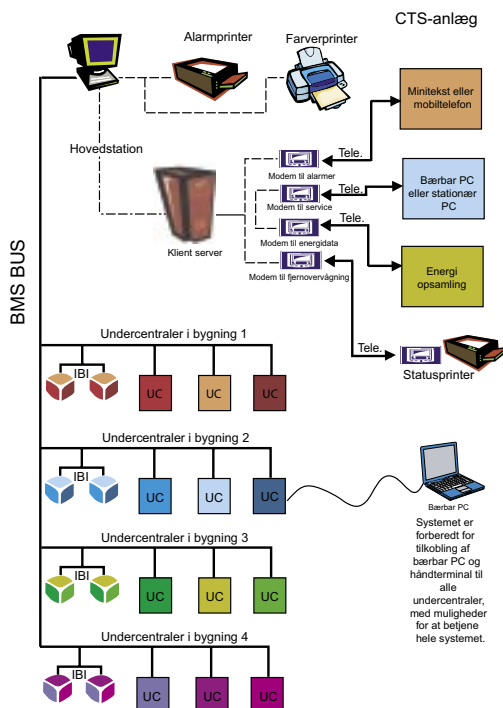
Hvad skal man starte med?

Når opgaven “kun” er at automatisere f.eks. et ventilations- eller varmeanlæg eller måske et helt maskinrum, kan dette foretages alene med CTS-undercentraler.

Det skal blot tilsikres, at CTS-undercentralen har tilslutningsmulighed for bus for senere tilslutning til f.eks. LON eller BACnet; disse betegnelser beskrives nedenfor. Af de totale udgifter til et CTS-anlæg udgør udstyret i maskinrummet, dvs. undercentraler, normalt 70-80% og hovedcentralen inkl. dennes billeder og software 20-30%, så det er konstruktivt at starte med de rigtige undercentraler og så - når omfanget er defineret - at supplere med en hovedcentral.

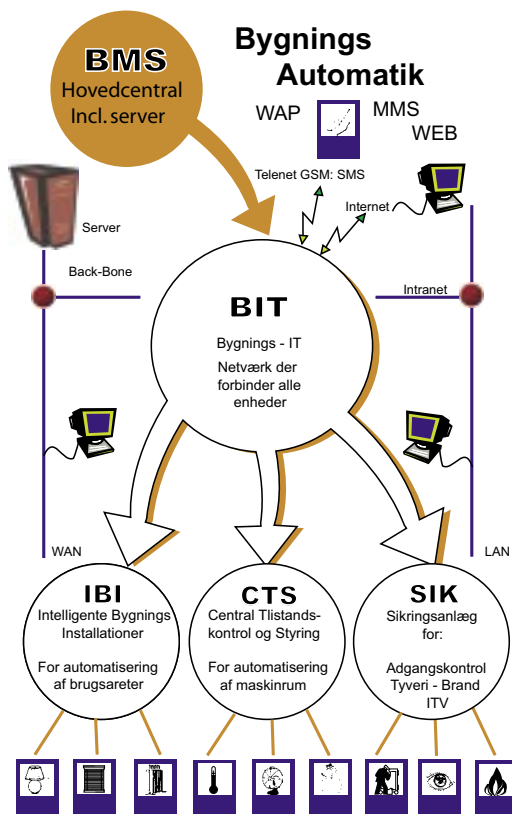
Figur 1.2

Konfigureringen viser hovedkomponenterne af et BMS/CTS-anlæg med undercentraler fordelt i en række bygningers maskinrum. Hertil udtag på BMS-bussen til IBI-anlæg i kontorer og opholdsrum.



Figur 1.3

Intelligent Bygnings Automation kan organiseres på sigt med stadig stigende dækningsområde såvel teknisk som geografisk, her udtrykt med tegn og ord, som er knapt så tekniske.



Hvad skal der kunne udbygges med i CTS/ BMS-anlægget?

Det skal være muligt at udvide omfang af funktioner og dermed ofte software. Det kan være områderne i:

□ **Energiledelse med målere, som har til formål at:**

- reducere forbruget
- registrere aktuelt forbrug

❑ **Drift og vedligehold, som muliggør:**

- behovsorienteret vedligehold (dette i stedet for kalenderorienteret)
- budgettering af vedligeholdsomkostninger
- arbejdsordrer og bestillinger

❑ **Adgangskontrol:**

- kontrol med døre og porte
- adgangsforhold uden for normal arbejdstid

❑ **Intelligente funktioner:**

- tænd/sluk af lys ud fra tid og registrering af lysniveau
- klimabelastning fra vejstation til alle anlæg

CTS-anlæggets egenskaber og betydning for ejeren

Egenskaber ved CTS-anlægget

Et CTS-anlæg giver mulighed for:

- overblik og styring
- kontrol over regulering
- forsyningssikkerhed
- forbrugskontrol med budget og alarm ved over og/eller underforbrug
- miljø-, klima- og komfortovervågning

CTS-anlæggets betydning for ejeren

CTS-anlægget sørger for, at:

- energibesparelser ved behovsorienteret drift
- daglig drift bringes i system - evt. i forbindelse med Facilities Management (FM), der omtales neden for
- vedligeholdsdata/registreringer produceres automatisk
- data/registreringer/registreringer til grønt regnskab og energiledelse
- alarmering og serviceaktivering
- attraktivt for lejere, som ikke har egen drifts- og vedligeholdsorganisation

Hvilke CTS-leverandører findes i Danmark?

Der findes i dag ca. 10 fabrikater, som markedsføres enten fra et nationalt lokalfirma eller et CTS-systemhus, som ofte er et el-installationsfirma, som har specialiseret sig i CTS-anlæg. Da det spænder for vidt at se på forskelle og ligheder, gennemgås området generelt.

CTS på IT-net

Her på det seneste er der sket en afklaring af åbenhed og standardisering inden for området: netværk og kommunikation. Det drejer sig primært om protokoller, hvor TCP/IP vinder meget hastigt frem. Desuden handler det om kontrolnetværksprogrammer, som det er vigtigt er af den korrekte type som f.eks. LON og BACnet. Hertil skal det sikres, at modellen for data/registreringerudveksling følger OSI/ISO-7-lagsmodellen, som gennemgås kort og forenklet i afsnit Bygning IT Netværk og standarder.

HVILKE ENHEDER INDGÅR I ET CTS-ANLÆG?

For at give en grundlæggende fælles opfattelse af, hvad et CTS-anlæg består af, er der her valgt et CTS-system med en begrænset størrelse. Se fig. 1.4.

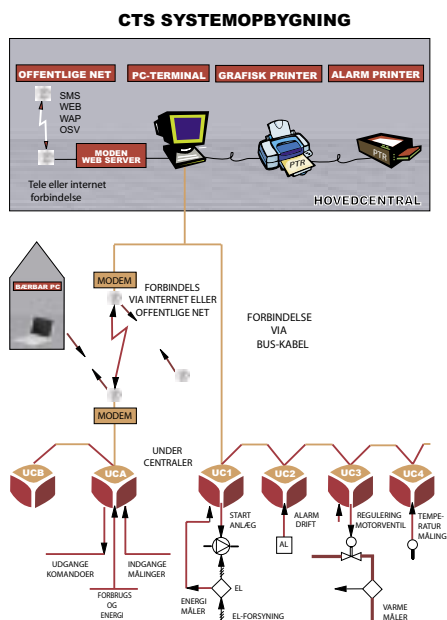
Øverst i hierarkiet er der en central PC med tilhørende printer for hhv. grafik og alarmer. Dertil en "modemudgang" eller Internet, således at fejl kan fjernmeldes, og betjening kan foretages fra et andet sted f.eks. hos intern vagthavende eller et servicefirma. Kommunikationen kan være WEB-baseret såvel som via telefon/SMS. Alarmer sendes typisk ud som SMS.

Undercentralerne kan tilsluttes direkte med buskabel eller via modem til bygninger, der ikke er inden for området.

Signaler fra signalgivere (f.eks. on/off fra en frosttermostat) og kommandoer til handleorganer (f.eks. en motorventil) udføres som almindelige (analoge) værdier i ganske normalt kabel for svagstrømsinstallation. Der anvendes her de normale "industristandarder" som f.eks. 2-10 Volt, 4-20 mA, Pt 1000, osv.

Figur 1.4

Enhederne i et CTS-anlæg omhandler øverst hovedcentralen med PC-terminal, der på en gang kan være både client/server og arbejdsstation for driftspersonalet. Hertil printere og evt. udstyr med forbindelse til de offentlige net. Dernæst busforbindelse direkte eller via offentligt net til undercentraler i maskinrum, som rummer forsyningsanlæggene. Nederst er vist ind- og udgange for målinger og kommandoer.



CTS VERSUS SRO-ANLÆG - HVAD ER FORSKELLEN?

Der hersker hos mange tvivl om, hvor de to systembetegnelser CTS versus SRO adskiller sig. Betegnelsen: SRO-anlæg (Styring, Regulering og Overvågning) anvendes for det system, som anvendes primært til overvågning af forsyningsanlæg, varme, vand og el samt miljøanlæg, rensningsanlæg og pumpestationer, procesanlæg, produktion i farma- og medicinalindustrien samt mange andre industrielle processer.

Softwaren i SRO-anlæg betegnes ofte SCADA (Supervision Central And Data/registreringer Acquisition), som har et udmærket indhold primært set i relation til procesopgaver.

Når industrivirksomheder skal automatiseres, er behovet ofte fordelt på både SRO- og CTS-funktioner. Som det i sådanne anlæg ofte er set, udgør SRO-funktionerne f.eks. 80%, og CTS-funktionerne 20%. Da virksomheder kun ønsker at investere, uddanne og have service- og reservedelsaftaler for et enkelt system, vælges ofte et SRO-system.

Softwaren og den knowhow, der eksisterer i SRO-firmaer omkring CTS-opgaver, er ikke altid optimal og tilstrækkelig, og der er oplevet en række vanskelige situationer, hvor en industriprogrammør har designet programmer for komfortanlæg. Disse programmer skal ofte omprogrammeres for at imødekomme et CTS-anlægs tilstande/konditioner.

Pris: Erfaringsmæssigt er et SRO-anlæg ca. 20% dyrere end CTS-system, idet der traditionelt er flere målepunkter.

Figur 1.5

Spørgsmålet om forskelle på CTS- og SRO-anlæg dukker ustandseligt op. Der gives her i tabellen forslag til besvarelse på de mest grundlæggende områder.

CTS VERSUS SRO

	OPGAVEN	CENTRALER	SÆRKENDER
CTS	BYGNINGS- TEKNISKE INSTALLATIONER	a UNDERCENTRAL b Lille stykantal speciel SW, HW	a Frekvens, sek. min. b Få leverandører c Lukket protokol d Automatikfirmaer
SRO	FORSYNNINGS-Anlæg (Varme, Vand, El) RENSNINGS - Anlæg Miljø - Anlæg Proces - Anlæg	a PLC, PPC b Stort stykantal HW, General SW	a Frekvens, m sec, sek. b Mange leverandører c Åben protokol d Procesfirmaer

HISTORIEN BAG CTS-ANLÆG

Som med så meget andet startede det hele “over there” i Amerika omkring 1960 med et system, som man kaldte Central OverVågning (COV). Det var ved en modernisering af de tekniske anlæg i Det Hvide Hus, at man fandt det ønskeligt, at driftspersonalet fra én position kunne overskue, betjene og overvåge drift og fejl i alle de bygningstekniske anlæg.

Adressering for COV

Der blev fra de enkelte kontrolrum trukket et mangekoret kabel rundt til alle understationer. Det var f.eks. et 31-leders kabel, hvor:

- 1 leder var fælles “nul”
- 10 ledere gav punkt XXo til XX9 (enere)
- 10 ledere gav punkt XoX til X9X (tiere)
- 10 ledere gav punkt oXX til 9XX (hundreder)

Det var således muligt fra ét tastatur at kalde og blive alarmeret fra op til 1000 punkter. Dette princip var dominerende ind til omkring 1970.

Brugerbetjeningsfladen var statiske lysbilleder placeret bag en skærm midt i hoved betjeningscentralen. Denne var i form som et klaver med mange instrumenter f.eks. separat visende instrumenter for temperatur, tryk og fugtighed. Disse COV-anlæg blev primært anvendt til start/stop, alarmering og setpunktsindstilling. Selve den automatiske regulering af de tilsluttede varme- og ventilationsanlæg foregik fra de lokale reguleringspaneler, som dengang var analoge enten elektroniske eller pneumatiske. Pneumatik var det dominerende princip op i 1970'erne.

Historien i Danmark

Det første anlæg i Danmark var i TV-byen i Søborg. “Gyngemosen”. Det var i begyndelsen af 1960'erne, hvor man startede med varmecentralen og her installerede en form for COV-anlæg leveret af elektronikfirmaet Lyngsø. Kong Frederik IX holdt indvielsestalen i 1965. Det forlyder i øvrigt, at da man i TV-byen skiftede systemet ud til et Siemens CTS-anlæg, fik Lyngsø systemet tilbage til firmaets museum.

Næste fase i Danmark var COV-anlæg til Illum, som i forbindelse med en stor renovering og udvidelse omkring 1967 besluttede, at varehuset skulle have en sådan nymodens indretning leveret af Honeywell. "Klaveret", dvs. hovedcentralen, skulle placeres hos maskinmesteren på 5. sal. Det var derfor nødvendigt at leje en BMS-kran, (når vi i denne bog omtaler BMS er det ikke denne kran, der menes) som - via et interimistisk hul i taget - hejste dette store, tunge møbel på plads.

Fra omkring 1972 blev bus- og adresseringssystemet gjort elektronisk med op til 10.000 punkter. Elektronisk kombination af COV-anlæg og regulatorer til rigtige CTS-undercentraler blev tilgængelig sidst i 1970'erne.

Derefter tog udviklingen rigtig fart, og en række nye firmaer blomstrede op på markedet! I 1982 vandt J.S.R. Nielsen Danvaks idékonkurrence om: hvad "barnet" skulle hedde. CTS blev navnet, og det står for: Central Tilstandskontrol og Styring. Dette er et udmærket navn i Danmark men forstås naturligvis ikke i andre lande, hvor man også har egne hjemmestrikkede betegnelser. En lang række lande bruger derfor betegnelsen: BMS, som står for: Building Management System, en betegnelse der i dag også vinder international udbredelse bl.a. også i Danmark. En anden international betegnelse, der vinder frem, er BAS, der står for: Building Automation System.

Dette gør også, at det kan være svært at skelne imellem CTS og BMS her hjemme i Danmark.

Herefter er fulgt 6-8 generationer af systemer, hvor funktionaliteten og kvaliteten har været konstant stigende. I dag er det således, at ca. 70% af et CTS-system er software-orienteret, mens hardware og installation udgør de resterende 30%.

Punktpriserne var i en periode konstant stigende, men dels har et teknologiskifte mod IT samt en stigende omsætning i de seneste 8-10 år resulteret i faldende priser - som også er påvirket af en meget hård konkurrence på CTS-markedet i Danmark.

FUNKTIONER I CTS-ANLÆGGET

Funktionerne i et CTS-anlæg er overvejende resultatet af de programmer, der er indlagt i CTS-systemet.

Funktioner i undercentraler

Ser vi først på undercentralerne, er det således, at der for hvert tilsluttet f.eks. ventilationsanlæg er et software (sub-modul), som modtager alle input (fra f.eks. en rumføler) og behandler disse frem til et output (til f.eks. en motorventil).

For softwaren i undercentraler ser man ofte udtrykket: DDC-regulering, hvilket står for: Direkte Digital Control, som har rod fra den tid, hvor man forlod analog regulering sidst i 1970'erne. Et andet gennemgående udtryk er: distribueret intelligens, hvilket angiver, at den intelligens, der skal anvendes i et maskinrum, findes i den tilhørende undercentral. I en periode var en del af den intelligens, der blev anvendt i undercentralerne placeret i den centrale enhed. Dette gav dels høj bustrafik samt bortfald af undercentralens autonome funktion.

I forlængelse af sub-modulet er der i alle undercentraler et ur-modul, som kan starte og stoppe hvert enkelt anlæg individuelt. Der kan desuden være andre overordnede input til sub-modulet f.eks. et brandsignal, som har til formål at stoppe al ventilation i forbindelse med en evt. brand.

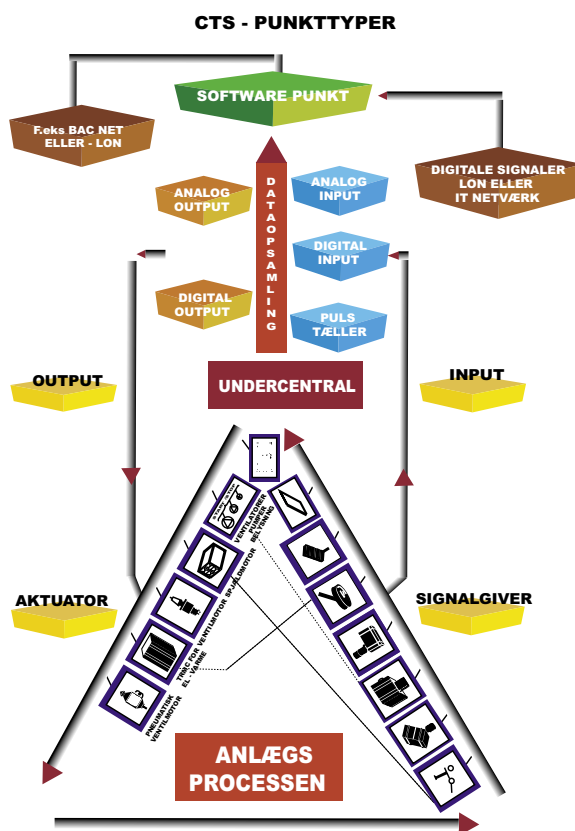
Før der omkring 1980 kom generelt krav om varmegenvindingsenheder, var det ofte således, at indblæsningsanlæggene var placeret i kælderen og udsugningsaggregater i taghuset. Dette forhold bevirkede, at det samlede anlæg var tilsluttet to forskellige undercentraler, som så skulle koordineres via kommunikationsbussen.

Et andet generelt input er klimaværdier fra vejrstationen, som kan indgå i alle udvalgte undercentralers sub-moduler og f.eks. kompensere fremløbstemperaturen til radiatorer ud fra variationerne i klimabelastningen.

Samlet for alle sub-moduler og den øvrige software i undercentralen sker udvekslingen af data/registreringer/oplysninger over det busnetværk, der forbinder undercentralerne indbyrdes, og som er tilsluttet hovedcentralens server.

Figur 1.6

Der vises her de grundlæggende funktioner i en undercentral. Til højre en række INPUT/registreringer, der hentes i signalgivere, som kan være enten analoge 0-100% eller digitale on/off. De aktuelle registreringer behandles i de software-submoduler, der findes i undercentralen, og resultatet går som OUTPUT/udskrifter ud til de aktører, som styrer anlægsprocessen.



Oplæg til undercentraler og skærbilleder

For at være sikker på rationel drift, skal der til hver anlægstype leveres en funktionsbeskrivelse og et PI-diagram (Proces-Instrumentering). I disse to dokumenter skal samtlige drifts- og fejlsituationer være beskrevet. PI-diagrammet viser i billedform det tilsluttede anlægs principielle opbygning og instrumentering.

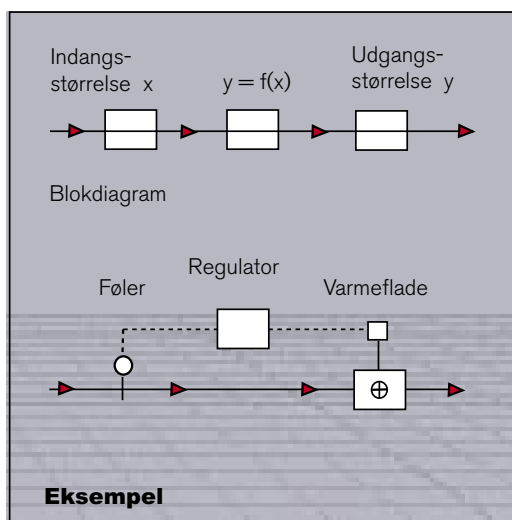
Til en række af de systemer, der findes på markedet, findes der et firmaorienteret CAE-program (Computer Assisted Engineering). Dette program giver automatisk - når PI-diagrammer er tegnet ind i CTS-systemet - et forslag til regulerings- og styringsomfang i blokform og med “software-kabler” mellem de enkelte logikblokke, som indeholder den aktuelt ønskede proces.

Et par definitioner

Bemærk her, at “styring” defineres som når signalgiveren (f.eks. et skumringsrelæ) ikke ser det lys, som det aktiverer. Derimod tegner “regulering” en sammenhæng mellem f.eks. den rumføler, der mærker den faldende rumtemperatur, og den motorventil, der åbner for mere varmt vand. For at gøre det helt færdigt, er der ofte en reguleringscentral imellem de to automatikkomponenter, som har input fra rumføleren på den ene side, og som styrer motorventilen på udgangssiden.

Figur 1.7

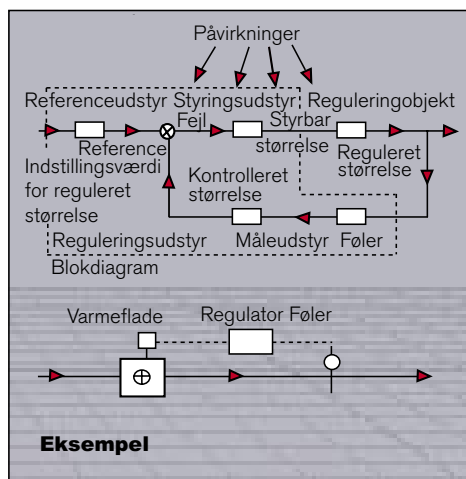
Ved “styring” mærker føleren ikke, at signaler fra føleren f.eks. åbner for varmeblænde.



Styringssystem (åbent system).

Figur 1.8

Ved "regulering" mærker føleren, når dens signal har åbnet for varmefladen.



Reguleringssystem (lukket system).

Test/afprøvningsprogrammer og indretning af undercentraler

Indretning

Ofte indeholder et byggeri en række ens eller næsten ens anlæg. Det er rationelt, hvis installatøren sammen med byggeledelsen udvælger ét anlæg og her placerer komponenter, trækker installation og foretager opmærkning efter byggesagens ID-program med de navne og mærkninger, der gælder for byggeriet fuldt færdigt til drift.

Når dette er fuldført, indkalder installatøren tilsynet til et godkendelsesmøde, hvor resultatet af en eller flere gennemgange af systemet/erne godkendes. Herefter er sagen rimelig klar, og dette anlæg kan anvendes som model for de øvrige tilsvarende anlæg og for de personer, der skal udføre den resterende installation. Med denne strategi er det kun ét anlæg (og ikke en flok), der skal rettes for at få en typegodkendelse.

Test/afprøvning af systemsoftware i undercentraler

Det er endnu mere vigtigt - og omkostningstungt - at softwaren for udvalgte anlæg i tide er produceret og afprøvet frem til en godkendelsesproces - måske indlagt på en test/afprøvningsmodel hos CTS-leverandøren. Hardware kan ses og føles. Softwaren kan - og det sker ofte - kun overraske og skabe unødige omkostninger. Det er derfor vigtigt også her, at der opstilles en simulation, hvortil bygherrerepræsentanten er indbudt, og hele funktionsbeskrivelsen gennemgås, således at alle drifts- og fejlsituationer afprøves og dokumenteres.

Funktioner i hovedcentralen

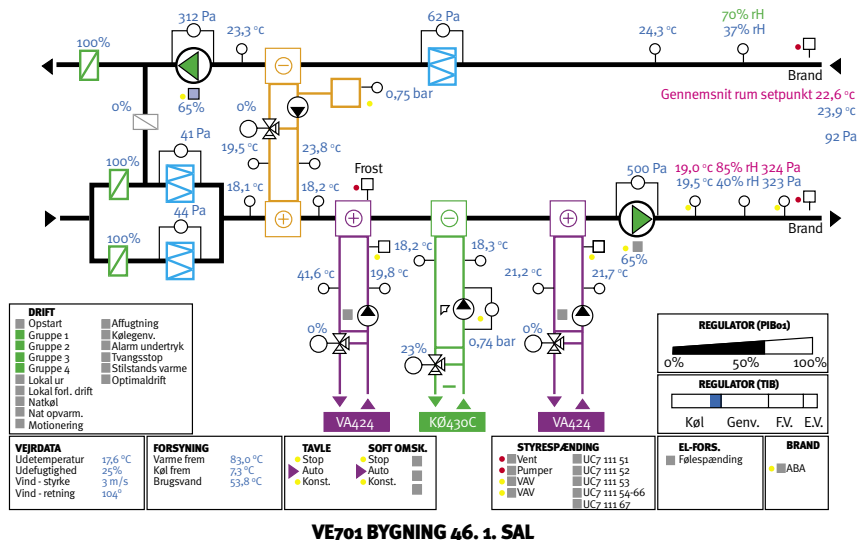
Hovedcentralens hardware består af summen af de servere, PC'er, printere, m.v., som er samlet omkring det lokale, som benævnes hovedcentralen. Ved mindre systemer er server og PC-arbejdsstation indeholdt i samme PC.

Hovedcentralen indeholder hele systemets software, dvs.:

- operativsystemet - oftest Windows
- softwaresystemet, der organiserer kommunikationen mellem alle enheder i hoved- og undercentraler
- alle BMS/CTS-specialprogrammer, som er det område, hvor forskellen på de forskellige systemer er mest markant
- skærbilleder baseret på byggesagens PI-diagrammer placeret på systemets client/server PC; her kan alle tilsluttede PC-arbejdsstationer rette skærbillederne på serveren
- up-line load af al den software, som er i alle undercentraler, således at hvis én undercentral er blevet udskiftet, kan man down-line load hele undercentralens software
- system-uret, som med intervaller synkroniserer alle enheder i systemet
- firewall-programmer for beskyttelse mod uautoriseret tilkobling til systemet
- virusprogrammer for beskyttelse mod data/registreringerterror
- energiledelsesprogram med rapport- og kurveudskrift
- facilitets management (FM), program for daglig drift og vedligeholdelse
- elektronisk dokument håndtering (EDH) program for alle diagrammer og dokumenter i sagen
- hertil en række firmaorienterede specialprogrammer

FIGUR 1.9

Et eksempel på grafisk billede i en hovedcentral.



KOMPONENTER TIL CTS-SYSTEMER

Komponenter i CTS-systemer kan opdeles i tre grupper:

1. Hovedcentralens komponenter

Komponenter med basis i hovedcentralen er overvejende fra IT-verdenen. Primært er det servere for lagring og proces af systemets overordnede data, registreringer og systemets skærbilleder. En PC-arbejdsstation henter både skærbilleder og anlægsdata/registreringer på serveren (som i mindre CTS-systemer er en del af PC'en).

Dertil printere, som kan være fælles eller separate enheder for udskrivning af grafik i farver (skærbilleder og grafiske rapporter) eller alarmer - normalt på en sort/hvid printer og gerne med gensidig backup mellem de to printere.

For tilslutning til bussystemer som f.eks. LAN/WAN eller ved distribution af data/registreringer anvendes diverse netværksudstyr.

En særlig komponent for CTS-anlæg er en bærbar PC, hvori der ønskes samme operationsmulighed som for de stationære PC'er.

Der kan her vælges, at den bærbare PC enten har samme mængde software som hovedcentralen eller den mere moderne løsning med en WEB-tilslutningsmulighed.

2. Undercentraler som komponent

Undercentraler findes i mange størrelser defineret ud fra hvor mange CTS-punkter, undercentralen indeholder. Der er her eksempler på antal fra 8 til 256 CTS-punkter. Antallet af CTS-punkter i en undercentral eller i hele CTS-systemet er for mange aktører inden for området den vigtigste parameter, når pris og funktionalitet m.v. skal vurderes.

En undercentral indeholder i toppen en kommunikationsdel, som oftest er en bustilslutning. Hertil er koblet mindst én intern computer som processor for al software i undercentralen. Registreringerne til processerne hentes, og resultatet af disse processer præsenteres på en klemrække, hvortil alle anlægskomponenter er tilkoblet - gerne klemmer til alle ledninger, også de disponible.

Der findes en række punkttyper for undercentraler:

▣ Indgange

- AI	=	analoge	= 0-100%	(f.eks. en rumføler)
- DI	=	digitale	= on/off	(f.eks. en termostat)
- PI	=	pulser	= 0/1	(f.eks. fra el-måler)

▣ Udgange

- AO	=	analoge	= 0-100%	(f.eks. 2-10 Volt til servomotor)
- DO	=	digitale	= on/off	(tænding af ganglys)

Der findes/udvikles aktuelt en række intelligente komponenter, som kan tilkobles undercentralen via seriel kommunikation som f.eks. LON eller BAC net. De fleste undercentraler har i dag indbygget direkte TCP/IP-tilslutning.

3. Anlægskomponenter for CTS-anlæg

Anlægskomponenter er de automatiseringsenheder, som monteres på selve det tilsluttede anlæg, f.eks. ventilationsanlæg, eller i rummet som rumtemperaturføler eller solintensitetsmåler på vejrstationen.

Anlægskomponenter, der ikke er intelligente, skal kobles til en undercentral. Ikke-intelligente komponenter er oftest enten for input til undercentralen (f.eks. en kanalføler) eller for output (f.eks. en spjældmotor). Anlægskomponenter, der er intelligente, kan kobles direkte på en bus, hvilket - hvis det er oplagt - kan ske inde i en undercentral, hvor bussen i forvejen findes.

Mængden af forskellige anlægskomponenter er meget stor, og disse kan vurderes i CTS-leverandørernes katalog eller på deres hjemmesider.

7. EL-INSTALLATIONER I CTS-ANLÆG

El-installationen er en væsentlig del af et CTS-anlæg. Omfanget af el-installationen er afgrænset i entreprisegrænseskemaet samt i den arbejdsbeskrivelse, som udarbejdes af CTS-firmaet eller den rådgivende ingeniør, der er tilknyttet projektet.

Grundlæggende er der 2 forskellige omfang af den el-installation, som indgår i en CTS-enterprise:

Den slanke model

Den slanke model omhandler (hovedsageligt) kun svagstrømsinstallationen med forbindelse til alle anlægskomponenter samt buskabel fra hovedcentral til undercentraler.

Levering og opsætning af tavler indeholdende undercentralerne vil normalt være indeholdt her. Der kan nemt være indeholdt flere undercentraler i én automatiktafle. Definitionen på en undercentral er en unik data/registreringsbetegnelse, som f.eks. kan være UC3K4, for bygning 3, kælder, maskinrum 4.

El-forsyning føres normalt fra anden side frem til undercentralen men monteres af CTS-el-installatøren.

I den slanke udgave er kraftdelen bestående af motorværn og sikringer m.v. ofte i en selvstændig krafttafle leveret under anden entreprise, men forbindelserne mellem de to tavler udføres normalt af CTS-el-installatøren. El-forsyningen til hovedcentralen er fra anden side afsluttet i stikkontakter, ligesom busforbindelsen er afsluttet i et data/registreringsudtag som f.eks. en RJ45-stikdåse.

Figur 1.10

Entreprisegrænser mellem automatik/CTS og øvrige bygningstekniske installationer

		Rådg.Ing	Aut/CTS	El m. IBI	VVS	Vent.	Andre
1. Projektmateriale	Entreprise nr.:						
	1.01 Systemkonfiguration med hovedcentral, busser og undercentraler	O	T				
	1.02 Netværksskema med back-bone og lokalbusser		A				
	1.03 Procesdiagram og funktionsbeskrivelse	O	T				
	1.04 Komponentspecifikation	O	T				
	1.05 Hovedstrømsskema for kraft til ventilatorer, pumper m.v.	O	T				
	1.06 Kredsskema og forbindelsesdokumentation for automatik		A				
	1.07 Kredsskema og forbind. dok. for kraft til ventilatorer, pumper m.v.		A				
	1.08 Forbindelsesdokumentation for signaler med andre entrepriser		A				O
	1.09 Indstillingsværdier, alarmer, driftstider m.v.	O	T				
	1.10 Integration af CTS/TCP/IP og tilhørende servere	O	T				
	1.11 Program for bærbar pc med fuld funktionalitet		A				
2. Automatik og tavler	2.01 Regulatorer, undercentraler, noder, hjælperelæer og transformere		A				
	2.02 Automatiktavle inkl. checkliste		A				
	2.03 Krafttavle inkl. sikringer, grupper og evt. motorværn inkl. checkliste		A				
	2.04 Anlægstavle = kraft og automatik i samme tavle		A				
	2.05 Automatikkomponenter for væg, rør, kanal		LIM		M	M	
	2.06 Målere for fjemaflæsning af varme og vand		LI				
	2.07 Målere for fjemaflæsning af el		I	LM			
	2.08 Frekvensomformere		A				
	2.09 Motorstyrede VAV-terminaler, anemostater o.lign.		I			LIM	
	2.10 Intelligente bygningssystemer (IBI)						IBI
	2.11 Netværksudstyr så som routere, switche m.m.		A				
	2.12 Øvrige hardware						
3. Elarbejde	3.01 Opsætning af automatiktavler og anlægstavler		M				
	3.02 Opsætning af krafttavler		M				
	3.03 Elforsyning til tavler		A				
	3.04 El-inst. mellem tavler og kraft inden for teknikrum		A				
	3.05 El-inst. mellem tavler og kraft uden for teknikrum		A				
	3.06 El-inst. mellem tavler og automatik inden for teknikrum		A				
	3.07 El-inst. mellem tavler og automatik uden for teknikrum		A				
	3.08 El-inst. mellem automatik- og krafttavler		A				
	3.09 Føringsveje inden for teknikrum		A				
	3.10 Føringsveje uden for teknikrum			LM(1)			
	3.11 Supplerende føringsveje uden for teknikrum		A				
	3.12 ID-mærkning af komponenter, kabler og tavler		T				
	3.13 Checklister for elinstallationer og korrekt montering		A				
	3.14 Demontering af eksisterende automatikanlæg						
4. Færdiggørelse	4.01 Indreg. af vandmængder/luftmængder inkl. dokumentation				L	L	
	4.02 Kontrol af målere for fjemaflæsning af el-varme-vand		A				
	4.03 Funktionsafprøvning drift/alarm inkl. checklister		A				
	4.04 Indregulering af reguleringsløjfer inkl. specificeret dokumentation		A				
	4.05 Kurveudskrift for alle reguleringskredse		A				
	4.06 Programmering af betjeningsudstyr for hovedcentral		A				
	4.07 Programmering af database for CTS mv. for undercentraler o. lign.		A				
	4.08 Programmering for betjening af lokale pc'er		A				
	4.09 Systemintegrationsarbejde af CTS på backbone/ethernet TCP/IP		A				
	4.10 Systemintegration af CTS/IBI-serversystem mv.		A				
	4.11 Idriftsættelse og efterfølgende tilpasning af det totale system		A				
	4.12 Kurser/instruktion af bruger i betjening af anlæg på dansk		A				
	4.13 CE-mærkning og teknisk dossier		A	L	L	L	L
	4.14 Dokumentation og betjeningsvejledning på dansk		A				

O=oplæg, L=levering, M=montering, I=idriftsættelse/indregulering, H=Hardware inkl. komponentsoftware som XIF-filer, P=Programsoftware, S=Systemintegration mellem delsystemer som CTS-IBI, CTS-Køil, A=alt inkl., T=L+M+I+H+S+P ekskl. oplæg.

(1)=Hovedforsyningsveje etableres under entreprisen

Den brede model

Den brede model indeholder - ud over den slanke - i princippet al krafttavle og kraftinstallation til de anlæg, som CTS-anlægget styrer og regulerer. Tavler, som indeholder både CTS-undercentraler og kraft i form af motorværn og sikringsudstyr m.v. kan betegnes: anlægstavler.

Entreprisegrænsen er ofte her, at der fra anden side føres et kraftkabel frem til de positioner, som er angivet for alle anlægstavlerne.

Principper for el-tilslutning i tavler

Det er ønskeligt, at der anvendes et rationelt system for indikering af enheder, kabler, ledninger og terminaler. Det er anbefalelsesværdigt, at der i tavler er klemrækker med terminaler for samtlige indkomne ledninger - også for de disponible ledere. Ved tvivlstilfælde kan der søges oplysning i Elektricitetsrådets publikation: Maskinsikkerhed, Elektrisk materiel på maskiner, Afsnit 204-1, EN 60204-1. Eller i EFU håndbog for elektrisk materiel på maskiner se www.efu.dk

Kvalitetssikring af el-installationen for CTS-anlæg

Det er i alle parter økonomiske og præstigemæssige interesse, at el-installationen er korrekt udført og afprøvet, ligesom der i installationen skal indgå en slutkontrol, der udføres i henhold til byggesagens grundlag.

Det skal her anføres, at oplysninger om tilslutninger i tredjeparts bygningstekniske anlæg ofte er vanskelige at få betids og i en forståelig form. Det er her, at bygherrerepræsentanten skal have kopi af den skriftlige henvendelse, som CTS-entreprenøren/-installatøren sender til f.eks. et elevatorfirma for oplysninger om tilslutning af nødkald i elevatorstolen koblet til CTS-systemet.

Det vil ofte fremgå af CTS-udbudsmaterialet, hvorledes al dokumentation af el-installationen skal udformes.

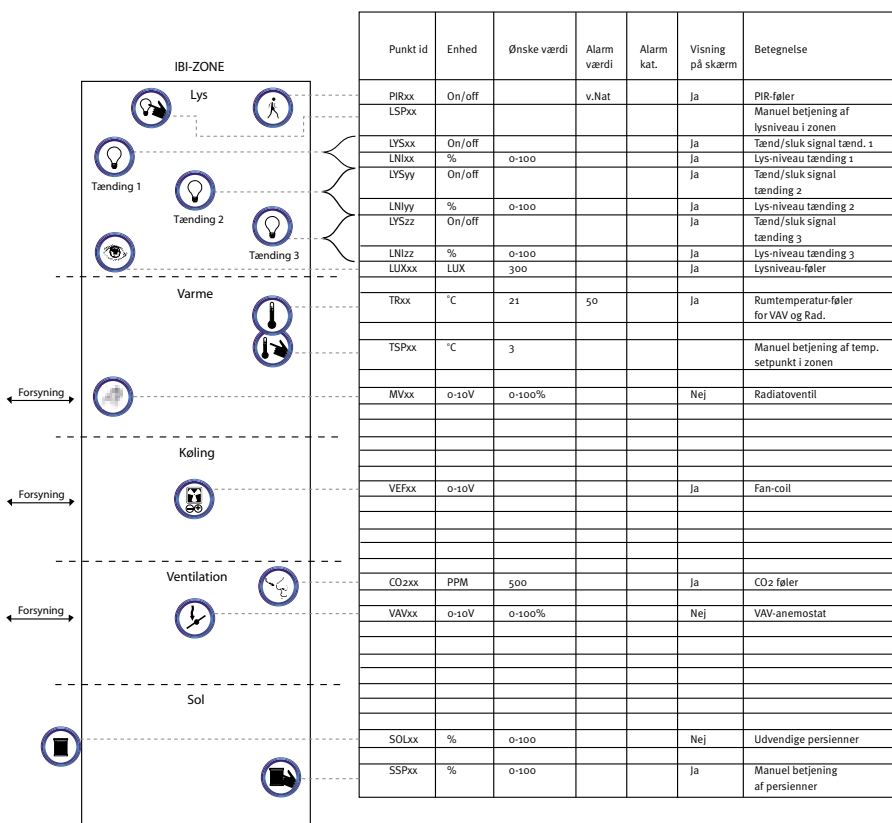
FUNKTIONSBESKRIVELSE FOR TILSLUTTEDE ANLÆG

Der skal til hvert tilsluttet bygningsteknisk anlæg være en dokumentation, som gør det muligt for el-installatøren og CTS-teknikeren at udforme, installere og programmere

de bygningstekniske anlæg som f.eks. ventilationsanlæg. Til funktionsbeskrivelsen hører normalt et PI-diagram samt en tabel med “driftsform for anlæg” samt eventuelt en tabel med “programomfang”, herunder tidsprogram for anlæggets driftstid. Se figur 1.11 for eksempel herpå.

Figur 1.11

Den viste opbygning af et system omhandlende CTS- og IBI-anlæg kan udtrykkes i 5 niveauer. Yderst til højre vises lokalitet, i midten netværksområdet og til venstre integration. Nederst vises “Net 1” som kan være husets Intranet (LAN). “Net 2” er vist som “Infranet”, som dækker IBI-delen, mens “Net 3” er for CTS-undercentraler. Management, “Net 4”, dækker den lokale hovedcentral, som eventuelt har forbindelse til “Net 5”, som er det sted, hvor måske flere CTS-systemer mødes over Internettet.



OPBYGNING OG INDRETNING OMKRING CTS-ANLÆGGET OG SPECIELT HOVEDCENTRALEN

Hovedcentralen er ofte en arbejdsplads, hvor husets maskinmester eller pedel tilbringer en del tid afhængig af systemets størrelse. Hovedcentralen bør indrettes med de rigtige kontormøbler, så det er bekvemt og hyggeligt at være dér og med plads til betjening af hovedcentralen samt udarbejdelse af de rapporter, som er krævet f.eks. i forbindelse med energistyring og ELO-rapporter m.m.m.

På større anlæg er der ofte en række CTS-operatører, som på forskelligt niveau og med varierede arbejdsområder indgår i CTS-organisationen. CTS-operatører er meget ofte den elektriker, som var med til at installere anlægget, som i forvejen havde indsigt i PC'er og derfor viste stor interesse og kompetence under installations- og opstartsfasen af hele CTS-systemet. Dette lægges der mærke til, og bygherren har flere gange i de job, som jeg kender til, givet dette tilbud til den elektriker, som viste god viden og interesse.

Det er her vigtigt at påpege, at det er absolut afgørende også at kende til de processer, som foregår ude i varme-, ventilations- og køleanlæggene. Det er meget anbefalelsesværdigt, at CTS-operatøren også sendes på kursus i reguleringsteknik for at blive i stand til at analysere en fejlsituation ud fra de f.eks. temperaturværdier, der vises på skærbilledet.

Programmer i hovedcentralen

Det væsentligste program i hovedcentralen er det CTS-program, som anvendes ved den generelle betjening af CTS-systemet. Dette program er meget firma- og produktrelateret men normalt opbygget logisk og af god pædagogisk kvalitet.

En gammel floskel siger, at betjening af CTS-systemet kan foretages af personer uden IT-erfaring. Med den brede generelle erfaring som primært betjening af Microsofts programmer har skabt, er de fleste ikke mere bange for at sætte sig foran PC-arbejdsstationen.

For at kunne analysere en fejlsituation på f.eks. et ventilationsanlæg er det en stor fordel at have været på de kurser, som CTS-leverandøren har med i tilbuddet som en del af entreprisen og herudover have en uddannelse i regulerings- og anlægsteknik.

Tidsprogrammer

Tidsprogrammer er faktisk ugeprogrammer med en mulighed for at indbygge skæve helligdage. Tidsprogrammer er primært placeret i undercentralerne, således at - selv om undercentralen for en stund er uden netværkskontakt - så fortsætter den fulde funktion i undercentralerne.

Tidsprogrammer findes i mange CTS-systemer - også i hovedcentralen - i en overordnet form. Det er fra dette tidsprogram muligt at overskrive alle de decentrale tidsprogrammer i undercentralerne på én gang. Dette kan være aktuelt ved firma/skoleferier samt igen ved skæve helligdage.

Tidsprogrammer er opbygget individuelt, dvs. forskelligt hos hver enkelt CTS-fabrikant, hvilket har været et af hovedproblemerne ved sammenkobling af flere fabrikater.

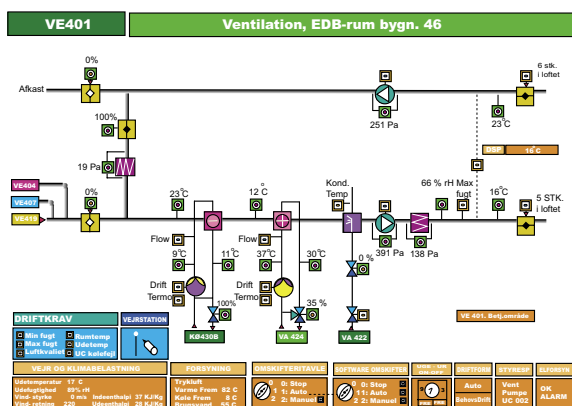
Grafisk brugerflade

Opbygningen og fleksibiliteten i den grafiske brugerflade er dér, hvor brugeren af CTS-systemet virkelig skal tilgodeses. En pædagogisk opbygning af skærbilleder og tekster har afgørende betydning for tilgængeligheden til CTS-systemet.

Det viste skærbillede viser et relativt udbygget system med de aktuelle ventilationselementer som ventilatorer, varme/køleflader, spjæld, befugter og filtre.

Figur 1.12

For hvert af de tilsluttede anlæg er der et skærbillede, der her er en klassisk præsentation af et stort ventilationsanlæg. Ved at pege og klikke på et af CTS-punkterne fremkommer der et pop-up felt, hvori alle aktuelle værdier kan læses og udskrives. Mange andre faciliteter i dette billede er nævnt i teksten.



Det er muligt at:

- pege og klikke nederst på de aktuelle forsyningsanlæg, f.eks. KØ430B, så kommer dette skærbillede frem
- pege og klikke i øverste linie på f.eks. “dokumentation”, hvorved en menu for “Elektronisk Dokument Håndtering” (EDH) bliver synlig, og hele anlæggets dokumentation bliver blotlagt systematisk
- pege og klikke på anlæg før og efter dette anlæg i luftstrømmen, f.eks. VE404
- pege og klikke på et CTS-punkt, f.eks. indblæsningstemperatur 16°C, så kommer en pop-up menu, hvori man kan vælge punktets setpunkt, maksimum og minimum alarm, m.v.
- vise den aktuelle vej- og klimabelastning i nederste venstre hjørne, som kan være værdifuld oplysning ved termiske problemer
- vise de aktuelle værdier for områdets forsyningsværdier for varme, køl m.v.
- på omskifter i tavle f.eks. at indikere aktuel position
- på softwareomskifter at overstyre tidsprogrammer
- på uge-uret at se tidsprogrammer, og om anlægget er i driftsperioden
- i feltet: driftsform, beskrives baggrunden for den aktuelle driftsstatus
- i feltet: styrespænding, indikeres, at denne er i overensstemmelse med forudsætningerne
- i feltet: el-forsyning, angives, om denne er i overensstemmelse med forudsætningerne eller er i en alarmsituation

Det er således muligt at indbygge mange brugervenlige oplysninger. Mange af bundteksterne på skærbilleder viser aktuelle værdier, hvilket kan være af betydning for driftspersonalet ved f.eks. en alarmanalyse.

Der findes grafikprogrammer, hvor figurerne er med animation, således at f.eks. ventilatoren roterer, når den er i drift, og at spjældindikatoren skifter mellem åben og lukket, osv.

Ofte er der i et CTS-system mange anlæg af samme type. Det er således muligt først at fremstille nogle basisbilleder, og så efterfølgende finpudse disse og gøre dem individuelle med individuelle anlægsnumre.

Det er også muligt at fryse kopier af skærbilleder. Hvis f.eks. frosttermostater udløses uden for driftstid, så kan man i det øjeblik, det sker, fastfryse alle billedets værdier i både frem og returløb og således skabe mulighed for senere at udføre en samlet analyse ud fra alarmsituationens øjebliksværdier.

Det er muligt, at punkter "i alarm" blinker og/eller skifter farve, f.eks. til rødt for punkter i alarm.

Det er således overskueligheden og antallet af CTS-punkter, der sætter grænserne for skærbilledernes indhold. Overskueligheden svinder normalt, hvis der er mere end 50 CTS-punkter på ét skærbillede.

VEJRSTATION TIL CTS-ANLÆG

For opnåelse af de rigtige komfortværdier samt minimale energiforbrug tilkobles der normalt en vejrstation til et CTS-anlæg.

Vejrstationen skal udformes således, at skade ved lynnedslag imødegås via lynafleder, og de enkelte føleres tilslutning til CTS-anlægget skal overspændingsbeskyttes.

Det er ofte vanskeligt at blive enig med arkitekten om, hvor mast og vejrstation må placeres, for placeringen skal være således, at vejrstationen måler den relevante klimabelastning på bygningen. En række af de målte data/registreringer f.eks.

vindhastighed, skal midles, dvs. middelværdien over f.eks. 5 minutter skal findes, således at værdierne på skærm billedet ikke “svinger i vinden”. Vejrdata/registreringer skal - som globale data/registreringer være til rådighed over hele CTS-systemet. De vejr- og klimadata/registreringer, der normalt måles, er følgende (nævnt efter hyppighed): temperatur, vind, sol, nedbør - målt og orienteret efter aktuel opgave.

Figur 1.13

En vejrstation kan rumme mange spændende måleinstrumenter, som sender oplysninger til serveren, som så igen fordeler disse over hele CTS-systemet



Vejrstation for CTS- anlæg

- Vindretning og - hastighed
- Luftfugtighed og temperatur
- Solindstråling
- Barometerstand
- Nedbør

Anvendelse af vejr- og klimadata/registreringer

Anvendelse af registreringerne omfatter:

- energiledelse, hvor forbrug bliver normaliseret, dvs. at indvirkning fra sol og vind kalkuleres og justerer budgetværdierne, og at resultaterne anvendes i rapporter og præsentationer
- Energistyring for kompensering af f.eks. fremløbstemperatur til radiatorer eller afskæring af regulerings- og alarmeringsområder
- dagslysstyring for optimal udnyttelse af gratis-lys målt i LUX samt besparelse af køleenergi målt i W/m² og anvendt ved solafskærmning
- Sikkerhed for beskyttelse af diverse bygningsdele som f.eks. udvendig solafskærmning, som kører i position ved f.eks. storm og isslag

ALARMERINGSPRINCIPPER

Alarmfunktionen i et CTS-anlæg er én af de vigtigste funktioner. Det er derfor vigtigt, at man helt fra starten af planlægningen af CTS-anlægget fastlægger den gældende "alarmfilosofi". Omkring tilkald ved alarmsituationer skal det afklares hvilke alarmer, der skal kalde hvilke adresser.

Alarmering kan være af mange typer - startende f.eks. med en telefon/SMS-besked til anvendelsen af WEB, m.v. via internettet.

Alarmer kan opdeles i prioriteter, hvor f.eks. første prioriteten er den vigtigste. Opdeling i prioriteter afhænger helt af det pågældende firmas værdisætning. En generel opdeling kan være 5 prioriteter:

1 Personsikkerhed	Brand, sikkerhed, terror
2 Værdisikring	Frost, overbelastning
3 Energisikring	Forbrugsgrænser og budgetværdier
4 Komfortsikring	Maksimum/minimum-overskridelser
5 Serversikring	Filtre, brændetimer, dosering

De fleste CTS-systemer har mulighed for et større antal prioriteter, men ovenstående rækker normalt.

Det er beklageligt, at vi i lille Danmark skal tænke på terror, men det er fornuftigt at udføre udsatte systemer med omtanke.

TO HOVEDTYPER AF ALARMER

Status-alarmer

Indeholder alarmmelding fra de tilsluttede bygningstekniske systemer, såsom f.eks. et ventilationsanlæg.

Systemalarmer

Indikerer, at selve BMC/CTS-systemet har “ondt i maven”, således at status-alarmeringen er ude af drift.

EVALUERING AF ALARMER

Kvalificering af alarmer

Alarmer skal gøres optimalt sande, dvs. man skal analysere de tilstande, som et anlæg kan blive udsat for og tilsikre, at der kun meldes alarm ved fastlagte konditioner/betingelser/forudsætninger.

Falske alarmer

“Ulven kommer” er af samme værdi som falske alarmer, som sætter troværdigheden af hele systemet over styr og rent psykologisk påvirker personalets attitude omkring alarmer.

Brugeren og rådgiveren skal derfor afklare realistiske alarmgrænser med den person, der udformer alarmerne i undercentralerne. Generelt kan de fleste alarmer tidsforsinkes, således at falske alarmer imødegås.

Alarmbehandling

Det skal afklares hvortil hvilke alarmer skal dirigeres hen i systemet, f.eks. til printere, til fjernkald på telefon/SMS eller opsamles i en fil, som kan udskrives ved manuel aktivering.

Det skal også besluttes, om alarmer af en given prioritet altid skal melde sig på det aktuelt viste skærbillede, og om skærbilledet for det fejlramte anlæg skal vises ved klik på meldingen.

Alarmer kan undertrykkes automatisk, således at alarmen - ved givne driftssituationer eller ved en opstartfase - ikke genereres.

Alarmstatistik for enkelte eller grupper af alarmer kan aktiveres og præsenteres i rapportform.

Alarmanalyse af hvornår udvalgte alarmer eller alarm har været i alarmstatus kan udskrives i grafisk form eller i værdier i en tabel.

Stående alarmer på et givet tidspunkt kan rapporteres samlet/under ét.
De fleste CTS-systemer har som standard ovenstående funktionalitet.

RAPPORTGENERERING AF CTS-DATA/REGISTRERINGER

Rapporter er et vigtigt og omfattende emne i rationel anvendelse af CTS-anlægget. Det er ofte således, at der ved levering af CTS-standardsoftwaren er indlagt en række standardrapporttyper, der indeholder de mest basale udformninger som f.eks. en rapport med alle CTS-punkter evt. opdelt i kategorier.

Det er muligt at få indholdet i software-pakken på en måde, så brugeren af systemet selv kan udarbejde yderligere rapporter til det aktuelle behov.

Det er ofte således, at der ønskes interface-forbindelse til andre systemer i driftsorganisationen, f.eks. til administrations- eller IT-afdelingen. Det er almindeligt, at den fælles platform for denne interface-forbindelse er baseret på Microsoft, Excel eller Acces. Der kan her vælges de præsenteringsmåder af data/registreringer/ registreringer som kurver, søjler, lagkage eller andre af de præsenteringsformer, der f.eks. er indeholdt i Excel.

Rapporter kan være med historiske data/registreringer over en valgt periode med en valgt opløsning.

Rapporter kan være med dynamiske data/registreringer, hvor man f.eks. på billedskærmen viser en rumtemperaturs aktuelle udvikling over tid.





FUNKTIONS- BESKRIVELSE



Funktionsbeskrivelse for VAV-ventilationsanlæg med roterende veksler og køling

Denne beskrivelse er definering af VAV-anlæggets drift, og skal være CTS-programmørens grundlag for softwaren til dette anlæg

Anlægsbetegnelser	1.1 Beskrivelse Følgende antal anlæg er omfattet af nærværende beskrivelse • VEXXX for YYY
Type	VAV-ventilationsanlæg som forsyningsanlæg er med roterende varmegenvinding, varme- og køleflade. Rotoren er en ikke-hygroskopisk og med varierende omdrejningstal.
Placering	Ventilationsanlæg er placeret i teknikkælder ved de bygningsafsnit
Indtag og afkast	Indtag for anlæg er via tårn i terræn. Afkast er ført til p-kælder.
Betjeningsområde	Ventilationsanlæg forsyner produktionsarealerne, herunder kontorer, mødelokaler m.v.
Formål	VAV-ventilationsanlæg skal i driftstiden sikre forsyning af luft for fornyelse af luft samt køling af rummene i forbrugsområderne.
	1.1.1 Drift af ventilationsanlæg Tidsprogrammer Drift af ventilationsanlæg ud fra tidsprogram Pausestyring Drift ud fra temperaturkomfortværdier inkl. nat-minimumsdrift Drift ud fra temperatur og CO ₂ -komfortværdier Forlænget drift Drift efter behov i brugsarealer Fejl i elmotor Fejl i roterende veksler
	1.1.2 Trykregulering Drift efter behov i brugsarealer Trykregulering, ventilationsforsyning og -fordeling Trykalarmring og ventilatoreffektivitet Frekvensomformerens funktions- og kommunikationsomfang

1.1.3 Regulering af temperatur

Temperaturregulering af forsyningsanlæg, generelt

Temperaturreguleringssetpunkt

Temperaturregulering med kaskade ud fra indblæsnings-temperaturen for forvarmebladen

Temperaturregulering af seriestyrede varme-/køleflader samt genvindingsenhed

Seriestyring med roterende veksler

Virkningsgrad for ventilationsgenvinding

1.1.4 Morgenboost

Boost, ventilationsanlæg

Vinteropstart <5°C

1.1.5 Motionering og røring

Monitoring af bevægelige enheder

1.1.6 Frostbeskyttelse

Frostbeskyttelse af ventilationsanlæg

Frost- og stilstandsbeskyttelse

1.1.7 Brandbeskyttelse

Brandbeskyttelse

1.1.8 Strømsvigt

Strømsvigt

1.1.9 Energispareprogrammer

Optimal start/stop, ventilation

Natkølingsprogram (sommer)

1.1.10 Alarmer

Alarmeringsprincipper og -kategorier

1.1.11 Filterservice

Filterservice

Dette skema angiver regulerings- og styresammenhænge samt ønskeværdier for driften af VAV anlæget.

1.2 Driftsform for VAV-ventilationsanlæg med roterende veksler og køling

Pos	Driftsform og status	Tid	Værdier, temp. mv.			Ventilator		Pumpe			Temp.regulering			Spjæld			Disp
			TU	TR	TRS	I	U	GV	VF	KF	GV	VF	KF	Ind	Rec	Afk	
1.0	Stop	00-24	~	~	~	o	o	o*	o*	o*	o*	o*	o*	L	L	L	
2.0	Opstart																
2.1	Sommer boost	06-08	>80	>25	22	R	R	Ra	Ra	Ra	R	R	R	A	L	A	
2.2	Overgang boost	03-08	<80	>25	22	Rg	Rg	1	1	o	R	R	o	L	A	L	
2.3	Vinter boost	05-08	<50	<20	22	Rg	Rg	1	1	o	R	R	o	L	A	L	
2.4																	
3.0	Dag																
3.1	Sommer	08-22	>8	~	Rg	R	R	Ra	Ra	Ra	R	R	R	A	L	A	
3.2	Vinter	08-22	<8	~	X	R	R	Ra	Ra	Ra	R	R	R	A	L	A	
3.3																	
4.0	Nat + weekend																
4.1	Vinter - start	22-08	<8	<14	~	1	o	1	1	o	R	R	o	L	A	L	
4.2	Vinter - stop	22-08	<8	>16	~	o	o	o	o	o	o	o	o	L	L	L	
4.3	Sommer natkøl																
4.3	Før hverdag	03-08	<X-2	>X+3	22	R	R	o	o	o	o	o	o	A	L	A	
4.4																	
5.0	Alarmering																
5.1	Frostsignal	00-24	<5°C ved føler			o	o	o	1	o	1	1	o	L	L	L	
5.2	Brandsignal	00-24	>70/400°C				o	o	o	o	o	o	o	o	L	L	L
5.3	Filter	~	Dif. = ??? Pa			/		/			/			/			
5.4	Veksler	00-24	Fejl			-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
5.5	Frekvens	00-24	Fejl			1	1	1	o	o	/			/			
5.6																	
6.0	TFM Data																
6.1	Driftstimer	00-24	max for service			+	+	+	+	+	/			/			
6.2	Stilling	00-24	se CTS flowdiagram			+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	
6.3	Energimåler	00-24	se målere på anlæg			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6.4																	

Information: A = Åben 1 = 100% Tu = Udetemperatur
L = Lukket TRS = Setpunkt for rum = X
R = Regulerbar * = Motionering TR = Rumtemperatur
o = Stop Ra = Starter først, når ventil åbner TFM = Teknisk Facility Management
~ = Vilkårlig Rg = Starter glidende med en valgt rampe

Tidsprogram	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag	Lørdag	Søndag	Helligdag
Dag starttid	08.00	08.00	08.00	08.00	08.00	_____	_____	_____
Nat stoptid	18.00	18.00	18.00	18.00	17.00	_____	_____	_____
Standby starttid	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____



IBI ANLÆG



Hvad er et IBI-anlæg

Et IBI-anlæg (Intelligente Bygningsinstallationer) er et anlæg, som behovs-orienteret styrer og regulerer en bygnings brugsarealer såsom kontorer, gangarealer toiletter og kantine med mere. Og i det private, der hvor vi bor og sover som f.eks er det stuen, køkken, værelser, bad og gangarealer med mere - altså der, hvor vi som personer bevæger os rundt og befinder os, her kalder vi de Intelligente Installationer for Smart home Teknologien.

▣ **Styrer:**

- Lyset
- Persienner / solafskærmning
- Vinduesoplukning
- Varmen i brugsarealerne
- Køling i brugsarealerne
- Ventilationen i brugsarealerne

▣ **Regulerer:**

- Lyset efter det behov som er nødvendigt
- Varmen i rummet
- Kølingen i rummet

▣ **Alarmerer ved:**

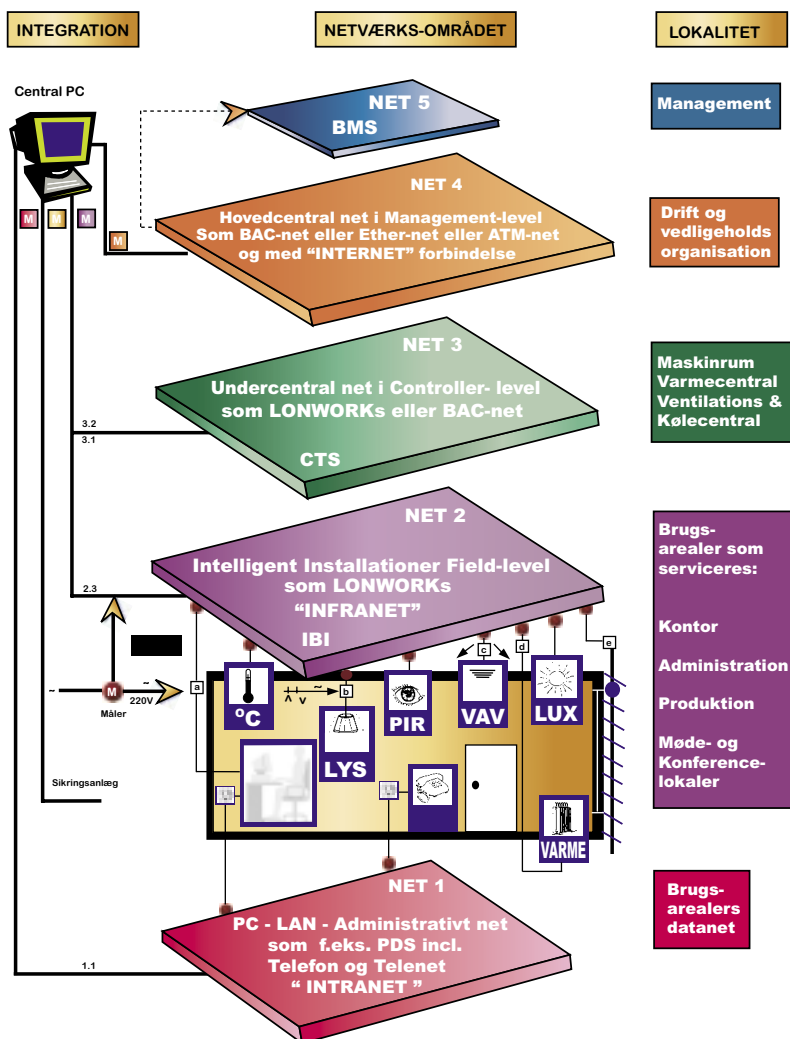
- Tekniske fejl
- Komfortafvigelser
- Service behov

▣ **Registrerer:**

- Brændetid på lyskilder
- Lux niveauer
- Temperatur i brugsarealer

Billede 1

Intelligente Installationers Koordinering CTS/IBI



Et IBI-anlæg er et programmerbart anlæg for erhvervsbygninger. Man opsamler informationerne fra forskellige typer sensorer, behandler disse informationer i noget programmel og udfører så de handlinger, som systemet er forprogrammeret til.

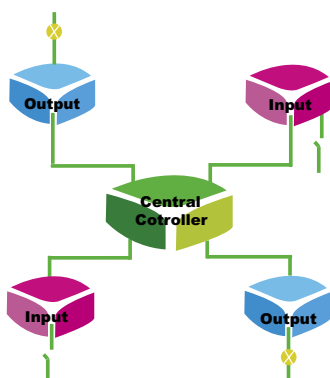
Der skelnes mellem 2 teknologier i IBI:

Den centrale og den decentrale intelligente installation

Og som navnet siger, er der i det centrale system kun et sted, der findes intelligens eller med andre ord noget hardware og software, som kan programmeres til at udføre handlinger efter de signaler, som / input som er tilsluttet anlægget.

Figur 2

Eksempel på et centralt IBI anlægsopbygning.

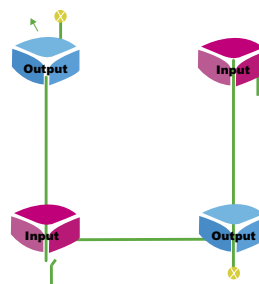


Ved de centrale systemer foregår programmeringen af anlægget i en controller. Ved de fleste systemer er denne controller opbygget som en hændelsesstyret (Event) controller. Det vil sige, at den ikke hele tiden kører sit program, men når der sker en hændelse f.eks. at der er en, temperatupføler, som man i denne verden ofte benævner en sensor, ja så sker der en hændelse. Den går så ind og læser programlinjen lige for denne hændelse og udfører så handlingen, som er i programmet, som f.eks. at aktivere en radiatorventil, som ofte benævnes en aktuator.

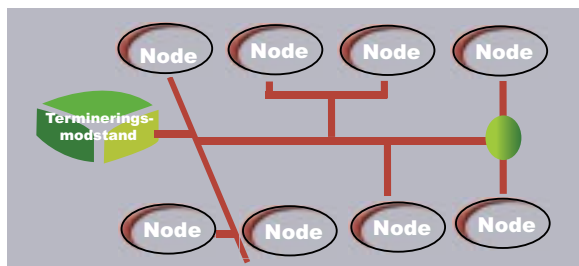
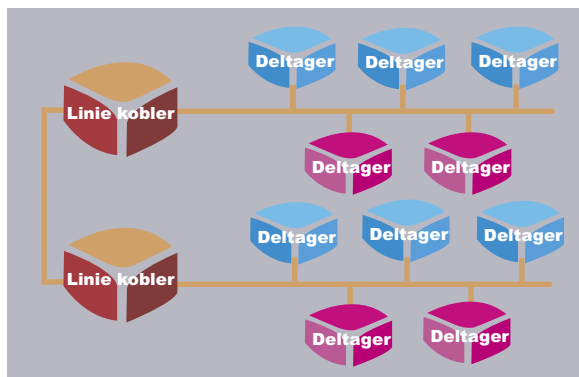
Hvorimod ved decentral intelligens findes intelligens i hver komponent, og her skal hver komponent forstås bredt på den måde, at det kan være et enkelt tryk eller bevægelsessensor og det kan også være en komponent med x antal ind- og udgange.

Figur 3

Eksempel på et decentralt IBI anlægsopbygning.



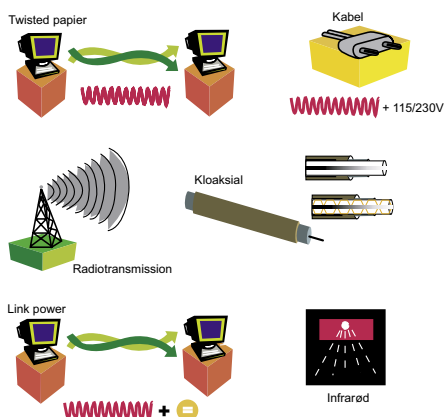
Det decentrale anlæg, som anvendes oftest i Danmark, er EIB (Konnex) og LON, hvor forskellen er, at her er der intelligens i hver komponent, som er tilsluttet netværket. Disse komponenter kaldes enten for en deltager i EIB sprog eller en Node, når det er LON.

Figur 4 - Skitse af LON anlæg**Figur 5- Skitse af EIB/KNX anlæg**

Disse deltagere er ofte forbundet igennem et parsnoet kabel, men man kan også anvende andre medier såsom 230 V nettet, som så ville kaldes Powerline. Man kan også anvende infrarød, koaksialkabel, lysleder og radiofrekvens.

Figur 6

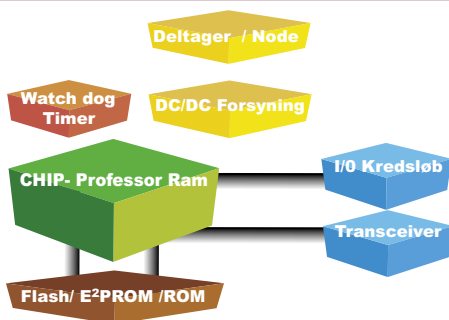
Eksempel på forskellige medier som man kan kommunikerer over med et IBI anlæg



Da disse komponenter sidder ude lokalt, kræver det, at der er en chip med en processor og noget ram og rom, således at man kan få afviklet programmet eller - som man også kan kalde det – applikationen. Altså f.eks. når en PIR ser bevægelse, skal dette sendes til chippen, som det normalt kommer, via et input kredsløb til chippen. Så skal det pakkes ned i en datapakke og sendes via en transceiver ud på bussen, så datatelegrammet kan finde hen til f.eks. den lampe, som skal tændes, når PIR ser bevægelse.

Figur 7

Det typiske indhold i en intelligent enhed f.eks. en decentral IBI komponent.



Hvad skal man starte med ?

Ja, det afhænger jo først og fremmest af opgaven. Er det en 50 kvm lejlighed, som skal have IBI, eller er det et 50.000 kvm kontorbyggeri?

I Danmark anvendes der 5 typer af produkter, når vi ser på IBI markedet og det er

Centrale anlæg:

- IHC fra LK
- Comlux fra Servodan
- Smarthouse fra Carlo Gavazzi

Decentrale anlæg:

- EIB / Konnex fra ABB, Siemens og mange flere
- LON / LONWorks fra LK, ProLon, Philips med mange flere

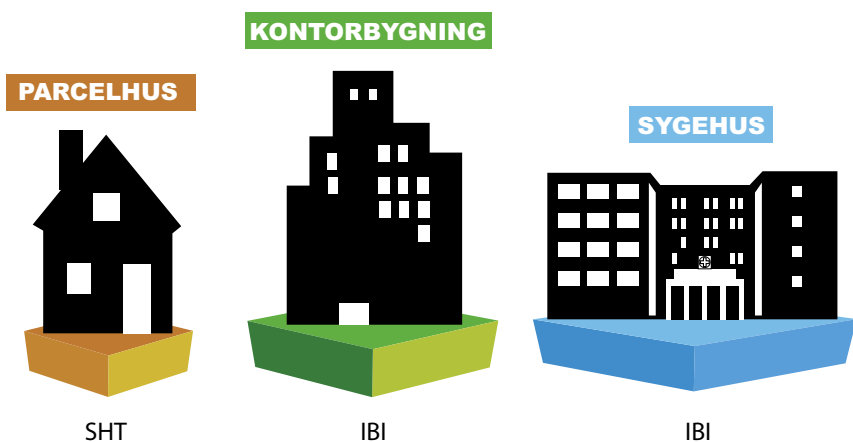
Alle 5 systemer har nogle særegenskaber, der i nogle tilfælde gør det ene system mere brugbart i lige netop denne situation end de 4 andre.

Det, som har indflydelse herpå, er

- Topologi - altså hvordan skal ledningsførelsen laves og hvor langt kan vi komme rundt.
- Komponenter - hvad findes der af komponenter og hvilke funktioner har disse.
- Software - hvad findes der af software og de programmeringsmuligheder vi har med softwaren.
- Hvor meget kan og vil vi styre og regulere med systemet via standard Bus-systemer og komponenter med Interoperabilitet.
- Integrationen og sammenbindingen med andre systemer
- Grafiske brugerflader, webserver, touchpanel og komponenter over mod IT-plattformen.

- Der rejser sig et hav af spørgsmål, men næsten alle opgaver kan løses med alle 5 systemer. Dog er der begrænsninger på antal ind- og udgange, som i første omgang vil være den væsentligste begrænsning.
- Analoge eller digitale signaler og deres behandling i programmerne skal iagttages ved valg af system.
- Og så er der også prisforskellen mellem centrale og decentrale systemer, som spiller ind.

Figur 8



Hvad skal der kunne udbygges med i IBI anlægget ?

Der skal være en mulighed for at ændre omfanget af funktioner og dermed også muligheden for at tilslutte flere sensorer og aktuatorer.

Der skal også være mulighed for at ændre IBI anlægget i takt med de ændringer, der sker i selve bygningen. Det kunne være i et kontorbyggeri, hvor der er et storrúm, der skal opdeles i cellekontorer eller omvendt. Det gøres bedst ved at systemet fra starten er modulopbygget.

Det kunne være ønsket om at føje f.eks køling til IBI-anlægget således, at det også styres af IBI-anlægget. Det blev måske sparet væk under etableringen af bygningen og nu ønskes dette.

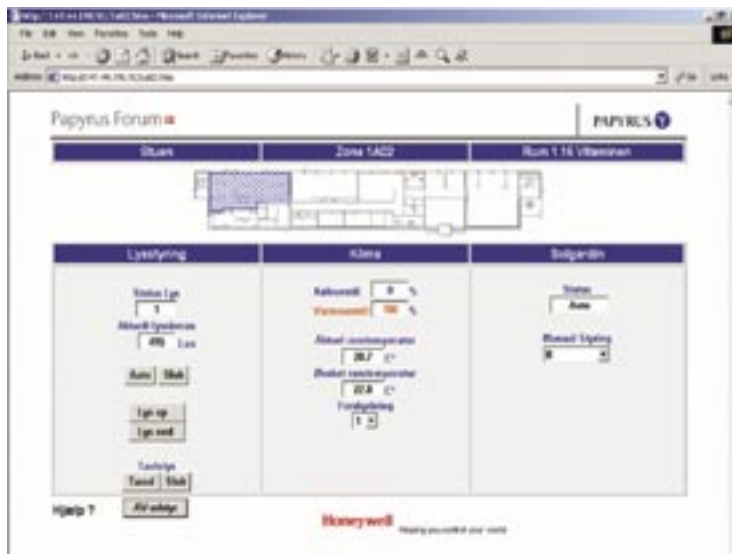
IBI anlægget egenskaber og betydning for brugerne og ejeren.

Det vigtigste parameter, efter min mening, og det som nok også er sværest at bevise, er komfort, dvs. at man har den rette lysmængde og produktive komfort i forhold til det arbejde, som skal udføres og har den rette temperatur og luftskifte i rummet, så man har det godt og dermed ikke sidder med en hovedpine eller spændinger men er frisk. Det betyder i hvert fald at ens produktivitet er i top.

Derudover er det behovsstyret, således at det kun er energiforbrug, når der er personer i lokalet, at vi har komfortlys, -varme og -ventilation. Og når der ikke er nogen i rummet, så er der slukket for lyset. Temperaturen og ventilationen er droslet ned og dermed er der energibesparelser og der er bedre råd til at lave komforten, når vi sparer i den anden ende.

Figur 9

Et eksempel på et skærbillede hvor man via skærbilledet kan styre sit IBI anlæg i zonen.



Hvor mange gange kommer man ikke forbi et kontor eller et arkiv eller andre arealer, hvor lyset brænder fuldstændigt unødvendigt og varmen står på det samme niveau døgnet rundt.

Derudover er IBI-anlægget med til at give overblik og styring samt energikontrol.

Definition af IBI

Med teknologiens hastige fremskridt og fordele dukkede betegnelsen Intelligente Bygningsinstallationer op midt i 1990'erne - forkortet IBI. Tidligere kaldte man det automatik i bygninger eller bygningsautomatik.

Figur 10

Programmeringen af et IBI anlæg.



Gennembrudet for IBI i bred forstand er stadig under udvikling og vil, efter min opfattelse, snart være hverdag i nutidens og fremtidens bygninger.

Spørgsmålet i denne sammenhæng er dog, hvad man kalder det.

For her er navnet smart home, smarthouse, det intelligente hus og så videre også blandet ind, og selv producenter af hårde hvidevarer og tøj har deres bud på, hvad der kommer til det private boligmarked, som IBI også dækker over.

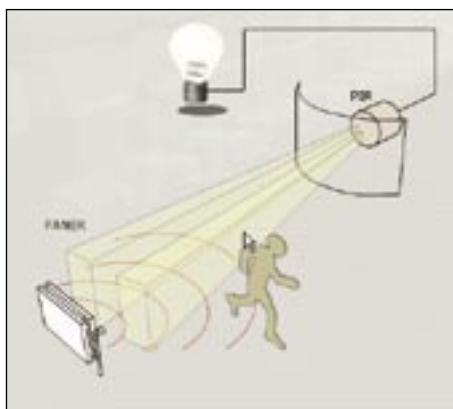
IBI og SHT betegnelsen dækker over alle de elektriske funktioner, som er i vores brugsarealer både i erhvervsmæssige boliger og på privat markedet.

Hvad skal der forstås ved, at bygningens installation er intelligent? Hvis man tager nudansk ordbog, er det evnen til at bruge sin forstand, og definition på forstand i fremmedordbogen er en tænkeevne, speciel kombinationsevne og omstillingsevne til nye krav.

Det vil sige, at anlægget selv skal kunne tænke. Eksempel herpå kunne f.eks. være, hvis man sætter en PIR-føler op og når den registrerer bevægelse, skal den tænde lyset. Det er, hvad vi skal forstå ved en tænkeevne.

Figur 11

Måden en PIR føler virker på.



Omstillingsevne / kombinationsevne. Her kan vi tage udgangspunkt i en luxføler, som registrerer at dagslysstyrken udefra ændres og så skal ændre lyskildernes sætpunkt. Det kunne jo ske i en zonestyling, hvor man ændrer lyssætningen forskelligt i rummene.

Figur 12

Zonestyring af lyset.



En anden definition forelægger, hvis vi skal tage fat i begrebet, kunne være et lavhastighedsnetværk incl. aktive komponenter, der er beregnet til styring, regulering, registrering og overvågning af forskellige anlægstyper i bygninger.

Det vil sige, at det går ud på at opstille et styre- og kontrolnetværk, hvor vi kan få udvekslet informationer mellem komponenter og de kan reagere på de ændringer, som vi har programmeret anlægget til. Således er brugeren fri for at skulle gøre det selv, for det bliver gjort automatisk af anlægget. Medarbejdere kan gå til deres arbejdsplads og gøre det de er ansat til og behøver ikke at tænke på lys og komfort, det er der bare!

FORMÅL MED IBI

Kravene til nutidens og fremtidens bygningsinstallationer er, at de skal være fleksible og fremtidssikre installationer, som giver ejeren / brugeren en installation med høj funktionalitet og integration af bygningens forskellige installationer såsom lys, varme, ventilation, køling, adgangskontrol og andre systemer. Tele, data og antenne vil der i fremtiden blive mulighed for at integrere på et system i huset, evt. baseret

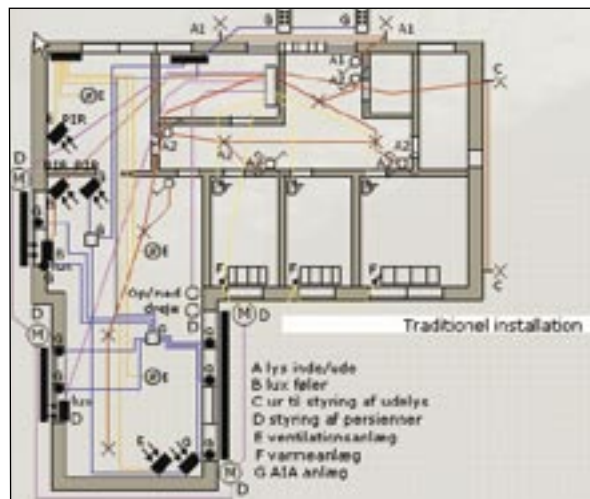
på bredbånd. Bare se på en PC i dag, hvad den kan, hvis man ønsker det, og det netværk, som er bundet sammen med PC'eren og dens server. Hvilke muligheder er der ikke der hvor de ovennævnte ting som er nævnt kan jo lade sig gøre i dag over en PC eller dens IT verden.

Traditionel installation med mange forskellige installationer

I en traditionel bygningsinstallation indgår ofte flere forskellige installationssystemer, som kører individuelt rundt i bygningen med kun det ene systems kommunikation. Ved at opbygge installationerne på denne måde, anvendes der unødigt mange meter kabel og ledninger, og der opbygges et meget kompliceret ledningssystem og man får dermed en dårlig udnyttelse af mange komponenter, som går igen.

Billede 13

Traditionelt installationsform.



Hvis dette skal være som en traditionel elinstallation, kommer der til at køre flere systemer rundt i bygningen. Der kommer et system for lyset samt et for varme og ventilation, og hvis der er solafskærmning endnu et system og til sidst omkring sikkerhed med alarm og adgangskontrol osv. Se billede 9, som illustrerer det ovenstående lokale.

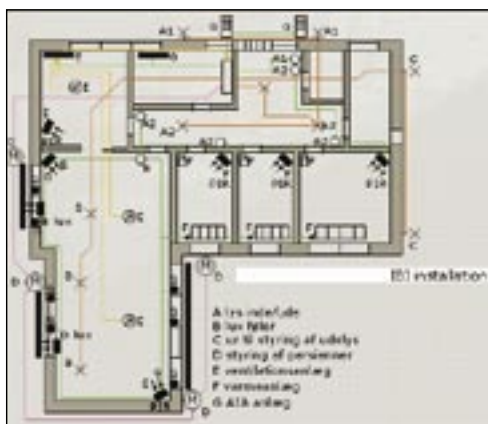
IBI Installation med få installationstyper

Ved at lade en to-leder bus køre rundt mellem komponenterne og klare udvekslingen af informationer spares der først og fremmest på kobberet, men dernæst kan vi også spare på komponenter og udveksle informationer mellem de forskellige anlæg, som nu virker på den samme bus. (Billede 14).

Hvis vi sammenligner den med den traditionelle installation, kan vi se, at al information nu er tilgængelig på alle komponenterne. Så hvis man f.eks. ønsker at anvende PIR-signalet fra alarmen til at tænde lyset og ventilationen og skrue varmen op på en komfort temperatur, når den ser bevægelse i lokalet, ja så sender vi den information også til de anlæg, og i stedet for at skulle klistre væggen til med PIR, ja, så kan man nøjes med dem, der er nødvendige for at dække lokalet. Vær dog her opmærksom på at der skal tages særlig højde for valg af sensortype og placering. Det er jo ikke sikkert, at det er samme sted, den skal sidde f.eks. til alarm og så for at registrere bevægelse til lys.

Billede 14

IBI installationsform.



Her kan man godt forestille sig, bare i den her lille installation, hvor mange meter kobber-kabel vi har sparet og dermed skånet vores miljø og have mindre plasmængde som udskiller røg ved brand, men også fremføringsvejene i bygningen vil blive væsentlig mindre.

Det må også være nemmere som elektriker at overskue et system og have en dokumentation, i stedet for som i den traditionelle installation (som i dette eksempel) at skulle have 5 forskellige anlæg at styre. Selvfølgelig er det ene anlæg nu blevet meget større men ikke i forhold til de 5 anlæg. For vi har sparet komponenter og dermed gjort det totale installation mindre.

Så under alle omstændigheder må det være nemmere at overskue anlægget, planlægge og lave udførelser på.

Ikke mindst hvis det er nødvendigt med nogle omforandringer af anlægget. Hvis f.eks. 2 rum skal lægges sammen til et, kunne det med en fornuftig placering af komponenter være muligt at klare denne omforandring fra en PC og kun skulle ændre programmet med computer.

Hvad er det seneste nye indenfor IBI ?

Det sidste, som er kommet indenfor området, er trådløse tryk uden batterier. Trykket laver sin egen energi, når vi trykker ind og slipper og dette er nok til at kan sende et signal op til 300 meter rundt i en bygning til en modtager.

Hvis der skal bruges mere energi eller vi har med en komponent at gøre, hvor vi ikke skal trykke, sættes der så i stedet for en solcelle i komponenten, som så kan stå og lade energien og på den måde sende datapakken uden at skulle skifte batteri.

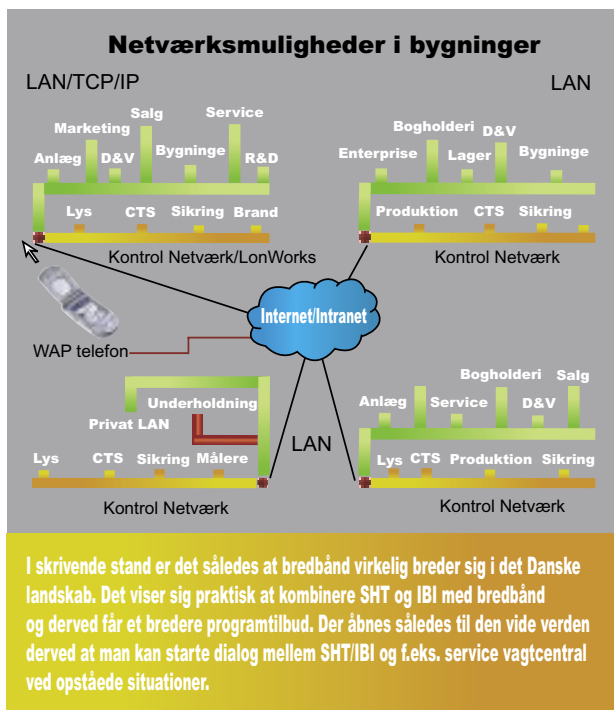
Dette vil revolutionere brugerens fleksibilitet og måden at lave installationer på, når de kommer ned i pris og kan konkurrere med det manuelle arbejde, når der skal laves føringsveje og trækkes kabel samt monteringen som er forholdsvis dyr.

Her skal der sættes en modtager op og så skal man rundt og klistre afbrydere op på væggene og så have fat i computeren for at lave de trådløse ledninger.

Integration af IBI IT Netværk

De sidste par år har vi set nye produkter blive lanceret, hvor man typisk har en Router/gateway, således at man på den ene side kører med IBI-systemet, bus og dens protokol og på den anden side bruger TCP/IP protokollen for at sende sine datapakker, og i nogle tilfælde anvender man IT netværket som sin backbone.

Figur 15



WEB SERVER

Vi har derudover set en lancering af webserver teknologien, hvor man kan opsætte grafiske brugerflader, som gør, at man kan se alt, hvad der foregår på sit IBI-anlæg på en PC og kan styre sit IBI-anlæg over webserveren. F.eks. kan man slukke lyset, lave om på ur indstillingerne og i mange tilfælde er der mulighed for at lave datalogning også, således at man kan se kurver på sin temperatur over et vist forløb, hvilke lux niveau der har været i lokalerne og så videre.

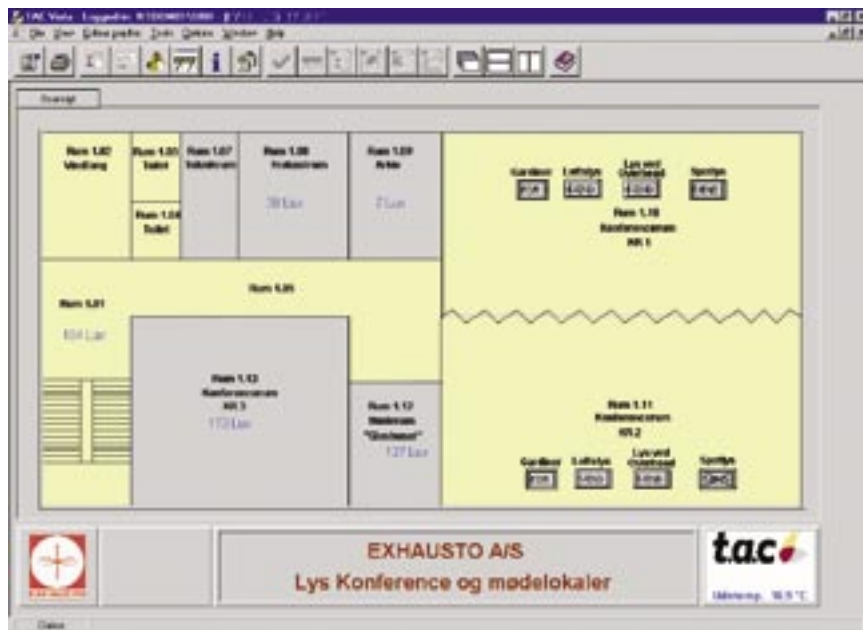
Mange af de funktioner som er gennemgået i CTS afsnittet er også krav, man stiller til IBI-anlægget og ting som man skal styre.

Jeg har overværet flere samtaler, hvor personer, som kun har fokus enten på IBI eller på CTS, som har siddet og diskuteret ”jamen det styrer jeg da med mit anlæg”. Altså at det er svært sommetider at skelne mellem de 2 anlæg, men IBI er primært beregnet til vores brugsarealer og CTS til de tekniske installationer typisk i et maskinrum / varmecentral eller kølecentral. Det hele gerne koble ind på samme BUS og BMS-Hovedcentral.

Dette gør, at også debatten om, hvem der f.eks skal lave den grafiske brugerflade, dukker op, og det er her det nye udtryk BMS (Building manufacturing system) kommer ind. For dette er det overordnede system for Bygningsautomatik og som bearbejdes lidt senere i guiden.

Figur 16

Skærbillede med oversigt over en etage med lyset.







TRÅDLØS BYGNINGS- AUTOMATIK

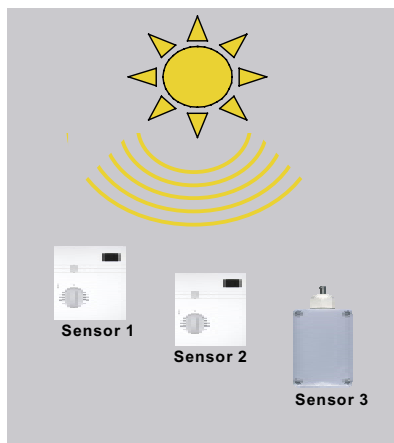


Trådløs Bygningsautomatik

Et hav af ubrugt energi – Den fælles filosofi i trådløse EnOcean teknikken er et eksempel på et trådløst system.

Bag de flotte udtryk og den batteri-fri teknologi er der gået 10 år med grundlæggende udvikling, EnOcean teknikker er nu bragt til et niveau, hvor det kan blive introduceret til forbrugerne. Den simpel-kraft-elektronik i EasySens fungerer nu så effektiv, at drift energien kan blive generet af lokalets lys.

Solenergiforsyning



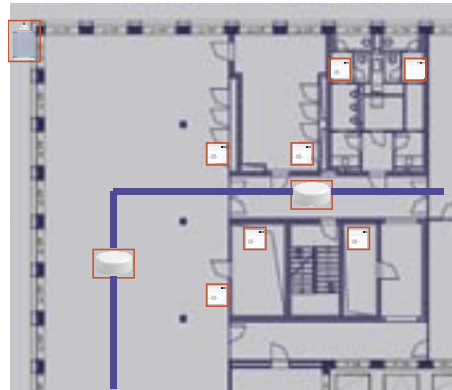
I den trådløse sensor er der indbygget et energilager som oplades af sol/lys cellen. Sensoren er dermed næsten vedligeholdelsesfri, da der ikke er noget batteri der skal udskiftes.

- Spare miljøressurser - ingen batterier
- Mindre vedligeholdelse - ingen batteriudskiftning

Da det er bekosteligt og dyrt at trække ledninger til varmestyring / komfort anlæg i eksisterende bygninger, er systemet meget velegnet til fleksibel fra undvigelse de allerede installere anlæg.

Med hensyn til ny installation, er der mange fordele: Ved installation af en EasySens rum temperatursensor med EnOcean teknik er der meget at spare i forhold til en konventionel temperatursensor med ledninger da disse ikke skal monteres. Når en temperatursensor er placeret tæt på brugeren for at opnå det rigtige arbejdsmiljø og denne skal flytte arbejdes sted er det meget nemt at flytte temperatursensor til en ny arbejdsplads.

Afstande mellem sensor og modtager



Eftersom radiosignaler er elektromagnetiske bølger, dæmpes signalerne på vej fra sender til modtager. Elektriske magnetfelter og andet elektrisk støj kan således have indvirkning på den maximale afstand mellem senderen og modtageren.

Radiosignaler kan gå igennem vægge, men rækkevidden reduceres i forhold til i det frie rum.

Typiske rækkevidder: op til 300m i det frie rum.
op til 30m inde i bygninger

Dæmpning af radio signaler (standard værdier):

Materiale	Tykkelse	Dæmpning
Træ	<30cm	10%
Gips	<10cm	10%
Glas uden solfilm	<5cm	10%
Mursten, pressboard	<30cm	30...35%
Armeret beton	<30cm	30...90%
Metal, aluminium	<1mm	90...100%

En anden stor fordel ved den trådløse teknologi er, at der ikke bruges batterier eller anden form for ekstern forsyning som i andre kendte systemer i dag. EnOcean teknikken er vedligeholdelsesfri sammenlignet med et batteridrevet system, som skal have udskiftet batterier hvert 2. eller 3. år. Vedligeholdelsesudgifterne til EnOcean teknikken er derfor tæt på nul kr. De minimale miljømæssige ressourcer, der bruges ved installation og opstart, er også en oplagt fordel ved dette system.

Folk der arbejder eller opholder sig i et rum med EnOcean teknik vil ikke bemærke de små radiosignaler som sendes, da der sendes med meget lav effekt. Der sendes med under 50micro joule som er tilstrækkeligt til at sende brugbare signaler til modtageren. Hvis der er indbyggede en solcelle kan denne forsyne transmitteren i mange timer efter, der ikke har været noget lys til solcellen.

Mange fordele

- Uden batterier -> vedligeholdelsesfri
- Enkel installation, ingen kabeltræk
- Reducerer installationsomkostninger
- Sensor placeres hvor den skal måle
- Fleksibilitet ved udvidelse
- Vanskeligt at forstyrre signaler ved bruge 868MHz ISM frekvensområde
- Meget lav transmitterenergi (10mW)
- Rækkevidde, op til 30m i bygninger og op til 300m i det fri
- Enkel at udbygge med produkter fra andre udbydere

Tekniske detaljer:

sendefrekvens

Hvor ofte sendes måleværdien fra sensoren

Der findes to måder at sende et telegram til modtageren på.

1. Periodiske, tidsstyret.
2. Direkte, handlingsstyret.

Information	Telegram-/ Produktion
Temperatur	Periodiske, tidsstyret. *
Setpunkt	Periodiske, tidsstyret. *
Trykknapper	Direkte, handlingsstyret.
Auto/manual I..II..III	Direkte, handlingsstyret *

Modtager grænsesnit

Modtager

...er grænsesnippet for at sensoren skal kunne kommunikere med diverse CTS anlæg, IBI anlæg og andre kontrolsystem.

Der er fire typer:

RS485

SRC-RS485	Trådløs modtager (Gateway)
SRC-RS485MS	Trådløs modtager (Master/Slave)
SRC-MODBUS	Trådløs modtager MODBUS

LonWorks

SRC-FTT	Trådløs modtager med LonWorks interface FTT10A
---------	--

Ethernet

SRC-ethernet	Trådløs modtager med Ethernet interface
--------------	---

Trådløs Repeater

SRE	Trådløs modtager med Repeater
-----	-------------------------------

Note: Vi ser frem til at de øvrige sensorer til IBI også bliver trådløse. Det er CO₂ og PIR-følere der specielt tænkes på.

For yderligere oplysninger se www.enocean.com eller www.enotech.dk





SIKRINGSANLÆG



Sikringsanlæg

De stadigt stigende krav om rationalisering og forenkling i bygningsdrift har medført ønsket om, at man samler flest mulige systemer under én portal. For sikringsanlæg skal man være særlig agtpågivende og afklare udformning og integration med relevante instanser/myndigheder for det pågældende område.

Der er indenfor det sidste års tid set en positiv udvikling mod integration af sikringssystemer i fælles netværk for de bygningstekniske installationer. For det første accepteres det - i relation til relevante forskrifter - til en vis grad, at sikringssystemer integreres med andre systemer og for det andet kan moderne netværk være fælles for mange systemer.

Figur 1

Fra Falck Securitas museum.



Tilbageblik

Tidligere tiders “moderne” tyverialarmanlæg indeholdt en simpel afbryder for til- og frakobling skjult bag et gardin og nogle få alarmkontakter på døre og vinduer. Alarmsignalet blev i mange tilfælde frembragt af et lysende alarmskilt monteret med indbygget “rudebanker” f.eks. monteret ved et udstillingsvindue. Systemerne blev som eneste kilde strømforsynet af tørbatterier af samme type, som blev anvendt på datidens telefonapparater. Så var nødstrømsforsyningen også klaret.

Figur 2

Alarmskilt med indbygget "rudebanker".



Automatisk brandalarmanlæg med mere eller mindre sindrige centraludstyr og termodetektorer så dagens lys og fandt indpas i datidens byggerier. "Fjernalarmen" bestod af en kraftig udvendig klokke, der skulle tiltrække venlige naboers opmærksomhed, så de kunne tilkalde brandvæsenet. Enkelte virksomheder fik lov til at slutte brandalarmanlægget til de brandstandere, der var opsat på centrale steder i større byer.

Før - Nu - og Fremtiden

Da vi i midten af halvfjerdserne begyndte at arbejde med mere moderne alarmanlæg, var der stadig et stort antal af denne type hvile- og arbejdsstrømsanlæg i drift. Men den teknologiske udvikling indenfor sikring er ligesom på så mange andre områder på det seneste gået meget stærkt. Når man tænker få årtier tilbage, var det vanskeligt at forestille sig at man om få år ville være i stand til at kunne sende "live" TV billeder over en almindelig telefonforbindelse.

Figur 3

Eksempel på en tidlig generation tyverialarmcentral.



Men tiden har så vist noget andet!

Tidligere tiders forholdsvis ukomplicerede hvile- og arbejdsstrømanlæg er stort set alle blevet erstattet af højteknologiske databus baserede anlæg med tilsluttede avancerede adresserbare detektorsystemer og konstant overvåget signaloverføring til døgnbemandede vagtcentraler. Brandalarmanlæggenes simple termo-maksimaldetektorer er erstattet af avancerede processorkontrollerede detektorsystemer. Adgangskontrolanlæg med biometrisk genkendelse af brugeren (f.eks. fingeraftryk) er kommet til, og videosignaler kan uden nogen som helst problemer sendes jorden rundt og modtages på en hvilken som helst pc med forbindelse til internettet og software til blot nogle få tusinde kroner. Der er stort set ingen grænser for de tekniske IT-muligheder.

Figur 4

Moderne processorstyret brandalarmcentral.



Men medaljen har en bagside

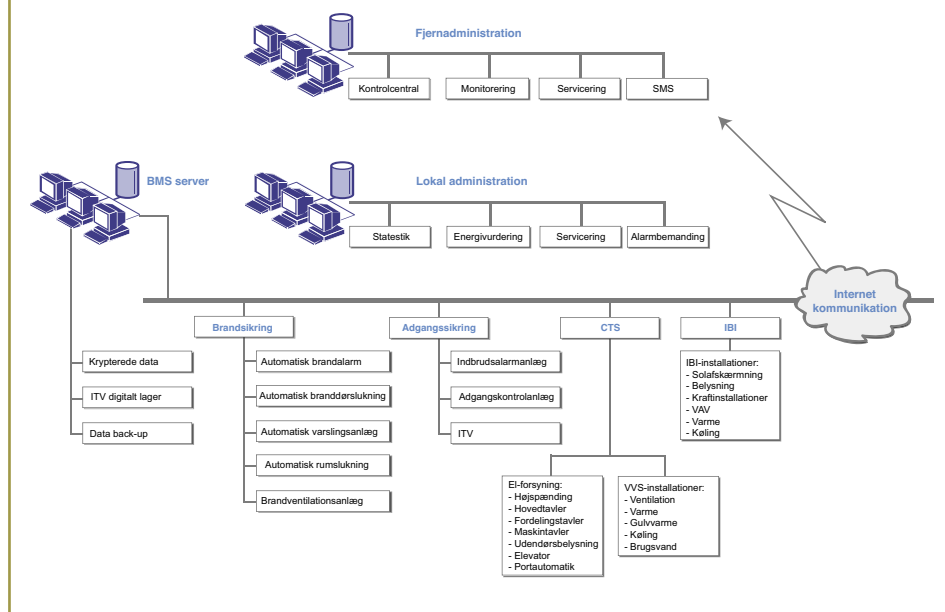
Set fra et brugersynspunkt er det ønskeligt, om der også på sikringsområdet vil blive indført fælles standarder, så vi ikke, som tingene har udviklet sig, er endt op med en række producentspecifikke (proprietære) basissystemer, hvor de tekniske muligheder begrænser sig til integration mellem producenternes egne platforme og kabelforbindelser. Devisen om, at indbrudssystemerne af sikkerhedshensyn ikke kan indeholde åbne protokoller etc., kan umiddelbart virke berettiget nok. Men med tanke på den eksplosive sikkerhedsmæssige udvikling, som eksempelvis computer og netværksbaserede systemer på kort tid har gennemgået, vil det uden tvivl være muligt at indrette alarmsystemerne, så de er sikret mod uautoriserede indgreb. Det er samtidig vanskeligt at forestille sig, at nutidens og fremtidens tekniske muligheder ikke vil kunne løse de øvrige systemmæssige barrierer.

Tilsyneladende har der ikke været tungtvejende incitament nok til at fremme en samordning af sikringssystemerne. Dette har uden tvivl bevirket, at de markeds-mæssige aspekter har vejet tungt i valget af proprietære systemer. Det er jo ikke ligefrem en ulempe for virksomheden, der hjemtager en ordre, at kunden i langt de fleste tilfælde vil være låst til samme virksomhed og serviceorganisation i hele sikringsanlæggets levetid.

Forskrifterne samt lokale normer har i en årrække blokeret for anvendelsen af moderne integrerede systemer. Specielt manglende revision af forskrifterne for brandtekniske anlæg og indbrudsalarmanlæg fra Dansk Brand- og sikringsteknisk Institut (DBI) og Forsikring & Pension (tidl. Skafor) har lagt hindringer i vejen for etableringen af "lovlige" integrerede brand- og indbrudssikringssystemer.

Med udgivelsen af den reviderede DBI forskrift 232 i 2003, er der til en vis grad åbnet op for integration ved anvendelse af overordnede CCF (Central Control Facility) systemer. Men desværre er der stadig krav, der medfører anvendelse af proprietære systemer, der skal certificeres og godkendes hver for sig. Som DBI forskrift 232 pt. er udformet, vil en integration med de øvrige bygningstekniske installationer alene kunne godkendes i form af et overordnet managementsystem (CCF brugerflade). Der er et klart behov for en opblødning af forskriften også på dette område.

Figur 5. BMS system i fælles netværk med bygningstekniske anlæg



BMS viser vejen

På flere områder indenfor bygningsautomation sker der i disse år en standardisering sigtende mod integration på fælles netværk og dataudveksling mellem anlæg med forskellig bygningstekniske funktioner samordnet under en og samme BMS betjeningsflade (Building Management System).

En af udfordringerne inden for fællesområdet bygningsautomation, hvor sikrings-systemerne naturligt hører hjemme, ligger således i at finde en teknisk- og sikkerhedsmæssig forsvarlig fællesnævner for de forskellige anlægstyper. Vel og mærke uden tekniske eller økonomiske bindinger til en bestemt leverandør. En umiddelbar tilgængelig mulighed kunne være et afsæt i den udbredte internet-protokol TCP/IP, som sammen med Ethernet allerede i dag er implementeret i en række sikringssystemer.

De fælles BMS platforme har set dagens lys

En relativ ny protokol ved navn BACnet er på vej frem indenfor bygningsautomatikken. BACnet spås en god mulighed for at danne standard på hele BMS-området. Der bliver sandsynligvis tale om en helt åben protokol med et specifikt udvidelsesmodul for sikkerhedsteknik. BACnet er særlig interessant i sammenhæng med sikringssystemer, da det er kompatibelt med protokol-stack (SafeDnet), der opfylder kravet til transportlaget for sikringsudstyr og redundante netværk.

BACnet (Building Automation Control netværk) er oprindeligt udviklet for HVAC (Heating Ventilation and Air Conditioning) i USA af standardiseringsorganisationen ASHRAE og er nu på vej ind på det europæiske område.

Datanetværket bliver motorvejen

Ud over nye protokoller er der også arbejder i gang for at standardisere fælles systemer for planlægning og installation af kabling til understøttelse af mange typer bygningstekniske systemer i fælles kabelnetværk. Eksempelvis henvender den amerikanske standard TIA/EIA/ANSI-862 Building Automation Systems (BAS) sig til fælles kablingssystemer for brandalarmanlæg, indbrudssikring, adgangskontrol, kameraovervågning, CTS, IBI, HVAC, m.fl. Her er det ved hjælp af normal struktureret kabling (PDS) muligt at understøtte adskillige fysiske netværk i ét og samme system. Standarden er selvfølgelig underlagt øvrige lokale standarder, normer og forskrifter, men giver alligevel et godt værktøj til rationalisering, reduktion og samkøring af mange kablingssystemer. Samtidig er der store kombinationsmuligheder med vores europæiske standarder for bygningsorienterede kablingssystemer, EN 50173 og 50174, hvorved samkøring kan føres endnu videre.

Reelt kan udviklingen udmærket fortsætte ved at kombinere IT-verdenens aktive enheder (switche og routere) med fælles kabelsystemer, så netværkene dermed kan opdeles logisk. Dette vil automatisk bevirke, at antallet af aktive enheder i kablingsnetværket begrænses væsentligt. Den eneste betingelse er, at fælles protokoller kan anvendes, eller der forefindes routere/gateways til de enkelte underlagte anlæg.

Figur 6

Adgangskontrolanlæg.



Sikringsanlæg

Sikringsanlæggene opbygges normalt som enkeltstående anlæg eller som mere eller mindre integrerede anlæg. En del anlægskategorier kan samles i en netværksbaseret portal, hvor der udveksles informationer i en fælles PC-baseret brugerflade (BMS-system). I det fælles BMS-system kan de tilsluttede funktioner og detektorer samordnes, styres og overvåges centralt eller decentralt eksempelvis via TCP/IP-netværksforbindelser. Infrastrukturen mellem BMS-systemet og de omliggende systemer og anlæg kan ske gennem registreringsudveksling og/eller som en fuld integration gennem en sammenbygning af en eller flere typer anlægssegmenter.

Fællesbetegnelsen sikringsanlæg dækker elektroniske anlæg, der anvendes af virksomheder og private til at minimere skade på mennesker, værdier og miljø. Der findes anlægstyper fra små systemer, der kan købes eksempelvis i det lokale byggemarked og som er forholdsvis ukompliceret at installere til store komplekse sikringssystemer, der markedsføres og installeres af virksomheder med erfarne specialister indenfor de forskellige anlægskategorier.

INDENFOR OMRÅDET SIKRINGSANLÆG REGNES FØLGENDE ANLÆGSTYPER:

Indbrudsalarmanlæg (AIA-anlæg)

AIA-anlæg anvendes til sikring af bygninger mod indbrud. Anlægget betjenes via et centraludstyr, hvor der tilsluttes bevægelsesdetektorer og et bredt spekter af alarmkontakter påmonteret døre og vinduer. Alarmpunkterne kan tilsluttes centraludstyret og videreføres til BMS-systemet enten via busforbindelser, via punkt-for-punkt eller trådløs forbindelse. Anlægget til- og frakobles helt på BMS-hovedcentralen eller delvis ved brug af et kodetastatur, nøglekontakter, adgangskort eller automatisk på bestemte tidspunkter. Hvis man bryder ind i det sikrede område, ved tilkoblet anlæg, afgives alarmsignal lokalt og ved signaloverføring eksempelvis til en døgnbemandet kontrolcentral, hvor man iværksætter en reaktion iht. en forholdsordre. Signaloverføringen kan udføres som en overvåget forbindelse via det Offentlige Alarmnet eller ved opkald via en "telefonrobot". Der er lovmæssige krav, der skal være opfyldt, hvis der opsættes lokale alarmgivere, der kan genere naboer etc.

Figur 7

Indbrudsalarmanlæg.



Adgangskontrolanlæg (ADK-anlæg)

ADK-anlægget anvendes til at skabe adgang via interne og eksterne døre mm., hvor man ønsker at kontrollere adgangen til bygninger eller områder i og udenfor bygningen via BMS-systemet. Anlægget består af et centraludstyr, ADK-paneler med indbygget kortlæser, kodetastatur eller biometrisk fingeraftrykslæser, el-låse for døre og et kortsystem til den enkelte bruger. Adgangsvejen til det sikrede område sker ved hjælp af et personligt adgangskort, der aktiverer ADK-panelet, hvorefter el-låsen aktiveres. Åbning af adgangsvejen fra det sikrede område sker ofte ved brug af en trykknop ved døren. Der stilles krav om, at flugtvejsdøre, i flugtreningen, skal forsynes med mekanisk åbningsanordning.

Figur 8

Adgangskontrolanlæg.



Automatisk Brand Alarmanlæg (ABA-anlæg)

Automatiske brandalarmeringsanlæg anvendes til detektering af en brand i en så tidlig fase af et brandforløb som mulig, hvorefter en forud fastlagt intern eller ekstern reaktion iværksættes. Anlægget består af et centraludstyr med tilhørende betjeningsfaciliteter, hvortil der tilsluttes et antal automatiske røg- og temodetektorer samt manuelle alarmtryk. Fra anlægget etableres signaloverføring til et lokalt eller eksternt beredskab, eksempelvis brandvæsenet, ligesom der installeres et antal lokale akustiske og visuelle alarmgivere. Projektering sker med fordel i henhold til Dansk Brand- og sikringsteknisk Instituts (DBI) forskrifter. Ved etablering af signaloverføring til et offentligt beredskab, stilles der normalt krav om etablering iht. DBI's forskrifter samt, at anlægget tilses periodisk af et akkrediteret selskab samt af en godkendt ABA leverandør. Anlægget anvendes tillige til, bl.a. via BMS/CTS-anlægget, at aktivere en række brandtekniske installationer, eksempelvis brandventilationsanlæg, personvarslingsanlæg, automatiske rumslukningsanlæg og modtagelse af signaler fra sprinkleranlæg samt lukning af branddøre og stop af komfortventilationsanlæg. Der vil ofte være myndighedskrav om etablering af denne type anlæg efter gældende forskrifter.

Figur 9



Automatisk BrandDør-Lukningsanlæg (ABDL-anlæg)

Automatiske branddørslukkeanlæg etableres i forbindelse med brandsektionseringsdøre, hvor disse ønskes fastholdt i åben stilling. Anlægget kan installeres som små lokale anlæg, bestående af røgdetektorer, ABDL-panel og strømforsyning. Døren holdes åben ved hjælp af gulv eller vægmonterede dørmagnetholdere eller dørpumper med indbygget magnethold. Alternativt kan magnetholdere aktiveres via BMS-systemet af et ABA-anlæg. Der vil ofte være myndighedskrav om etablering af denne type anlæg efter gældende forskrifter.

Figur 10



Automatisk VarslingsAnlæg (AVA-anlæg)

Varslingsanlæg anvendes til varsling af personer via akustiske alarmgivende højttalere og info-skærme, så de kan bringe sig i sikkerhed i en faresituation eksempelvis ved brand. Anlægget består af et AVA-panel, hvor der tilsluttes alarmgivere og manuelle varslingsstryk. Varslingsanlæg kan etableres som en del af et ABA-anlæg. Der vil ofte være myndighedskrav om etablering af denne type anlæg efter gældende forskrifter.

Internt TV-anlæg (ITV-anlæg)

Internt tv anvendes til visuel overvågning i bygninger samt på potentielle udendørs områder og fremstillede processorer. ITV anlægget sammensættes i sin simpleste form af videokameraer, der opsættes som "øjne" i området, der ønskes overvåget

og videomonitoreret. Det er således muligt centralt at foretage en løbende og efterfølgende overvågning. Der findes en lang række typer af kameraer til forskellige formål og aktiviteter.

Systemet kan leveres som farve og/eller sort/hvid. Kameraovervågning kan kombineres med infrarød belysning, hvorved det er muligt at overvåge i fuldstændig mørke omgivelser.

Kameraer leveres ofte med kontroludstyr, der muliggør fjernmanøvrering vertikalt og horisontalt. (Såkaldt pan/tilt/zoom).

I de mere avancerede overvågningssystemer indsættes forskellige typer video-centraludstyr mellem kameraer og monitører for mere avancerede funktioner som f.eks. bevægelsesregistreringer. Med et specielt centraludstyr (ofte digitalt) er det muligt samtidigt at dirigere videosignalerne til flere monitører eller vise flere billeder på samme monitor. Billedmaterialet kan desuden afspilles for rekonstruktion af begivenheder. Moderne optageudstyr består af digitale lagringsenheder med avancerede søge-faciliteter, hvor vedligeholdelse og lagringskapaciteten langt overskrider tidligere tiders videolagringsmetoder. Det er desuden muligt via centraludstyret at sende billeder over store afstande eksempelvis via internet. ITV anlæg giver en stor kriminalpræventiv effekt. Installation af anlæggene er imidlertid underlagt skrappe lovgivningskrav, der begrænser anvendelsen på offentlige steder. Disse begrænsninger gælder for ITV anlæg, hvor billeder lagres ved optagelser i arbejdsmiljøer. Her bør medarbejderne altid tages med på råd for anvendelsen af billederne.

Figur 11



The background image shows an industrial facility with a complex network of pipes, walkways, and structural beams. A large, stylized purple graphic is overlaid on the image, featuring a horizontal bar with a diagonal cut on the left and a vertical line extending downwards from its center. This vertical line forms part of a larger, irregular shape that includes a rectangular section at the bottom right containing two white right-pointing arrows.

FORBRUGS- OG ENERGILEDELSE



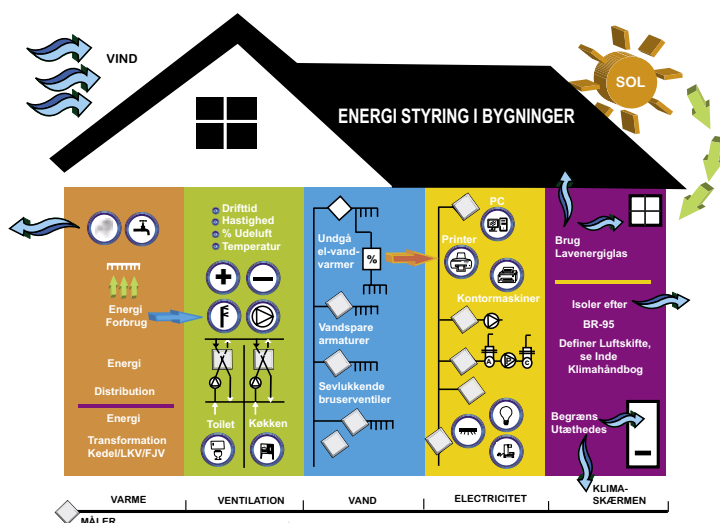
Forbrugs- og energiledelse samt drift og vedligehold

FORBRUGS- OG ENERGILEDELSE, FOE

Da energikrisen herskede først i 1970'erne, blev der skabt et helt nyt værdifuldt forretningsområde for automatikbranchen.

Figur 1

Regn og rusk samt sol og refleksioner rammer døgnet rundt vore bygninger og påvirker varme/kuldetabet og trykforholdene.



Energibesparelser i maskinrum

I første omgang fokuserede man på energibesparende programmer og principper for bygningstekniske forsyningsanlæg i maskinrum. Det mest udbredte program er: optimal start/stop, som kalkulerer, hvornår et anlæg bør starte for, at der f.eks. er 21°C ved arbejdstids begyndelse, samt tidspunktet for nedlukning, således at der f.eks. er 20°C ved normal arbejdstids ophør. Disse programmer er selvlærende (adaptive) og tilpasser aktiviteterne efter de aktuelle omgivelser.

På skoler, hvor der er både dag- og aftenundervisning, gentager man dette forløb to gange pr. undervisningsdøgn.

Optimal start/stop gav mange steder en besparelse på op til 40%.

En række andre programmer, såsom behovsstyret drift, hvor anlæg kun er i drift, når der er afvigelser fra fastsatte komfortværdier. Det kan i dagsperioden primært være $21^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, i morgen standby-perioden være $21^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, og i nat/weekend-perioden $21^{\circ}\text{C} \pm 4^{\circ}\text{C}$ - men også andre komfortværdier som f.eks. CO₂ kan bringes ind i komfortbeskrivelsen.

Et tredje energieffektivt program er “natkøling”, hvor man med den kolde natteluft nedkøler bygningsdele og inventar. Denne akkumulerede køleenergi kan i nogle dagtimer holde rumtemperaturen under den værdi, hvor det er nødvendigt at starte kølekompressoren og derved spare rigtig mange energikroner.

De fleste automatikproducenter havde først i 1980’erne bragt energioptimeringen ind i deres systemer, således at de opnåelige besparelser i forsyningsanlæggene i maskinrummene var blevet bragt på plads i en fornuftig form og med et rimeligt omfang.

En væsentlig medvirkende kilde til energibesparelser i forsyningscentraler er genvindingsanlæg, der ofte har en aktuel afskrivningsrate på gennemsnitlig tre år.

Markante automatikkomponenter for energibesparelser

Tre danske firmaer har i perioden skabt produkter af virkelig markant energimæssig betydning. Det er frekvensomformerer VLT og motorer med hastighedsregulering fra Danfoss, som sparer både el-energi og termisk energi.

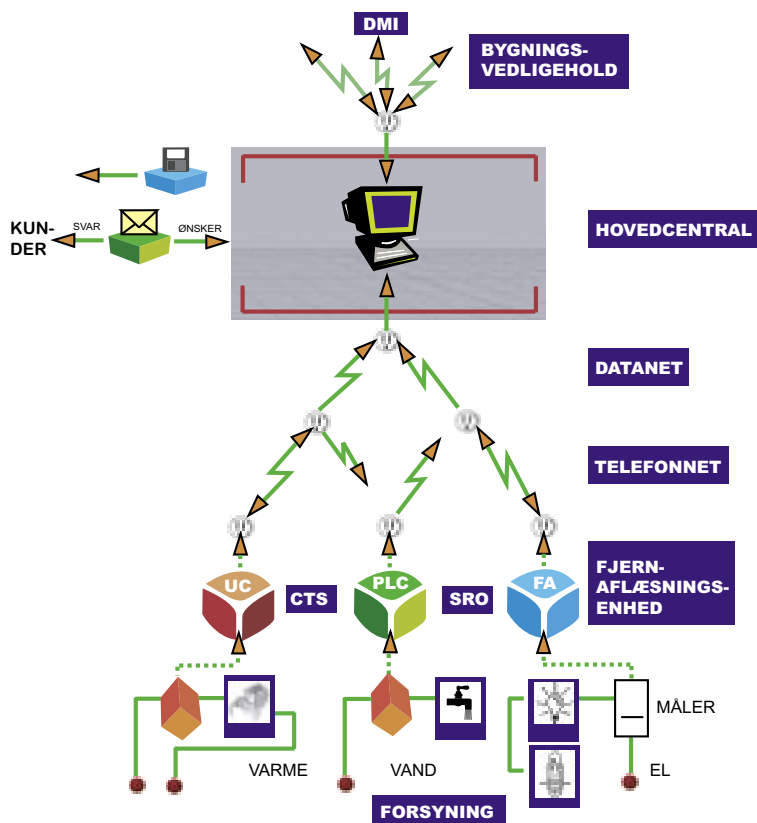
Tilsvarende har de regulerbare pumper og motorer fra Grundfos også skæppet godt i energiregnskabet.

På målersiden har Kamstrup ligeledes skabt kvalitetsmålere med megen stor nøjagtighed.

Disse tre produkter har interface-forbindelser til en række bussystemer, hvoraf LON ofte er på tale.

Figur 2

ENERGI- OG FORBRUGSREGISTRERING



- Signalerne fra måler 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

Energibesparelser i brugsarealer

Bemærk her, at når et firma modtager 100% energi, så er det målet, at minimum de 90% virkelig anvendes dér, hvor der er mennesker, dvs. ude i zonerne.

Automatikudstyr for zoner - specielt beregnet for komfort samt energioptimering - blev bragt kontant på plads midt i 1980'erne. Det var bl.a. Honeywell, der med systemet IRC, Individuel Rum Control, fremkom med et den gang komplet system. Det virkelige gennembrud startede med EIB, European Installation Bus, som dog primært satsede på lysregulering og solafskærmning.

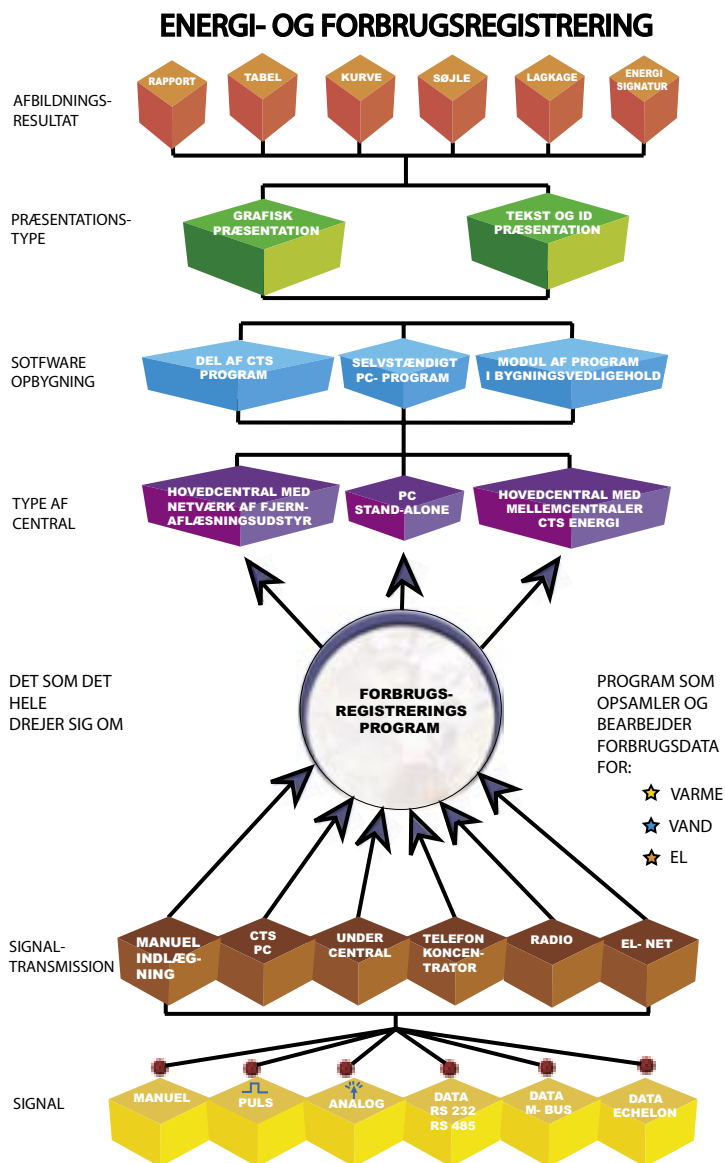
Det helt store gennembrud blev skabt af LON, som midt i 1990'erne - world wide - kunne tilbyde et system med topmoderne software samt en hærske af leverandører inden for området.

Her i Danmark kaldte vi området med zoner: IBI, der står for Intelligente Bygnings Installationer.

For at besparelserne er optimale, skal summen af tekniske installationer i brugsområderne, bestående af kontorer, møderum og produktionsområder, opdeles i zoner, hvor kun en automatikcentral (node) betjener alle funktioner i zonen -. som f.eks. modulet fra firmaet ProLon. Det skal være muligt at regulere lys, temperatur, ventilering og solafskærmning - gerne fra samme node.

Andre fabrikanter - som Siemens og Philips - har systemer, hvor den primære enhed (noden) er LON-baseret, mens den interne forbindelse rundt til zonens enheder som f.eks. tilstede- og temperaturfølere er en mere beskeden bus. Området er blevet meget stimuleret af de aktiviteter og dokumenterede resultater, som er opnået.

Figur 3



Medvind for IBI

Området IBI er virkelig blevet stimuleret ved de videnskabelige resultater, som professor Ole Fanger og hans stab på DTU har udført og publiceret. Man har kørt en busfuld prøvepersoner rundt til mange bygninger, hvor der var skabt et bestemt klima og komfort. Resultatet viser, at produktiviteten og positiviteten kan hæves markant ved etablering af de rette komfortværdier.

Resultaterne er anerkendt over hele verden, og Fanger er blevet æresdoktor ved mange universiteter.

Bundlinien i de firmaers regnskaber, der har installeret IBI, stimuleres, hvilket tolkes som et positivt signal, og det er samtidig et godt salgsargument!

ELO-ordningen

ELO-ordningen (EnergiLedelse) er afløseren for ES-konsulentordningen (Energi-Styring), som startede sidst i 1980'erne. Det var primært personer med bred erfaring inden for bygningstekniske installationer, der blev godkendt, inden de på Teknologisk Institut kom igennem en længere uddannelse i energieffektivisering, hvis længde blev afstemt efter personens CV-værdier.

Ordnningen har på det danske samfund haft en gavnlig indvirkning, men er også en kilde til frustration. Lovgivningen sagde, at man - både virksomheder og private - skulle betale en konsulent for at gennemgå en ejendoms installationer, men desværre ikke, hvad straffen var, hvis man undlod - hvad cirka halvdelen af de relevante firmaer gjorde.

Mange har haft stor glæde af ordningerne, som da heldigvis stadig fungerer. ELO-konsulenterne har analyseret dagens status på den konkrete bygning og givet forslag til energibesparende tiltag.

Der blev skabt et projekt: "værktøjskassen", som bredt gav mange gode værktøjer samt nøgletal for energiforbrug opdelt på erhvervsområder f.eks. handel og kontor. Med ELO-ordningen fremkom der en række rapporteringsformularer, som på udmærket vis viste en oversigt over et firmas forbrug af varme, vand og elektricitet. Disse ELO-rapporter kan indordnes i CTS-systemet og så automatisk udskrive månedens og årets forbrug til dato.

Rapporterne kan desuden indeholde budgettal, således at der kan kontrolleres og alarmeres ved $\pm$ -afvigelser. Minusforbrug afslører ofte, at det målte anlæg er defekt eller ude af drift.

Ved at tage den aktuelle klimabelastning i betragtning normaliseres budgettet, inden forbruget og den eventuelle afvigelse kontrolleres.

Generelt skal der til alle energiforbrugsregistreringsentrepriser opstilles et kvalitets sikringsprogram, da der meget ofte er fejl i indstilling af målere og parametre i CTS-systemet. En sammenligning af værdi på måler og i CTS-anlægget efter hhv. 1, 3, 6 og 12 måneder er en god investering, som giver tiltro hos brugeren til resultaterne.

En data/registreringsfil i CTS-systemet over alle målere og deres dimensionsværdier er guld værd, når et system skal 5-års valideres eller målere udskiftes.

CTS-firmaerne udviklede programmer for registrering, præsentation og alarmering af energiforbrug. Betegnelsen "energisignatur" opstod som et rigtig godt værktøj til analyse ved $\pm$ -afvigelser af energiforbruget.

En markant medspiller på området energi har været - og er - Foreningen for Energi & miljø, som i 2002 barslede med en topaktuel "Energihåndbog", der beskriver alle relevante forhold, som er værd at kende, når man skal vejlede en kunde om mulige energibesparelser.



DRIFT OG VEDLIGEHOELSE

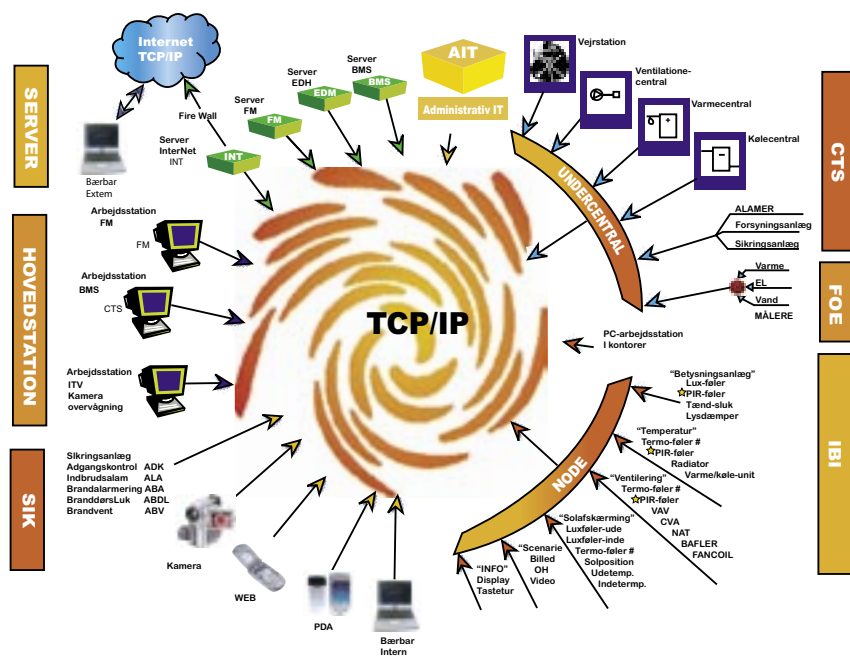


Drift og vedligeholdelse (D&V) / facilities management (FM)

Drift og vedligehold med basis i CTS-anlæg har tidligere kun i begrænset omfang haft anvendelse i erhvervsvirksomheders driftsafdelinger.

Figur 1

Bygnings IT konfigureret for Facilities Management (FM)



I dag er der gjort et kvantespring både i navn: "Facilities Management" (FM), og i indhold med specialprogrammer, som indeholder de elementer og aktiviteter, som indgår i den professionelle driftsoperation i moderne erhvervsbygninger.

El-branchen har fået øje på FM, som det fremgår af ELFOs markedsrapport 2003-2005, hvor el-firmaer, der har forstået at sælge servicekontrakter, har op til 20% af den samlede omsætning fra FM-serviceområdet.

I mange organisationer udgør service- og vedligeholdelseskostninger op til 15-20% af anskaffelsesudgiften, og el-branchen har muligheder for at ekspandere yderligere på dette område.

Det er meget store værdier, der indgår i dette område, som Dansk Facilities Management oplyser på basis af aktuelle indsamlede oplysninger fra foreningens medlemmer. Starter man med ejendomsdriften, så udgør denne i Danmark 60 milliARDER, og tager man det hele med inkl. rengøring m.v., er tallet - hold jer fast! - ca. 400 milliARDER!

El-branchen har gode muligheder specielt omkring udlicitering/outsourcing på IT-området - måske som underleverandør til store udbydere af FM.

De registreringer, som CTS-anlægget kan levere til FM-området, er driftstimer og summerede belastningsmængder fra alle former for roterende maskiner. Der kan således udføres behovsrelateret service kontra kalenderrelateret samt opdatering af de bygningstekniske anlæg.

Et andet væsentligt område er brændetimer på belysningsanlæg, hvor også forhold omkring belastningsmængde reguleret af LUX-føler kan inddrages i bestemmelse af udskiftningstidspunkt.

En vigtig funktion i registreringerne fra CTS-anlægget til FM-systemet er alarmmeldinger af alle prioriteter af alarmer. En del vil være servicebehov f.eks. filterskift o.lign.

Der kan desuden være tale om tilkaldealarmer, hvor der over modem sendes melding til el-firmaets alarmcentral eller måske til servicefirmaet for kølemaskiner, når anlæggets drift er vital, f.eks. til en større servercentral.



**BYGNINGENS IT NET-
VÆRK OG STANDARDER**



Bygningens IT netværk og standarder

Som udviklingen har været inden for de seneste årtier er en ting sikkert: ”Kommunikation mellem bygningssystemer bliver mere og mere udbredt”. En større og større del af bygningens styringer bliver baseret på kommunikation over bussystemer/netværk i stedet for direkte fortrådning, fra sensorer/tryk til aktuatorer/lamper med mere. Hvis vi tænker tilbage til midt i firserne, var det, man forstod ved en kompleks styring, en enhed der kunne bearbejde nogle få analoge værdier, og lave nogle enkelte beregninger i hver styring.

I dag har standardstyringer med selv små IBI/CTS løsninger eller PC-baserede løsninger en eller anden kommunikationsport. Hvad betyder denne port for os? Den kan betyde, at en enhed er en del af et system, hvor hver enkelt styring har sin lille opgave at tage vare på, men er en interoperabel del af helheden.

På denne måde sker der en decentralisering af en kompleks styring. Når man taler om bussystemer må man gøre sig klart, at det også skal defineres. Hvilken protokol der skal benyttes. Protokollen er den mekanisme, der får de enkelte enheder til at forstå hinanden. Tænk på - at hvis f.eks. en dansker skal tale med en englænder, er det ikke muligt, med mindre en af personerne kan tale den andens sprog, eller der bliver benyttet en tolk. Selve netværket kan sammenlignes med en telefonforbindelse. Hvad sker der, hvis man ønsker at tale med en abonnent, der har en gammeldages analog linje, mens vores egen er en ISDN forbindelse? Der kommer ikke noget igennem uden de rigtige apparater til oversættelse fra et system til et andet.

Netværk er altså ikke noget man bare gør.

Brug kendte standarder

Når der skal besluttes, hvilke netværksformer man vil benytte i en bygning, kommer det an på den enkelte leverandørs formåen, og de krav man har som bruger af systemet. Kig efter udbredte netværksstandarder, og lad være med at basere dine systemer på lukkede eller proportionerede netværke. Med lukkede menes: netværke, der specifikt anvendes af kun en leverandørs produkter, og derfor ikke er baseret på standardprotokoller. Standard protokoller er netværk, hvor der f.eks. er dannet nationale eller internationale brugergrupper, og hvor protokolbeskrivelsen er tilgængelig for alle. Tænk på, at man i sit anlæg måske har 6 styringer af samme fabrikat, og der kommer en underleverandør og siger: ”Jeg ønsker at anvende et

andet fabrikat". Mange leverandører har baseret hele deres udvikling på det fabrikat de "kender", og en konvertering til andet fabrikat vil ofte blive meget bekostelig. Mange slutbrugere tager afstand for at kræve konvertering, til det system de ønsker af økonomiske grunde, men tænker ikke på konsekvenserne af den evt. manglende integration på længere sigt. De problemer der kan forekomme er følgende.

- Er det overhovedet muligt at kommunikere med systemet?
- Er systemet åbent for service?

Ønsker man at uddanne sine servicefolk til, også at kunne servicere det nyeste system?

Bygningens netværker opbygges normalt, som en kombination af forskellige bussystemer afhængig af anvendelsesområdet, herunder kombination af hensynet til hastighed i felt og aktuator - sensorniveau, kontra kravet om større datamængder i ledelses- og celleniveau.

Et standardiseret netværk er typisk opbygget efter Osi modellen. Det er som det internationale alfabet, så vi kan kommunikere internationalt professionelt sammen, måske med en ROUTER som "ordbog".

Figur 1

OSI modellen.

- 
- Lag 7 : Applikationslaget.
 - Lag 6 : Præsentationslaget.
 - Lag 5 : Sessionslaget.
 - Lag 4 : Transportlaget.
 - Lag 3 : Netværkslaget.
 - Lag 2 : Datalink-laget.
 - Lag 1 : Det fysiske lag.

ISO har standardiseret en referencemodel, der inddeler datakommunikationsområdet i syv dele (lag). Modellen er en referencemodel, og indeholder derfor ikke nogle konkrete implementerede protokoller og grænseflader. Den definerer kun funktionerne i de enkelte lag, hvilken service de enkelte lag yder og abstrakte grænseflader mellem lagene.

Modellen betegnes Open Systems Interconnection Basic Reference Model (OSI BRM) og kan anvendes som læst, når der udvikles standarder til, at give en god struktur for datakommunikationsområdet.

Protokoller

I forbindelse med netværkssystemer omtales fænomenet protokol. Dette begreb kan være en smule besværligt at forstå. I det følgende gives en populær forklaring.

En protokol er en særlig slags standard indenfor informationsteknologien. Ordet "standard" betyder, en aftalt norm eller et aftalt mønster, som gør, at forskellige ting kan kobles sammen og virke sammen. Der kan være tale om fysiske, funktionsmæssige eller proceduremæssige standarder.

En fysisk standard er f.eks. beskrivelsen af de mekaniske dimensioner til et hanstik og et hunstik, der skal passe sammen, eller beskrivelsen af de elektriske signaler, der skal sendes igennem ledninger samt ledningernes elektriske egenskaber.

En funktionsmæssig standard er f.eks. beskrivelsen af kontrolsignaler, der sendes mellem kommunikerende enheder på bestemte linier, og retningen af data på disse linier.

En proceduremæssig standard er f.eks. beskrivelsen af, hvornår der skal eller må sendes kontrolsignaler på de ovenfor nævnte linier.

Nedenfor er en lille historie fra den ikke tekniske verden, der skulle vise, hvordan vi er afhængige af standarder: Historien om Hans og Grethe.

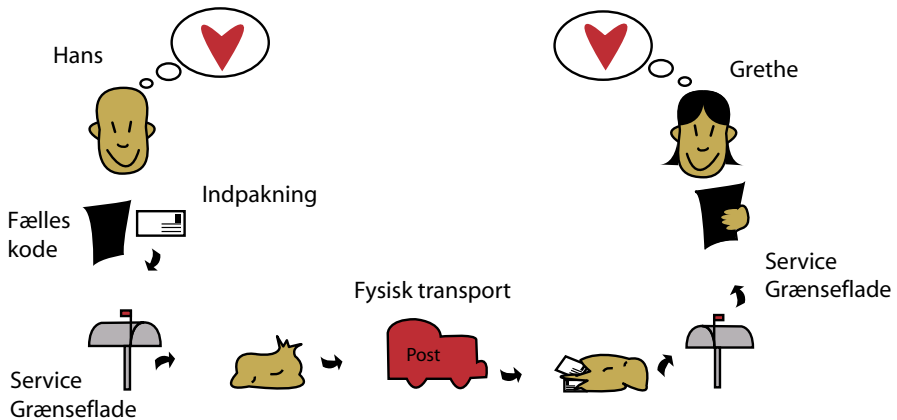
Hans ønsker at udtrykke sine tanker og følelser overfor Grethe, og han vælger at gøre det pr. brev. Indholdet udtrykkes i et sprog, de begge forstår. Det er deres fælles

“kode”. Standarden kunne f.eks. være dansk eller engelsk. Brevet lægges i en konvolut, og der skrives navn, adresse og sættes frimærke på. Der er faste regler for, hvilken størrelse konvolutter må have, og der er forskellige vægtklasser. Der er regler for, hvordan navn og adresse skal skrives udenpå konvolutten, og der skal frankeres i overensstemmelse med vægtklassen med frimærker i øverste højre hjørne. Dette er standarder for indpakningen af de data, der skal transmitteres.

Brevet lægges i en postkasse, som er brugerens servicegrænseflade i transport-systemet (brevtransport-netværket). Postkassen tømmes på bestemte tidspunkter, og alle brevene sendes til sortering på en postterminal. Herfra sendes breve til samme geografiske områder med bil, tog, skib eller fly i retning af modtagerne. Der er planer og termer for, hvornår posten afgår til de forskellige destinationer. Igen bruges vedtagne standarder, procedurer (protokoller) samt aftaler.

Figur 2

Den lille historie illustrerer, at der er standarder på alle niveauer af kommunikation mellem Hans og Grethe.



På modtagersiden foregår det hele i omvendt orden: Posten bliver sendt til områder og distrikter af de enkelte veje (eller andre lokale inddelinger), og brevet havner i modtagerens postkasse. Der er igen standarder for udbringningsterminer, modtager postkassens udformning og placering (f.eks. i USA viser et lille rødt flag, at der er post i kassen). Grethe finder brevet og åbner det med forventningsfulde hænder. Hun forstår indholdet, da det er skrevet på et sprog, hun kan læse. Denne lille historie skulle illustrere, at der faktisk er standarder på alle niveauer af kommunikationen, som blev forårsaget af, at Hans ville udtrykke sine tanker til Grethe.

Maskiner gør det faktisk efter samme model. Den ene computer skal sende data til en anden. Det kan f.eks. være fra en PC til en Macintosh over et offentligt net. Sender-computeren konverterer data i det interne format til det standardformat, der skal afleveres til nettet. Dataene opdeles i blokke efter standarden for den overførselsprotokol der benyttes. Der tilføjes adresseinformation, og blokke af data med modtageradresse sendes ud på nettet. Nettet modtager blokkene, som sendes videre i nettet, og netværkssoftware sørger for at sende blokkene rundt i nettet via en ledig rute til den netknode, der foreskrives af adresse oplysningerne. Blokkene afleveres til modtagerstationen, som frasorterer adressebit, og konverterer dataene i standardformat til det format, der arbejdes med internt hos modtageren, til lagring på disk og evt. præsentation på skærm.

Det skulle være anskueliggjort, at de to ovennævnte eksempler på kommunikation faktisk har det til fælles, at der er fulgt givne standarder og protokoller, som er organiseret i grupper eller lag, der følger funktionsmæssigt efter hinanden.

Inden for datakommunikation benyttes ordet “protokol”, som betegnelse for de regelsæt, som overførsel af data er underkastet vedrørende format, indhold og sekvens. En protokol er således en speciel funktionsmæssig eller procedurmæssig standard.

En protokol fastlægger formater af dataenheder, opbygning af headere og de gyldige reaktioner, som hver part må benytte i givne situationer. Derved skal protokollen sikre, at data overføres effektivt, selv om transmissionsfejl optræder. Ofte tillader en protokol også forskellige reaktioner i en given tilstand, idet der både er mulighed for simple og avancerede implementeringer. Protokoller fastlægges i specifikationer

og standarder, der ofte er ganske omfattende, da de forskellige fejlmuligheder og bevillinger medfører, at mange tilstande skal beskrives. Protokoller for datakommunikation fastlægges overvejende af standardiserings organisationerne ISO og CCITT.

Som eksempler på protokoller, der alene transmitterer data kan nævnes asynkrone protokoller, bitorienterede protokoller og tegnorienterede protokoller. X.28, X.25 og BSC er eksempler på praktiske anvendelser af disse protokoller. Derimod øges antallet af forskellige protokoller på de øverste niveauer, da disse protokoller typisk er udformet til bestemte anvendelser, f.eks. message handling system.

En given kommunikation fastlægges gennem en udvælgelse af de protokoller, som skal indgå i kommunikationens enkelte lag. En sådan udvælgelse kaldes også en protokolstak, en lidt upræcis betegnelse for en kombination af forskellige driverprogrammer, som håndterer forskellige protokollag (jævnfør den lagdelte OSI-model) i en computer. F.eks. tales der om en OSI- protokolstak eller en TCP/IP - protokolstak. TCP/IP er blevet en populær standard og benyttes af mange leverandører, specielt i forbindelse med Ethernet, hvor inhomogene systemer skal kobles sammen. Da TCP/IP bruges i forbindelse med Internettet, er anvendelsen vokset eksplosivt sammen med dette. TCP/IP betyder: Transmission Control Protocol / Internet Protocol

Bygningens IT BIT

Hvad er BIT ?

Bygningens IT netværk kan enten være et særskilt IT netværk baseret på f. eks Ethernet eller være det IT netværk, som kører rundt i bygningen i forvejen og sammenkobler PC som klienter med server og printer med mere.

Hvilket netværk afhænger af trafikken og den ”dialog”, som skal foregå med det administrative IT personale og om de ønsker, at vi nu bruger IT netværket til noget mere, nemlig at få IBI, CTS og sikringsanlæg med mere til også at sende datapakker derpå.

Det er her, den svære dialog kan være at tale det samme sprog og kan garantere at det ikke har betydning for netværket. De datamængder som vi skal sende og modtage vil ikke kræve så stor båndbredde, men den skal selvfølgelig være der, når vi f.eks kommer ind i et lokale og vi skal sende en datapakke henover BIT netværket for at få tændt lyset.

I bund og grund er det de samme typer komponenter altså aktive komponenter og medier som anvendes, som det også er med BIT anlægget og det administrative system. Så med en korrekt projektering vil der ikke være problemer med at binde vores bygningsautomatik op på det administrative system.

OSI-modellen

Alle professionelle produkter af data og IT-udstyr anvender reglerne i OSI-modellen således at sammenkobling og datasamlingen mellem elektroniske enheder herved på forhånd er sikret. For at kunne forstå hvordan kommunikationen mellem en eller flere elektroniske enheder i et netværk foregår, er det nødvendigt at kende den såkaldte OSI-model. Af eksempler på kommunikation, der kan beskrives ud fra OSI-modellen kan for eksempel nævnes to pc'er, der kommunikerer ved hjælp af et serielt kabel eller en klient, der sender en mail (e-mail) til en anden bruger. OSI står for Open Systems Interconnection og blev præsenteret første gang i 1977 af ISO (International Standardization Organi-zation). OSI-modellen inddeler kommunikationsprocessen mellem to systemer i 7 forskellige lag, med stigende "intelligens" fra det nederste og første lag op til det øverste og sidste lag. Figur 2 viser OSI-modellen og dens syv forskellige lag.

Grunden til at man har fundet på at lagdele kommunikationen er ganske enkelt fordi, det gør det langt lettere at udvikle software og hardware, der passer ind i et eller flere af lagene. Man kan således også langt lettere udskifte eller opdatere et specifikt lag, uden at det er nødvendigt at ændre de andre lag, da de enkelte lag kommunikerer indbyrdes via fastlagte grænseflader. Så længe det enkelte lag overholder disse grænseflader kan dette lags interne virkemåde laves om, uden at det påvirker de andre lags funktion. Hvert lag har en grænseflade til det lag, der ligger oven over og/eller nedenunder.

Figur 3

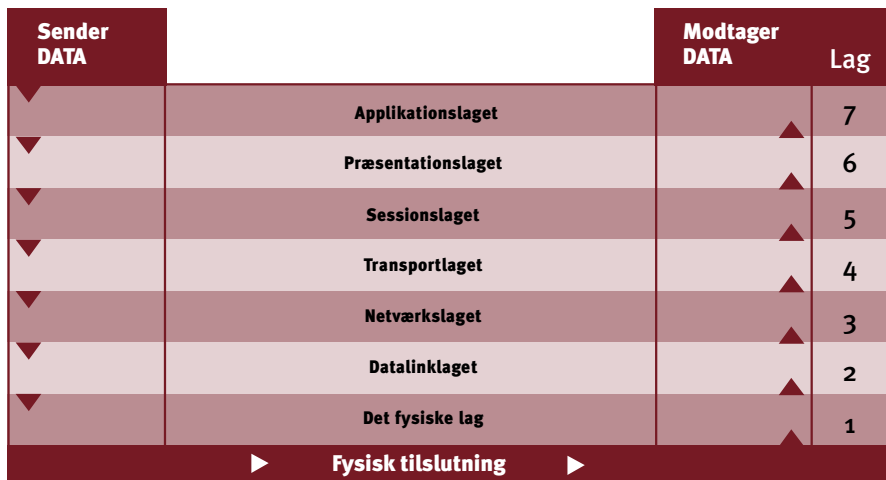
OSI modellens syv lag.

Huskeregul		Lag
Applikationslaget (Application) brugerprogram	All	7
Præsentationslaget (Presentation) datafortolkning	People	6
Sessionslaget (Session) kontrol af sessioner mellem hosts	Seem	5
Transportlaget (Transport) transmissionskontrol	To	4
Netværkslaget (Network) flow control	Need	3
Datalinklaget (Data link) vedligehold og friør data	Data	2
Det fysiske lag (Physical) fysisk mediedefinition	Processing	1

Disse grænseflader kaldes Service Access Points (SAP) og kan sammenlignes med døre, hvor igennem al kommunikation foregår. Det er disse ”døre” og måden de tilgås på, som er beskrevet meget nøje i en tekniske beskrivelse af OSI-modellen (hvilket er alt for vidtrækkende til denne bogs formål).

Et simpelt eksempel på hvor lagdelingen er en stor fordel, er et almindeligt netkort i en almindelig pc. Hvis et netkort går i stykker og skal skiftes ud, fjerner man blot det gamle netkort og installerer et nyt i stedet, da alle netkort overholder de samme standarder med hensyn til kommunikation med andre enheder og med den software der er installeret på computeren. Det kan godt være, at netkortets fysiske og elektriske udførsel er helt forskellige fra det gamle netkorts, men det påvirker ikke resten af systemets virkemåde. Den egentlige dataoverførsel mellem de to kommunikerende enheder foregår i det fysiske lag, hvorimod de øvre lag kommunikerer med hinanden virtuelt. I dette tilfælde betyder virtuelt, at lagene ”tror” de kommunikerer direkte med modtagerens tilsvarende lag, hvilket i virkeligheden ikke er tilfældet (jævnfør figur 3). Sessionslaget på det ene system kommunikerer med andre ord virtuelt med det andet systems sessionslag, og så fremdeles.

Applikationslaget (det øverste lag) taler direkte med de programmer, der har brug for at kunne kommunikere. Det er her f.eks. LonTalk er placeret. Det kan være en webbrowser, et mailprogram, en chatklient som ICQ eller lignende. Hver gang man går et niveau op i OSI-modellen, bliver data fra det nedre lag pakket ind i en ny datapakke, med det modtagende systems tilsvarende lag angivet som modtager af pakken. Man kan sammenligne denne indpakning med en konvolut, med afsender- og modtageradresse påskrevet. Afsenderen er eksempelvis det sendende systems sessionlag, hvor modtageradressen er modtagersystemets sessionslag. Herunder beskrives de enkelte lag i OSI-modellen. Vær opmærksom på at de fleste protokoller, der bruges i dag, ofte deler hvert enkelt af de officielle lag i OSI-modellen op i flere underliggende lag. På denne måde er det muligt for en producent kun at opdatere enkelte dele af den software eller hardware, der udgør det enkelte lag, i stedet for at skulle udskifte hele laget.

Figur 4*Kommunikation i OSI-modellen.*

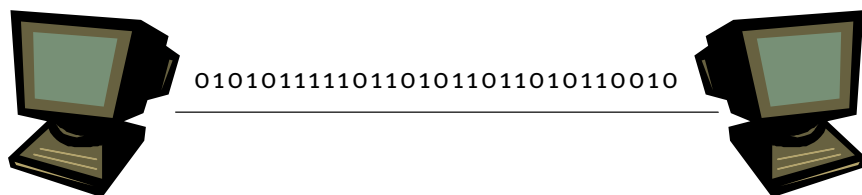
Lag 1 - Det fysiske lag

Dette lag består af det man fysisk kan se og installere. Det kan være kabler, netkort, modemer og så videre. I netværksterminologien kaldes dette samlet for det fysiske segment. Laget behandler den fysiske opkobling (det vil sige synkroniserer mellem afsender og modtager), digital og analog signalering, styrer transmissionshastigheden, om der er single eller full duplex, hvilke elektriske spændingsniveauer, der benyttes og lignende. Kommunikation i dette lag består af en rå bitstrøm. Det vil sige ikke andet end "tændt eller slukket", "0 eller 1", eller "elektrisk spænding" eller "ingen elektrisk spænding" (se figur 4).

Det fysiske lag skal også afgøre, om der er tale om et netværk mellem to enheder eller mellem flere enheder. Benyttes flere end to enheder på netværket kaldes det for et multi-point netværk ellers kaldes det blot point-to-point. Kommunikationen er mere kompleks i et multipoint-netværk, idet der skal holdes styr på afsenderens og modtagerens fysiske netværks-adresser (også kaldet MAC-adresse). Disse fysiske adresser er unikke og er indkodet direkte i netkortet. I et point-to-point netværk er situationen mere simpel, idet netværket kun består af en modtager og en afsender. Afsenderen er godt klar over hvorvidt den selv har afsendt en pakke eller ej og ved derfor hvilke pakker, der skal modtages.

Figur 5

Kommunikationen i det fysiske lag består af en rå bitstrøm.



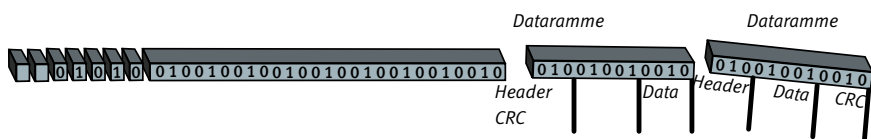
Lag 2 – Datalinklaget

Den rå bitstrøm fra det fysiske lag (lag 1) inddeles i såkaldte rammer (fra engelsk frames). En ramme består af tre dele: En header, en datadel og en CRC-del (Cyclic Redundancy Check). Headeren indeholder MAC-adresser på afsender og modtager samt en pakke-ID.

Datadelen indeholder de data, der skal kommunikeres fra afsender til modtager. CRC-delen bruges til at finde eventuelle fejl i kommunikationen, og sørger for at rammen kan afsendes igen i tilfælde af fejl. Datalinklaget finder også ud af hvilken type pakke, der skal sendes videre til det overliggende lag (se figur 5).

Figur 6

En datarammes opbygning.



Lag 3 – Netværkslaget

Netværkslaget styrer den egentlige transport i netværket. Dette gør den ved hjælp af standardiserede protokoller. Netværkslaget sørger for, at det er muligt at kommunikere mellem forskellige netværk, der ikke er opbygget på samme måde. Overordnede netværk, der internt består af forskellige typer netværk kaldes internetværk. De implicerede netværks indbyrdes forskelle kan eksempelvis være den måde hvorpå de sammensætter pakker. Ydermere benyttes netværkslaget til at sammensætte pakker fra de nedre lag. Dette kan være nødvendigt, da forskellige netværkstyper har forskellige pakkestørrelser. Hvis et netværk med en forholdsvis stor pakkestørrelse sender en pakke til et netværk med en mindre pakkestørrelse, deler netværkslaget pakker op i mindre pakker, så det modtagende netværk kan læse dem. I dette lag vælges også hvilken switching-metode, der skal benyttes til transport af datapakkerne.

Den mest simple metode kaldes line-switching. Line-switching består af en direkte dedikeret forbindelse mellem de kommunikerende systemer. Det er den sikreste men også mest ineffektive metode, da forbindelsen ikke kan benyttes af andre systemer. Den ledige båndbredde får derfor en dårlig udnyttelse, da der stort set aldrig sendes og modtages data konstant.

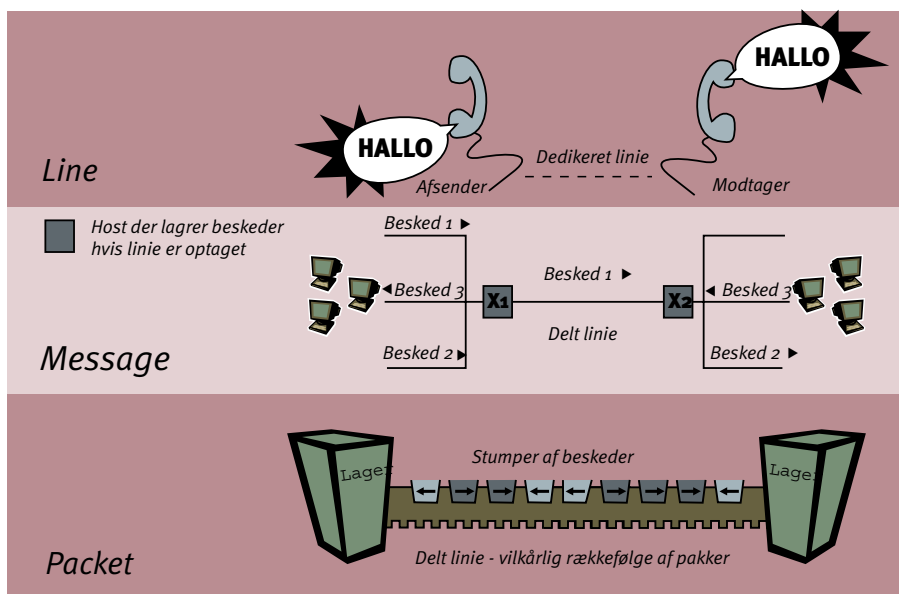
Message-switching er en anden metode, hvor en besked (en mængde pakker, der sammen giver mening) sendes via en valgt rute fra afsender til modtager. Der oprettes

altså ikke en dedikeret forbindelse. På sin vej fra afsender til modtager lagres meddelelsen på rutens enkelte system, indtil det næste system er klar til at modtage. Den næste besked sendes måske via samme rute som den forrige, måske via en anden. I hvert enkelt tilfælde vælges den mest optimale rute.

Den sidste metode hedder packet-switching. Her sendes hver enkelt pakke separat via samme metode som message-switching. Der vælges altså en rute til hver enkelt pakke, i stedet for en rute til en hel besked ad gangen. Da en given rute kan være længere eller kortere end den forrige, vil pakkerne ikke nødvendigvis blive modtaget i den rigtige rækkefølge. Til gengæld er pakkerne så små, at de ikke behøver blive lagret undervejs. Packet-switching er den mest effektive og derfor også mest benyttede metode. Det er også denne metode, der benyttes på internettet (se figur 6).

Figur 7

De forskellige switching-metoders måde at transportere data på.



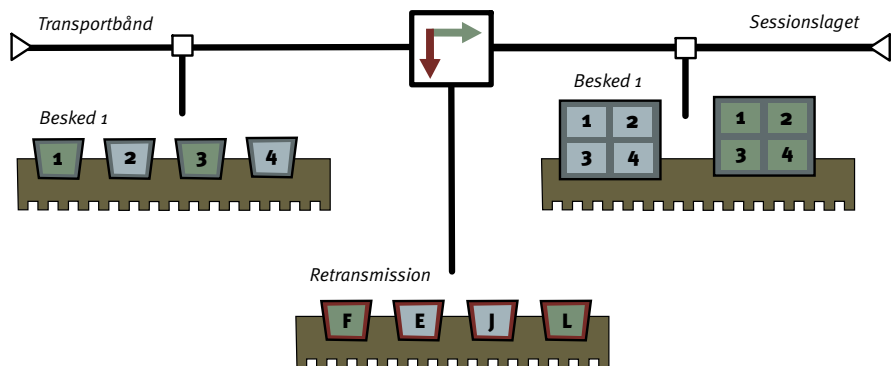
Lag 4 – Transportlaget

Transportlaget benyttes primært til at skjule de nedre lags kompleksitet for de lag, der befinder sig længere oppe. I et forbindelsesorienteret netværk kontrollerer transportlaget, at en given pakke når helskindet frem til modtageren. Denne kontrol foregår via en logisk point-to-point forbindelse mellem afsenderens og modtagerens transportlag. Datastrømmene mellem de kommunikerende systemer og en eventuel server styres via systemernes identitetsnumre (connection identifiers). Hvis en sending ikke som planlagt når frem til modtageren, giver transportlaget besked til de øvre lag herom. Herefter er det op til de øvre lag at tage affære. Pakker sendt fra samme system, sammensættes til det som kaldes segmenter. Disse segmenter sendes dernæst til det næste lag, som altså modtager og arbejder med hele segmenter i stedet for enkelte pakker (se figur 7).

Figur 8

Transportlagets funktion. Pakkerne checkes for fejl.

Hvis ingen fejl optræder, sættes de enkelte sammen til den oprindelige besked.



Lag 5 – Sessionslaget

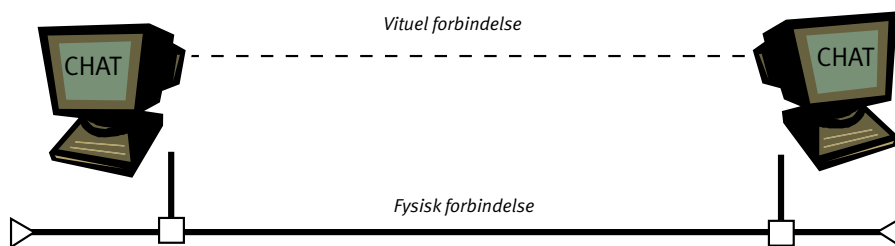
Sessionslaget opretter en logisk forbindelse mellem afsender og modtager, når kommunikationen igangsættes og nedlægger den igen, når kommunikationen er afsluttet. Hvis der opstår fejl under kommunikationen muliggør såkaldte synkroniserings-punkter at kommunikationen kan genoptages, uden at det er nødvendigt at starte helt forfra.

Sessionslaget opdager logiske fejl i kommunikationen mellem de to kommunikerende enheder. Ét eksempel på en logisk fejl og dermed en fejl som ikke skyldes netværkets kommunikation, er når en printer løber tør for papir og derfor ikke kan udskrive. Selve kommunikationen er allerede tjekket for fejl i de lag, der ligger under sessionslaget. Et andet eksempel på en logisk fejl kan være en bruger, der forsøger at logge sig på et lukket system med en forkert adgangskode, eller hvis man forsøger at gemme en fil på et delt drev på netværket, hvor man ikke har skriveadgang.

Overordnet set kontrollerer sessionslaget et system (enhed/klient/terminal), fra det øjeblik systemet bliver "logget" på netværket og indtil systemet igen logges af. Sessions-laget definerer ydermere de procesadresser som oftest refereres til som porte. Almindeligvis kan et system på et netværk kaldes via dens netværks- og host-adresse men skal en specifik proces kaldes, som eksempelvis en printerdriver, benyttes sessionslagets procesadresse (se figur 8).

Figur 9

I sessionslaget oprettes en virtuel forbindelse mellem de kommunikerende systemer.



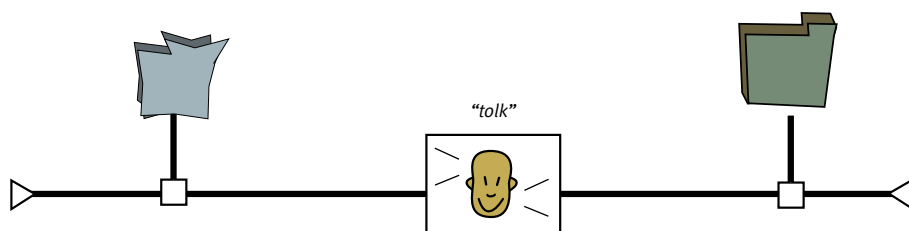
Lag 6 – Præsentationslaget

Hvis data, der kommunikeres frem og tilbage mellem elektroniske systemer skal forstås af mennesker, er vi nødt til at oversætte de binære værdier til de tegnsæt, vi benytter i det daglige skriftsprog. Denne oversættelse sørger præsentationslaget for. Langt de fleste pc'er benytter et af de to tegnsæt der hedder ASCII og Unicode (læs mere om ASCII-tabellen i appendiks 1). Præsentationslaget tager sig også af komprimering og

dekomprimering såvel som kryptering (kodning) og dekryptering af de data, der sendes og modtages. Benyttes der forskellige dataformater på henholdsvis afsender og modtager, er præsentationslaget i stand til at konvertere segmenterne til et fælles forståeligt dataformat (se figur 9).

Figur 10

Data bliver oversat fra et format til et andet.

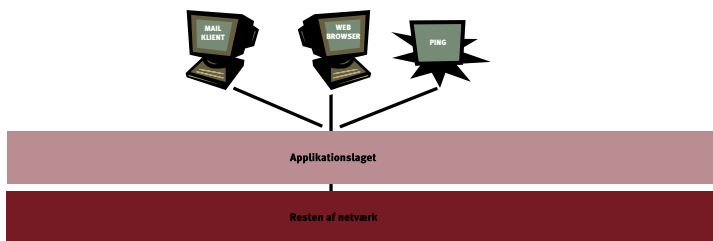


Lag 7 – Applikationslaget

Indholdet af applikationslaget afhænger af hvilken netværksprotokol, der benyttes. Applikationslaget sørger for, at der er en lettilgængelig grænseflade mellem selve netværket og de programmer, der benyttes af den enkelte bruger. Hvis man benytter TCP/IP som netværksprotokol, er tjenester (services) som telnet, ping og FTP eksempler på, hvad applikationslaget består af. For at undgå misforståelser består applikationslaget altså ikke af de programmer (ofte kaldet applikationer) som brugeren starter op, men af de services som den pågældende netværksprotokol stiller til rådighed for brugerens programmer. Ved hjælp af disse services får programmerne adgang til at kommunikere med netværket og dets tilknyttede systemer (se figur 10).

Figur 11

Applikationslaget danner netværkets øverste grænseflade, og er derved indgangen til netværkets programmer på computeren/systemet.



Kommunikationseksempel

For at illustrere hvordan OSI-modellen benyttes i praksis, beskrives i det følgende, hvad der helt konkret sker, når en bruger afsender en mail. Brugeren starter sit mailprogram op, skriver sin mail og trykker på knappen, der påbegynder afsendelsen. For at kunne afsende en mail er programmet nødt til at kommunikere med netværket, og mailprogrammet griber fat i applikationslagets services (lag 7), der forsøger at forbinde sig til applikationslaget på den server, mailen skal sendes til.

- ❑ Applikationslaget sender forespørgslen videre til præsentationslaget (lag 6), der sørger for at oversætte de afsendte tegn til bit i stedet for tegn, og eventuelt også for at komprimere og kryptere.
- ❑ Præsentationslaget forsøger at forbinde sig til serverens præsentationslag, og sender forespørgslen videre til sessionslaget (lag 5).
- ❑ Sessionslaget undersøger dernæst om brugeren i forvejen har logget sig ind på mailserveren. Hvis dette ikke er tilfældet, forsøger sessionslaget at få oprettet en ny session på mailserveren. Til dette benyttes det brugernavn og den adgangskode som brugeren har fået til den mailserver, hvorfra mailen skal sendes videre.
- ❑ Sessionslaget må gå gennem transportlaget (lag 4) for at opnå den virtuelle forbindelse til mailserverens sessionslag.

- Transportlaget opdeler den samlede besked i mindre bidder og afsender dem til mail-serverens transportlag (lag 3) via det underliggende netværkslag.
- Netværkslaget forsøger nu at oprette og vedligeholde en netværksmæssig forbindelse til mailserverens netværkslag. Netværkslaget benytter packet-switching til at finde den bedste rute til mailserveren, men inden dette sker, er netværkslaget nødt til at sende sin forespørgsel videre til datalinklaget (lag 2).
- Datalinklaget tjekker, at der ikke er fejl i de data, der skal afsendes. Data opbygges i rammer, der sendes til mailserverens datalinklag. Datalinklaget sender derefter rammerne videre til det fysiske lag (lag 1), og mailen bliver her til elektriske impulser i pc'ens netkort eller modem. Er der i forvejen oprettet en forbindelse til det fysiske netværk benyttes denne, ellers oprettes en ny. Med et modem fungerer dette ved, at modemet ringer op til en opkaldsservers modem, som derved kan forbinde pc'en til internettet. Nu er den fysiske forbindelse til netværket og også mailserveren etableret, og de overliggende lag kan få oprettet deres virtuelle forbindelser til mail-serverens tilsvarende lag. Dette sker reelt set hver gang via det underliggende lag, i hvert fald indtil det sidste og nederste lag. Til sidst viser mailprogrammet på brugerens skærm, at forbindelsen er blevet oprettet, hvilket betyder at alle lag inklusiv applikationslaget har etableret en forbindelse til mailserveren. Mailen bliver afsendt, og kommunikationen kan afsluttes.



**INTEGRATION
FOR BMS**



Integration for BMS

Som tidligere berørt skifter bygningsautomatik anlægget betegnelse fra CTS til BMS, (Building Management System) når der sammenkobles flere anlægssystemer ud over CTS. Det kan være Intelligente BygningsInstallationer (IBI), Forbrugs- og Energiledelse (FOE), Sikringsanlæg (SIK) m.fl.

Med fremkomsten af den moderne IT-teknik er det blevet direkte muligt at integrere diverse systemer til ét samlet system med en fælles portal for alle integrerede delsystemer. Med individuelle personlige adgangskoder kan alle PC-arbejdsstationer betjene alle formål og delsystemer.

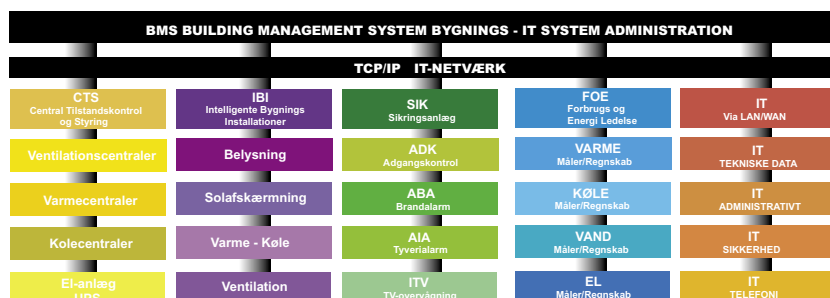
Når et system omhandler mere end CTS-anlægget, kan det samlede system betegnes BMS-systemet. De integrerede systemer kan være:

- IBI Intelligente BygningsInstallationer for brugsarealer
- FOE Forbrugs- og Energiledelse for ELO-ordningen og regnskab
- SIK Sikringsanlæg for adgangskontrol, tyverisikring og internt TV
- ITI IT-infrastruktur for netværk som f.eks. LAN/WAN

Desuden kan diverse undersystemer så vel som hele centraler via en bus tilsluttes BMS systemet, således f.eks. en komplet kølecentral via en protokol såsom OPC (Object Listing and Embedding for Proces Control). Eller BACnet som står for bygningsautomation og kontrolnetværk

Figur 1

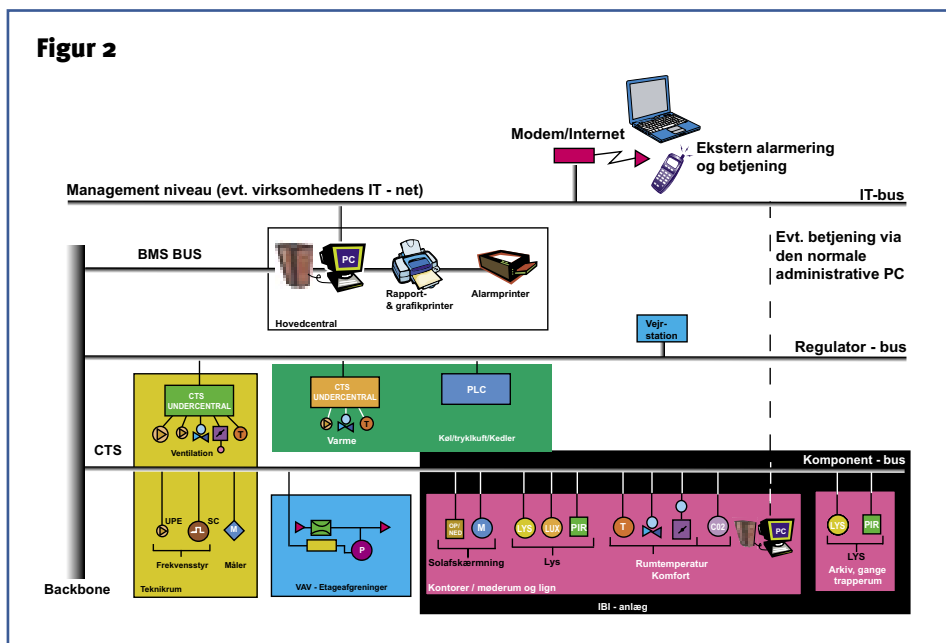
Bygnings - IT og Bygningsautomation



INTEGRATION AF CTS-ANLÆG

Grænsen, mellem hvornår der er tale om et CTS-system eller et BMS-system, er flydende. Et CTS-system betegnes som et anlæg, når alle input (f.eks. rumtemperaturfølere) og output (f.eks. motorventiler) føres til undercentraler placeret i maskinrum og tavlerum på etagerne, hvorimod et BMS-system er det anlæg, der - foruden CTS-anlæg - har tilsluttet andre systemer som f.eks. IBI, FOE, SIK og KØL via OPC m.fl. med egen bus og egen software.

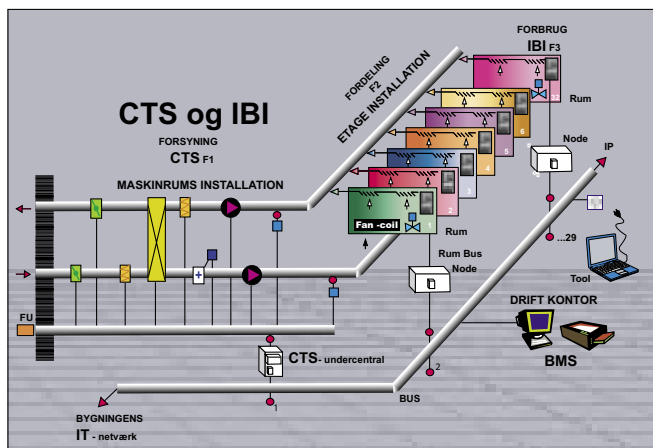
Figur 2



INTEGRATION AF IBI-ANLÆG

IBI anlægget er det tekniske anlæg, som styrer og regulerer i brugsarealerne og her er der altid en mulighed for at integrere med de andre typer af anlæg såsom CTS og Sikringsanlæg med mere. For der er altid signaler, som opsamles enten i IBI anlægget eller de andre anlæg, der kan være nyttige og få udvekslet imellem systemerne med de fordele som det giver med bedre styring og regulering med besparelse på kabler og komponenter.

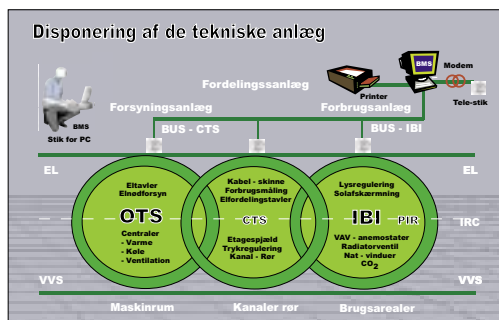
Figur 3



Samtidig hænger systemerne også sammen med, når vi ser på varme, køl og ventilation at det er CTS anlægget som klarer forsyningen og fordelingen men IBI anlægget som klarer styringen ude i brugsarealerne.

Figur 4

De 3^{er} er repræsenteret af de 3 cirkler: forsyning, fordeling og forbrug. Den øverste halvdel af cirklerne angiver el-anlæg, mens den nederste angiver VVS-anlæggene (varme, ventilation og sanitet). Dertil kommer en bus, der er fælles for CTS- og IBI-anlæggene, og som føres til BMS-hovedcentralen. Desuden er der vist stik alle steder beregnet for bærbar PC, som helst skal have samme funktionsomfang (dvs. software) som PC'en i BMS serveren.



Det samme gør sig gældende til andre typer af anlæg såsom sikringsanlæg og forbrugs- og energiledelse.

INTEGRATION AF FOE-ANLÆG

I forlængelse af ELO-ordningen, som beskrevet i forbrugs og energiledelse, kan BMS-systemet indeholde de komponenter og programmer, som direkte producerer de registreringer, som er krævet i ELO-ordningen. I BMS-sammenhæng omformes ELO til FOE, der står for Forbrugs- Og Energiledelse, således at alle forbrugsformer inklusive vand kan rummes her.

FOE-anlægget består af en række hovedområder, som kan opdeles i:

- **Komponenter:**

- målere for el, vand og varme
- vejstation for registrering af klimabelastning
- undercentraler, noder eller bus interface-kort i målerne
- hovedcentral med disk-plads for energiregistreringer

- **Software for registreringsopsamling:**

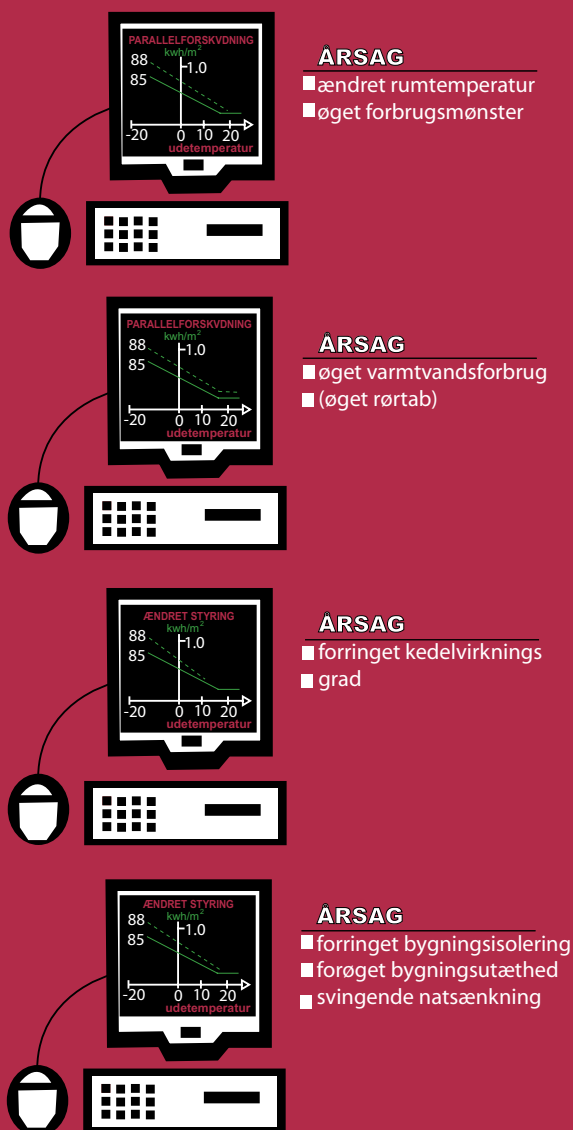
- registreringsopsamling i undercentraler
- registreringsopsamling i hovedcentral
- lagerkapacitet i hovedcentral
- stamoplysninger for de forsynede områder
- stamoplysninger for målere

- **Software for registreringspræsentation:**

- adgangs-password til FOE
- flowdiagram for målerhierarki
- typer af dagsmønstre i det pågældende firma
- budget for forbrug
- økonomiske stamoplysninger
- forbrugsoplysninger for den aktuelle periode
- præsentationsprogram for forbrug
- rapporter til bl.a. ELO-ordningen
- energisignaturer

Figur 5

“Energisignaturen” - Energiregistrering



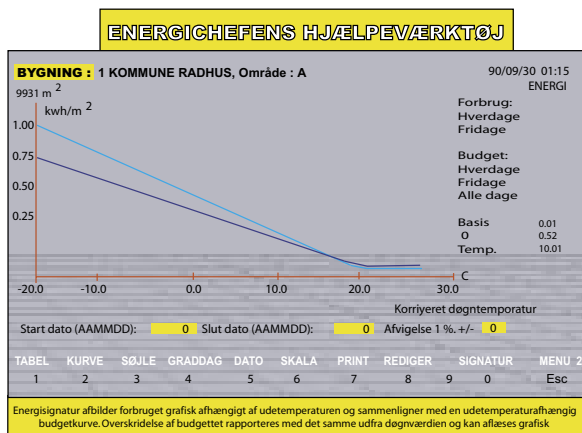
Energisignaturen er en dansk opfindelse, som er en virkelig god hjælp til f.eks. den energiansvarlige person i driftsafdelingen. Som figur 6 viser, er den vandrette akse udetemperaturen som middelværdi i forbrugsperioden. Den lodrette akse er forbrug i f.eks. kWh/m². Når et døgn er gennemløbet, sættes der en prik i planet lodret/vandret, der viser det forgangne døgns værdier. Når der er f.eks. 20 prikker, anvendes prikkernes registreringsværdier i en regretningsanalyse, som tegner en kurve over år-til-dato-værdier.

Kurvens vandrette del angiver Graddage Uafhængige Forbrugsværdier (GUF), dvs. forbrug til varmt vand hele året.

Kurvens skrå værdier angiver Graddage Afhængige Forbrugsværdier (GAF), dvs. desuden forbrug til opvarmning.

Der er i programmet indlagt budgetværdier, som det aktuelle forbrug kan sammenlignes med, og ved afvigelse ud over f.eks. $\pm 5\%$ meldes der "energialarm". Man kan vælge inden sammenligningen at "normalisere" budgettet med hensyn til klimabelastningens aktuelle værdier for temperatur, solindstråling og vindhastighed i den aktuelle periode, da selv små $\pm$ -afvigelser skal iagttages. Minusværdien er også vigtig, idet et manglende forbrug ofte forekommer, når et energiforbrugende anlæg utilsigtet har stået stille, eller en pumpe eller en reguleringsventil er defekt.

Figur 6



Som figur 6 viser, så kan formen på den aktuelle kurves afvigelse fra budgettets kurve fortælle den sandsynlige årsag til afvigelsen.

En anden interessant iagttagelse er temperaturværdien for knæpunktet mellem kurvens vandrette og skrå del. Her indikeres ved hvilken udetemperatur, det har været nødvendigt at lukke op for varmforsyningen til huset.

I dag med moderne termoruder og god isolering samt genvindingsanlæg kan man komme helt ned på 10°C uden for, inden det er nødvendigt at starte varmeforbruget i rummene.

INTEGRATION AF SIKRINGSANLÆG

De stadigt stigende krav om rationalisering og forenkling i bygningsdrift har medført ønsket om, at man samler flest mulige systemer under én portal. For sikringsanlæg skal man være særlig agtpågivende og afklare udformning og integration med relevante instanser/myndigheder for det pågældende område. Se afsnittet sikringsanlæg.

Integration mellem sikringsanlæg og BMS-systemet

Sikringsanlæggene opbygges normalt som enkeltstående anlæg eller som mere eller mindre integrerede anlæg. En del anlægskategorier kan samles i en netværksbaseret portal, hvor der udveksles informationer i en fælles PC-baseret brugerflade (BMS-system). I det fælles BMS-system kan de tilsluttede funktioner og detektorer samordnes, styres og overvåges centralt eller decentralt eksempelvis via TCP/IP-netværksforbindelser. Infrastrukturen mellem BMS-systemet og de omliggende systemer og anlæg kan ske gennem registreringsudveksling og/eller som en fuld integration gennem en sammenbygning af en eller flere typer anlægssegmenter.

Fællesbetegnelsen sikringsanlæg dækker elektroniske anlæg, der anvendes af virksomheder og private til at minimere skade på mennesker, værdier og miljø. Der findes anlægstyper fra små systemer, der kan købes eksempelvis i det lokale byggemarked og som er forholdsvis ukompliceret at installere til store komplekse sikringssystemer, der markedsføres og installeres af virksomheder med erfarne specialister indenfor de forskellige anlægskategorier.

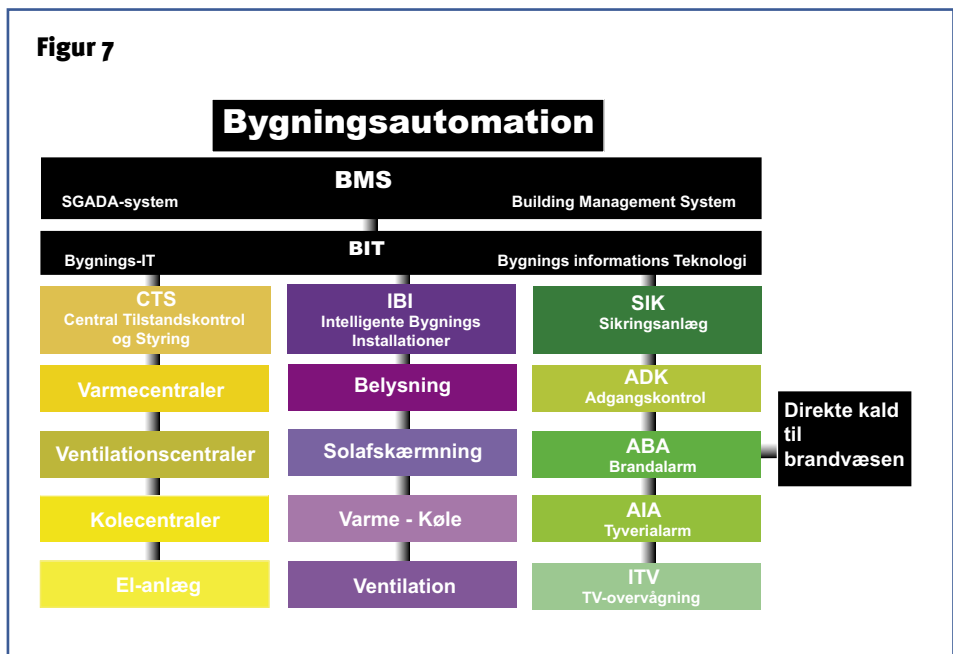
Indenfor området sikringsanlæg regnes følgende anlægstyper:

Indbrudsalarmanlæg (AIA-anlæg)

Adgangskontrolanlæg (ADK-anlæg)

Automatisk BrandAlarmanlæg (ABA-anlæg)

Figur 7



Automatisk BrandDør-Lukningsanlæg (ABDL-anlæg)

Automatisk VarslingsAnlæg (AVA-anlæg)

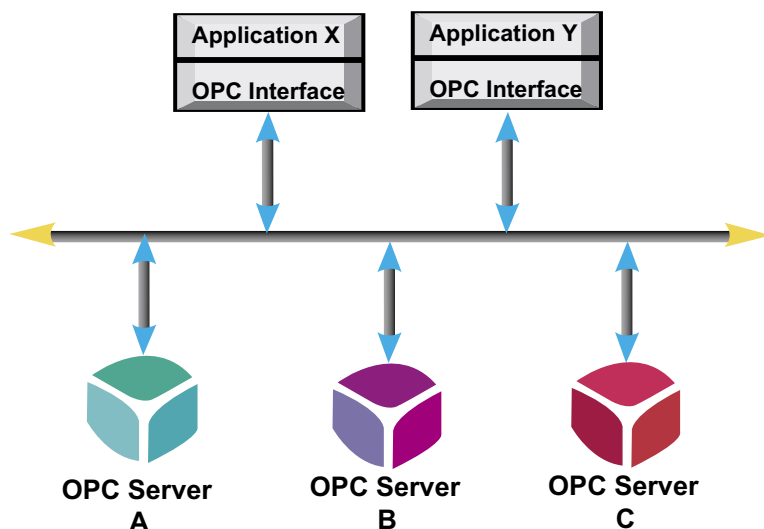
INTEGRATION AF ANLÆG VIA OPC

Udviklingen har medført, at en række delanlæg udformes og produceres af specialfirmaer, som har ekstrem god viden om den aktuelle teknologi. En meget typisk systemtype for præfabrikation er køleanlæg, som i dag kræver stor ekspertise og know-how.

Forbindelsen mellem køleanlæg og BMS-systemet for udveksling af data kan være baseret på "OLE til Proces Control" (OPC). Dette program er blevet til hverdag hos de fleste BMS-CTS-firmaer, som har udviklet en række varianter af OPC-integrationen. Andre integrerbare anlægstyper for anvendelse af OPC kan være varmecentraler o.lign.

OPC er baseret på Microsoft Windows standarden, hvor OLE findes i alle programmerne som Objekt linking and embedded eller som knapperne og værktøjet hedder på dansk "Kopiér" og "sæt ind" og det er denne standard, der er blevet videreudviklet for proces kontrol og dermed navnet OPC.

Figur 8



OPC er en åben forbindelsesvej mellem Industriel automation og bygningsautomation og alle de anlæg og komponenter, der installeres på de platforme. OPC er en serie af standard applikationer, hvor den første standard var kaldet OPC specifikation og nu bliver kaldt Data Access specifikationen. Dette er resultatet af et samarbejde blandt verdens førende producenter i samarbejde med Microsoft.

De originalt erhvervede standard specifikationer i data gjorde det hurtigt tydeligt, at samarbejde med andre typer/standarde ville give fordele. Såsom Alarm & andre standarder for historiske data og sendedata var i højeste karakter.

Dette har gjort, at der er 9 specifikationer i dag på data kommunikation i OPC

OPC Data Access:

Den originale !, bruges til at rokere, transmittere og behandle data fra PLC's og andre hardware, der varetager de mest basale funktioner for et lagringsmedie HMI og andre skærm klienter. Data Access 3. version af specifikationerne er nu frigivet og omfatter udvidelser såsom forbedrede browser faciliteter og inkorporation af XML.

OPC alarm hændelser

Sørger for at alarmer og hændelser bliver leveret on demand og dette inkluderer også proces alarmer, operatør hændelser og informationshændelser.

OPC Batch

Sørger for den specialiserede Batch proces i automatiske anlæg

OPC Data udveksling

Denne specifikation giver fra client server til server – server kommunikation over både Ethernet og feltbusser - og giver interoperability (forenlighed) og på den måde kan konfigurere, diagnosticere og monitøre services

OPC historiske data acces

Hvor OPC data acces leverer real time data, giver denne mulighed for at hente og gemme historiske data til brug for logningsystemer og SCADA systemer.

OPC sikkerhed

Alle OPC leverer informationer, som er værdifulde for automationen og processen og opdateringer kan have konsekvenser for processen. OPC sikkerhed beskriver, hvordan man kontrollerer clienternes forbindelser og sikkerhed til serverne for at beskytte mod uautoriseret adgang og beskyttelse af følsom information i procesparametrene.

OPC XML-DA

Giver fleksible data i overensstemmelse med regler og formater ved at bruge XML kodning til Microsoft og andre soap og webservices.

OPC kompleks data

En beskrivelse som giver mulighed for at levere komplekse data som binære strukturelle data og XML dokumenter.

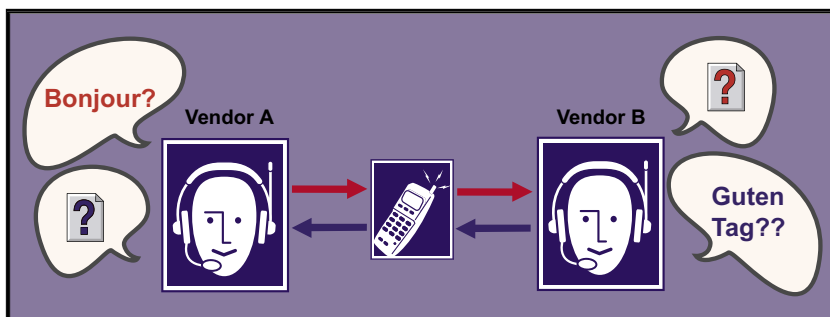
OPC kommandoer

Denne giver OPC clienter og server mulighed for at kontrollere og monitorere samt give kommandoer til komponenter.

Formålet med OPC er, at man ikke hver gang, der er to forskellige typer anlæg, der skal kommunikere sammen, bliver nødt til at lave en oversætter mellem de 2 systemer men at der er en fælles måde at gøre dette på, nemlig OPC.

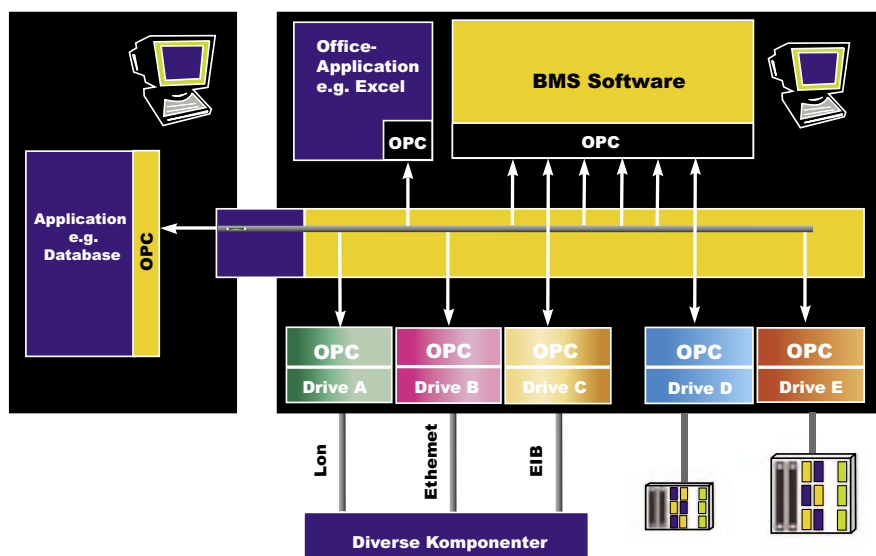
Dette kunne være mellem et CTS anlæg, hvor man har anvendt LON som protokol og et IBI anlæg, hvor man har valgt at bruge EIB som protokol. Disse 2 anlæg forstår ikke hinanden - man kan sige, at der er en der taler tysk og en der taler engelsk.

Figur 9



Løsningen med OPC på dette problem

Figur 10



Fordelene:

- Åben
- Fleksibel
- Simpel
- Effektivt
- Nemt at implementere
- Mange producenter kan sammenkobles mellem hardware og software
- Integration af forskellige bussystemer
- En applikation kan være både server og client på samme tid

Ulemperne:

- Et nyt lag og skal kommunikerer over.
- Begrænsninger i synkroniseringen

Vil du vide mere om OPC? Se videre på <http://www.opcfoundation.org/>

Eller vil du have multimedia information omkring OPC, så prøv dette link

<http://www.matrikon.com/drivers/opc/index.asp> og klik på view the multimedia tour

BACnet integration

En udvikling af integrationen erved at tage form i såvel Danmark såvel som i resten af verden i form af et BACnet, der udtrykker: Bygnings-Automation-Control-netværk, og som har som mål på verdensplan at være BMS'ens esperanto (fællessprog).

BACnet er udviklet i USA under ledelse af standardiseringskomiteen ASHRAE med deltagelse af verdens største BMS-fabrikanter med Siemens i spidsen. BACnet er nu under introduktion i Europa, herunder Danmark. BACnet er på lige fod med LON - en såkaldt åben standard.

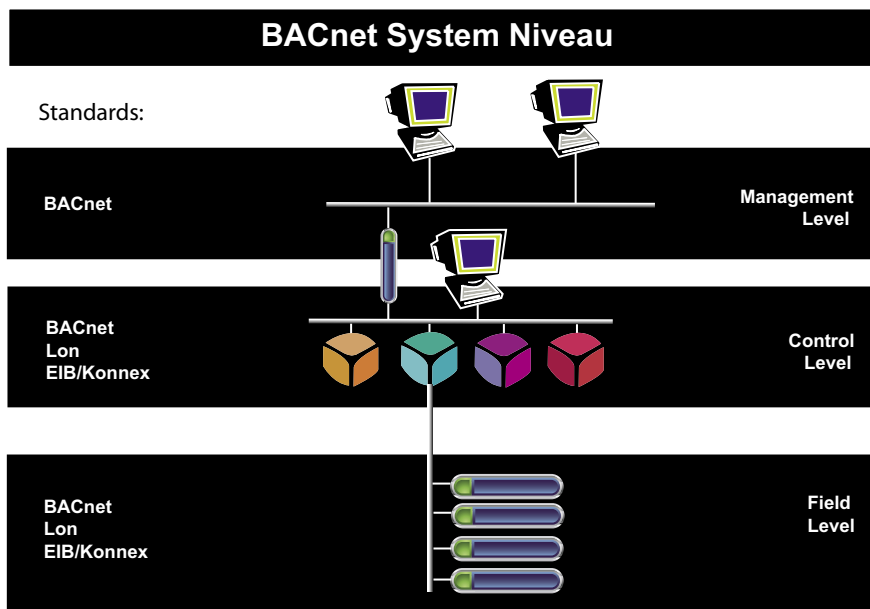
BACnet blev i 2003 godkendt som en ISO-stanard så BACnet er kommet for at blive.

En række af de store BMS-firmaer har opstillet en strategi, hvor man anvender BACnet i maskinrum samt i hovedcentraler, hvorimod man i brugsarealer anvender LON eller Konnex, som er en afløser for European Installation Bus (EIB). Enkelte firmaer anvender udelukkende BACnet - og andre udelukkende LON.

Hvilke forhold dækkes af betegnelsen BACnet?

Det der gør BACnet til noget specielt er, at kommunikationsprotokollen er udviklet scecifikt til behovene i bygningsautomationsanlæg. BACnet er uafhængig af det fysiske netværk og kan derfor kommunikere på flere forskellige kommunikationsprotokoller. At BACnet protokollen er en dataprotokol gør, at man kan benytte BACnet på TCP/IP-netværk, når det er mest formålstjenligt, og hvis man i forvejen har et LON-netværk i bygningen til IBI, så kan dette benyttes.

Figur 11



Morgendagens muligheder

Målet med BACnet er, at alle præfabrikerede delsystemer, som f.eks. kølecentraler, men for den sags skyld også ventilationsforsyningsanlæg, fra leverandørens side fremstilles og er automatiseret med BACnet ved leveringen evt. via OEM-salg.

BMS/CTS-firmaernes rolle omkring disse præfabrikerede forsyningsanlæg er således blot at skabe busforbindelse til det øvrige BMS/CTS-system samt at indlægge billeder og registreringer for de præfabrikerede anlæg i hovedcentralen.

Selve opstarten af de præfabrikerede forsyningsanlæg er således næsten "kun plug-and-play" samt tildeling af IP-adresser i netværk og systemer. BACnet protokollen ligger som et lag over alle andre protokoller og gør det muligt at integrere de forskellige andre bussystemer.

Figur 12

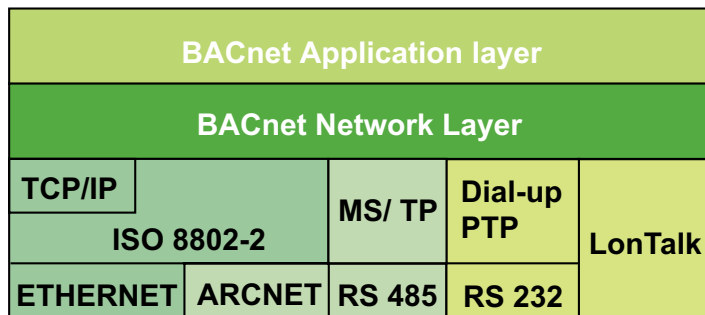
Protekol laget

· Data Transport

- Netværkslaget
- Link laget
- Fysiske

· Data Interpretation

- Applikation laget
- Services
- Objects



Dette giver en fleksibilitet med forskellige medier og gør det muligt at anvende forskellige medier afhængig af, hvor vi er henne i bygningen og hvad formålet med automatikken er i bygningen, f.eks

At BACnet protokollen kan benyttes direkte på flere netværkstyper, gør også BACnet mere fremtidssikker, og vil derfor også kunne benyttes på fremtidige, nye netværkstyper.

Ethernet / TCP/IP giver adgang til virksomhedens netværk

LonTalk giver adgang til alle medietyper defineret af denne protokol

PTP point to point protokollen giver hovedsagligt adgang til brug af modem forbindelser

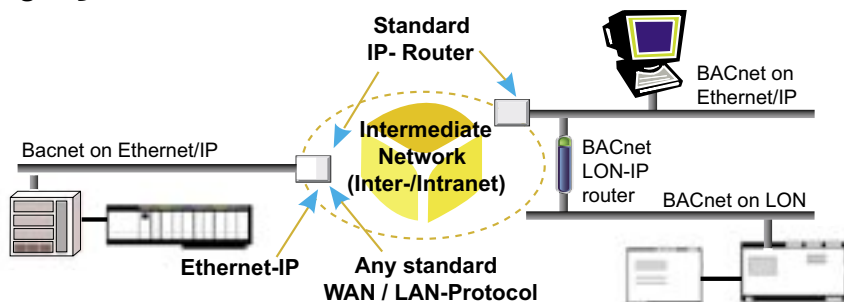
Netværkslaget

BACnet giver et homogent netværkslag, hvor der er mulighed for at route igennem forskellige bussystemer såsom f.eks Ethernet til alle LonTalk segmenter/ kanaler. Samtidig gives der også mulighed for at route alle disse bussystemer indtil virksomhedens IT netværk. Denne homogene netværkstruktur er vigtigt for fleksibiliteten for BACnet og f.eks internet. Dette gør, at standardrouter for TCP/IP kan blive integreret med BACnet og alle typer virksomhedsnetværk.

Kvaliteten i top

Der er i 2004 idriftsat et afprøvningslaboratorium i Stuttgart for afprøvning af europæiske BACnet produkter. Der arbejdes i laboratoriet direkte efter de programmer, som er udviklet af ASHRAE og anvendes i USA. Der afprøves efter en "overensstemmelsesafprøvning", der tilsiger, at hard- og software følger standarden, således at producenterne frit kan anvendes på merkedet tildelt BTL-mærket. BLT står for "BATnet Test Laboratory" og giver samme information som for LON-komponenter, der er forsynet med LonMark, og som følger en EN-norm. Dette sammenholdt med, at BACnet blev tildelt en ISO-standard i 2003 gør, at BACnet nu frit og kvalitetsbetonet kan installeres over hele verden.

Figur 13



De applikationer eller data, der udveksles, gøres med objekter, som de kaldes i BACnet.

De deles op i 3 hovedgrupper

Data objekter

- Analoge in- / output værdier
- Binære in- /output værdier
- Multistep in- / output værdier

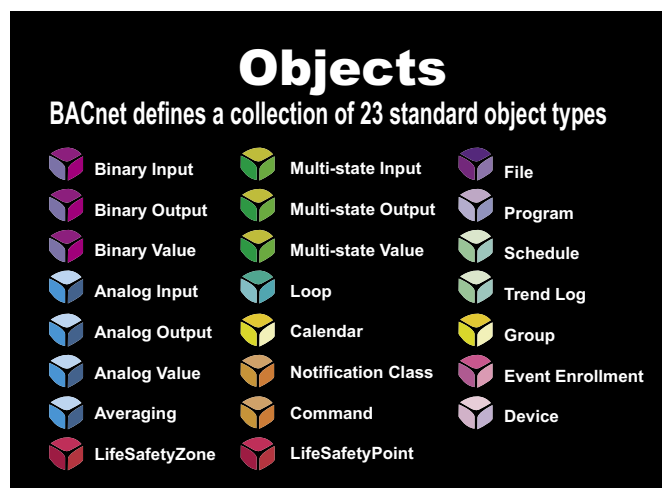
Alarm handlingsobjekter

- Distribution af et alarmobjekt
- Hændelsesstyret alarmobjekt

Diverse objekter

- Komponent objekt
- Ur/kalender objekt
- Trenddata objekt
- Lukket objekt
- Program / filobjekt
- Virtuelt objekt

Figur 14



I et objekt er der nogle forskellige værdier som eksempelvis værdi, alarmstatus, alarm grænser, navn og status.

BACnet skelner mellem mandatory og optional værdier. Det vil sige værdier, som skal være med i et objekt og værdier som kan være med i et objekt.

En værdi kan enten være læsbar eller skrivbar. Det vil sige, at en BACnet service kan skrive en værdi.

BACnet tilbyder 30 forskellige services i applikationslaget. Disse services er opdelt i 5 klasser:

- Alarm håndtering
- Objekt Acces / forbindelse
- Komponent management
- Fil Acces / forbindelse
- Virtual terminal

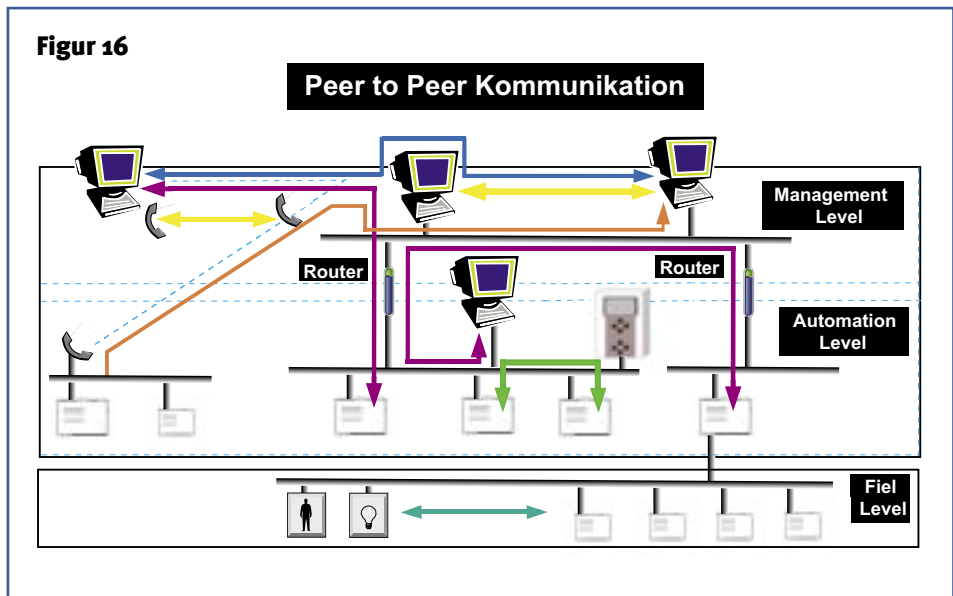
Figur 15

Object Name	SPACE TEMP
Object Type	ANALOG INPUT
Present Value	72.3
Status Flags	Normal. Out-of-Service
High limit	78.0
Low Limit	68.0

Eksempel herpå er læs, skriv, ændring af værdi med kontrol, tidssynkronisering, alarm beskeder.

BACnet objekter laver en model af komponenten på netværket. Det vil sige, at den ikke tager fat og definerer de interne funktioner af en komponent men giver et udvendigt syn på, hvordan komponentens funktioner ser ud.

BACnet kommunikerer med Peer to Peer kommunikation og det vil sige, at komponenterne kommunikerer direkte med hinanden



BACnet er designet således, at udvidelser og ændringer er mulige og nemme også i fremtiden og er dermed fremtidssikret

Erstatter BACnet så LON, EIB og KONNEX?

CEN-organisationen har længe arbejdet med kommunikationsstandards for bygningsautomation under CEN247. Det er dette arbejde, der blandt andet har resulteret i, at BACnet er blevet en ISO-standard. Man opdeler CTS-anlægget i tre

kommunikationsniveauer – hovedstations- undercentral- og rumniveau (IBI). Generelt anbefales det på hovedstationsniveau at benytte BACnet på TCI/IP. På undercentralniveau anbefales det at benytte BACnet på LON, og på rumniveau (IBI) anbefales det at benytte LON eller KONNEX (EIB). Svaret på spørgsmålet om BACnet erstatter LON, EIB og KONNEX, er derfor nej, da alle protokoltyper indgår i den anbefalede standard for bygningsautomation. Det er fornuftigt at benytte forskellige kommunikationsstandarder på de forskellige niveauer i CTS-anlægget, idet henholdsvis BACnet, LON og KONNEX hver har deres fordele.

I Europa er der dannet en ”BACnet Interrest Group Europe e.V.” (BIG-EU), som har ca. 50 medlemsfirmaer fra stort set hele Europa. Der er på den baggrund også skabt et BACnet afprøvningslaboratorium (BTL) i Europa med basis i de tilsluttede firmaer.

En informativ folder om BACnet

”Kommunikationsstandarder for bygninger” er titlen på en lille 12-siders folder, som Siemens her i 2004 har udgivet for at afdække indholdet i de primære standardiserede og åbne bussystemer, der anvendes i moderne bygningsautomation. Folderen starter med at beskrive de internationale standardiseringsorganisationer, og dernæst giver en terminologiliste under overskriften ”kommunikationsbegreber” information om blandt andet BACnets kommunikationsrelation til Lon-Talk, IP, Ethernet, Safe Dnet m.fl.

Vil du vide mere om BACnet så prøv at starte på denne web side

<http://www.bacnet.org/Tutorial/HMN-Overview/sldoo1.htm>

eller <http://www.bacnet.org/>

eller BACnet europa: www.big-eu.org

INTEGRATION AF INTRANET, LAN/WAN

Det er en praktisk løsning at tilkoble alle delsystemer i et BMS-system til et Intranet med Ethernet og TCP/IP. Et stadigt stigende antal produkter har indbygget IP-faciliteter, således at tilkobling er umiddelbar og direkte. Alternativt kan tilkobling ske via routere bag hvilke, der kan være en flok undercentraler og noder mv.

Skridtet fra Intranet (LAN) til Internettet (WAN) er ikke stort. Dette muliggør sammenkobling af et firmas samlede mængde af bygninger - måske på flere adresser, som så kan betjenes samlet fra én hovedcentral.

Figur 17

Indstillingsmulighed fra bruger PC
Værdier for den aktuelle zone i lokale

BMS WINDOWS SOFTWARE

RETUR FUNK LYS FUNK TEMP FUNK SOL EMAIL TIL DRIFTSKONTOR

Indstil egne værdier:

LYS	TEMPERATUR	SOLAFSKÆRMNING
Aktuelt lysniveau 260 Lux	Aktuelt temperatur 22,5	Aktuelt position Nede i 45°
Ønsket lysniveau 250 Lux	Ønsket temperatur 22	Ønsket vinkel 0° 15° 30° 75° 90°
Op Ned	Op Ned	Op L Ned L
Max, 300 Lux Auto Manuel	Vælg mellem 18 til 24 °C Auto Manuel	Auto Manuel
☐ Ønsket reset af valg ved nat start	☒ Ønsket reset af valg ved nat start	☐ Ønsket reset af valg ved nat start

Tavlelys
Tænd Sluk
Pendel
Tænd Sluk

Vejret udenfor	Overstyring
Temperatur : 18 °C	Solafskærmning kores
Fugt : 50% rH	i sikkerhedsposition
Vindstyrke : 3 m/sec	ved vindstyrke
Vind retning : Nord - Vest	over 10 m/sec.

Placering ★

Segment _____
Etage _____
Rum _____
Zone _____

Basisværdier

Basistemperatur 21 °C

Ved sol > X, går persinnerne ned og i 45° tilpasses afskærmningstype

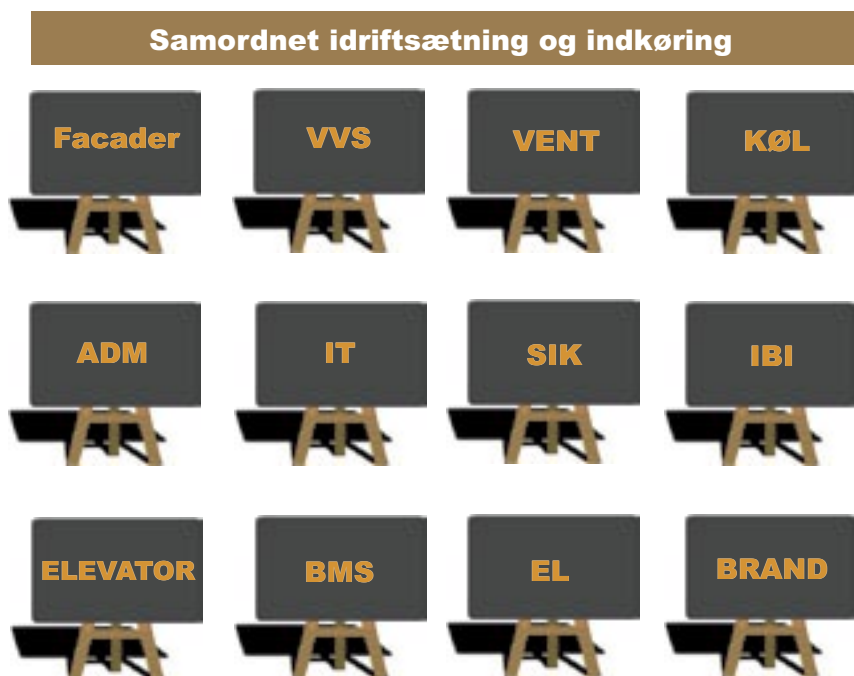
COMMISSIONING OG INTEGRATORFUNKTIONER

Commissioning er et nyt entrepriseområde, der indeholder en samordnet idriftsættelse og indkøring af de bygningstekniske installationer og ofte med BMS-anlægget i centrum for drift og rapporter.

Commissioning indeholder en systematisk proces for afprøvning af alle anlægsfunktioner og samspil af alle involverede entrepriser.

Commissioning kan være en selvstændig ydelse, som beskrives i udbudsfasen, men udføres først, når alle entrepriser kalder på aflevering.

Figur 18



Systemintegration

Systemintegration kan være et underpunkt til commissioning eller en selvstændig aktivitet. Systemintegration er et meget vigtigt punkt, der omhandler koordinering af hele BMS-systemets software, registreringsudveksling og funktioner. Systemintegrationsbetegnelsen dækker over en ydelse, som kan være en selvstændig entreprise, der er aktiv fra projektets planlægning. Systemintegrationen er i dag ofte indeholdt i BMS/CTS-arbejdet.

WEB-faciliteter

Store dele af den IT-orienterede systemudvikling og mange af de nye produkter, f.eks. en CTS-undercentral, er baseret på TCP/IP og indeholder en WEB-server og tilstrækkelig RAM-kapacitet, og kan således kaldes med sit eget IP-nummer fra enhver PC med WEB-browser.

Det er også muligt at placere de tilhørende PI-skærbilleder i datalageret ude i undercentralen. Skærbillederne hjemtages således over Internettet og vises på den PC, som har foretaget opkaldet. Denne strategi kan være fordelagtig, hvis der f.eks. er en servicetekniker, der har ansvar for f.eks. en kommunes institutioner. Det er her muligt f.eks. efter at der er modtaget en alarm - f.eks. via SMS - at kalde institutionen og foretage en vurdering - og måske iværksætte en afværgeforanstaltning, alternativt straks at køre til det fejlramte anlæg.

En anden strategi er at have alle PI-skærbilleder på en central server, f.eks. på hovedcentralen på kommunens tekniske forvaltning. Med denne strategi er det stadig muligt, at serviceteknikeren kommer i kontakt med institutionen via Internettet, men denne gang via den centrale client/server.

WEB på egen PC

Det er vigtigt, at medarbejderne har indflydelse på komfortparametrene i deres egen IBI-zone. Dette hæver glæden og engagementet for jobbet. Derfor kan det indrettes således, at man i zonen på en normal arbejds-PC kan gå ind og vælge aktuelle værdier for lysniveau, temperatur samt solafskærmning m.m.

Er der specialbelysning i form af pendler over mødebord eller tavlelys, kan disse også aktiveres fra PC'en.

I øverste linie yderst til højre er et klikfelt: “E-mail til driftskontoret”. Ved at aktivere fremkommer der en række punkter ud fra hvilke, man kan markere serviceønsker som f.eks. “udskiftning af lyskilde”, fortælle om vandet løber konstant på toilettet o.a.

Ved at der forlods er indlagt entydige tekster, skabes der en klar dialog til serviceorganisationen, således at Facilities Management bliver effektiv.

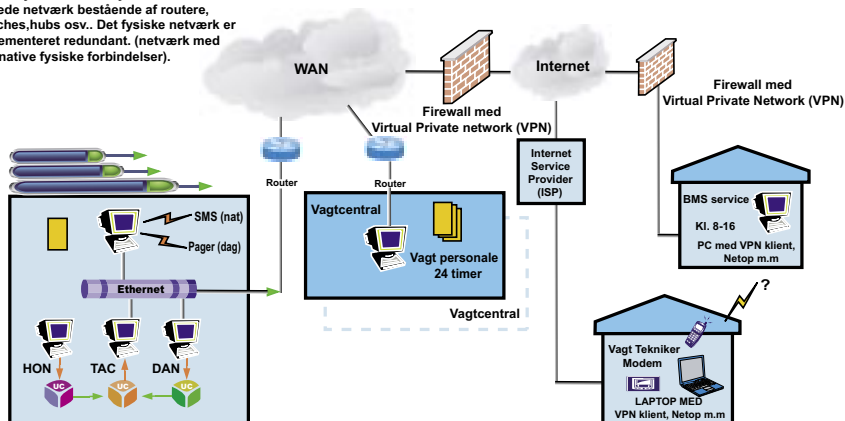
Der kan nederst være frie linier til “eventuelt”, som kan udløse en e-mail til rekvirenten om, først at mailen er modtaget, og sidst at den ønskede aktivitet er udført. Det er god service!

Forandringsdynamik

Det at mange funktioner kan indstilles på PC'en giver, at der er optimal rokeringsmulighed for medarbejdernes placering. I dag skal det være muligt hurtigt at skabe jobgrupper og generelt at have stor forandringsdynamik, således at omrokering og organisering kan ske “over en nat”..

Figur 19

Note: Skyen illustrerer fysisk kablede netværk bestående af routere, switches, hubs osv.. Det fysiske netværk er implementeret redundant. (netværk med alternative fysiske forbindelser).



DOKUMENTATION AF BMS/CTS-ANLÆG

Det er normalt en del af el-entreprisen at tilbagelægge de rettelse, der er konstateret og udført i forbindelse med el-installationsarbejdet for et BMS/CTS-anlæg. En stigende del af dokumentationen udføres i dag digitalt. Denne teknologi anvendes i “det digitale byggeri”, som er et projekt under Erhvervs- og Boligstyrelsen og som samordnes med BIPS, som er beskrevet i afsnit 1.

Inden for portalen for BMS-anlægget under FM kan der være et modul med betegnelsen: “Elektronisk Dokument Håndtering” (EDH), som kan indeholde al relevant dokumentation for BMS-systemet, bl.a.:

- systemkonfiguration med alle enheder på nettet
- daglig drift i form af skærbilleder og funktionsbeskrivelser
- service og systemvedligehold
- back-up af programmer og registreringer
- serviceaktiviteter

Ikoner anvendt i dokumentationen

Mennesket tænker umiddelbart i billeder og mindre i tekster og tal!

Det er en god idé, at der i den dokumentation anvendes ikoner, der har til formål at fortælle brugeren om anvendelse og betjening af bygningsautomationsanlægget.

Vores verden er fyldt med ikoner. Hvad enten det er LINUX eller Windows, så er skærbillederne fyldt med ikoner, der med en klar symbolik angiver det enkelte funktionsområde.

Også inden for bygningsautomation er ikoner i stærk udvikling.

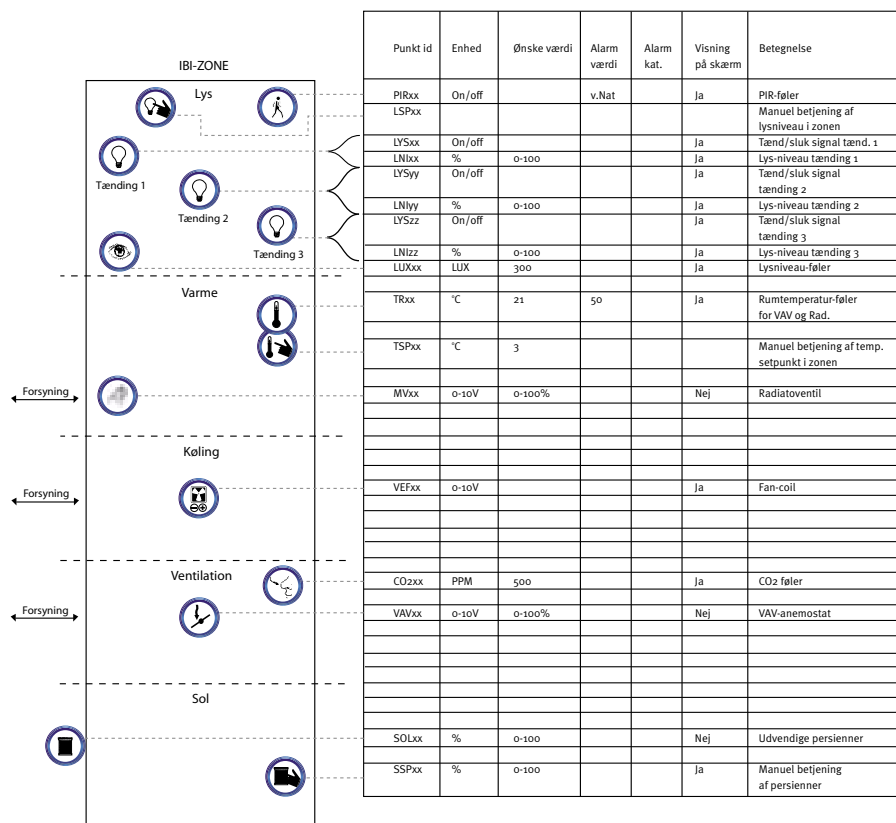
LonUser-Denmark har til fri afbenyttelse udsendt et sæt ikoner for IBI på hjemmesiden. Der er heri grundlæggende idéer fra de danske firmaer: Lauritz Knudsen og Philips. Som et eksempel fra det praktiske liv på anvendelse af ikoner kan henvises til et afgangprojekt for en el-installatør, der blev præsenteret på Odense Tekniske Skole i 2003 omhandlende BMS, IBI, CTS og SIK. Her er ikonerne anvendt også på plantegningerne.

Figur 20

Betjening

1 Lys	Betjening	Beskrivelse	Symbolnummer
	Manuel betjening af lys		5.1.01
3 Temperatur	Betjening	Beskrivelse	Symbolnummer
	Manuel betjening af temperatur		5.3.01
5 Ventilation	Betjening	Beskrivelse	Symbolnummer
	Manuel betjening af ventilation		5.5.01
7 Sol	Betjening	Beskrivelse	Symbolnummer
	Manuel betjening af persienner		5.7.01
	Manuel betjening af gardiner		5.7.03

Figur 22



Figur 21

Installation	Anvendelse	Opdeling	Styret automatisk fra					
			 PIR	 Lux	 Tryk/afbr	 Temp.	 CO2	 Tid
Belysning 	• Loftarmatur • Arkitekt-lamper •		Ja	Ja	Ja			
Stikkontakter 	• EDB, fax, modem • EDB-arbejdsstation • Rengøringsstik							
Varme 	• Radiator-ventil • •		Ja			Ja		• Nat • Stand by • Komfort
Ventilation 	• VAV • •		Ja		Ja	Ja		• Nat • Stand by • Komfort
Solafskærmning 	• Udvendig • Mellem glas • Gardiner			Ja	Ja			
Service-funktioner	• Rengøring • Sluk alt •	Ja						

Rumtyper	Cellekontor er et mindre rum for en eller få personer
Tidsstyring 	Et ugeprogram har driftsformerne “Nat” (+/-6°), “Standby” (+/-3°) og “Tilstede” (21°). Ved personer i rum aktiveres “Tilstede”, og lys og varme antager tilstedeværdier.
Loftbelysningen 	Der etableres dagslysregulering af loftsbelysningen vha. luxføler, således at sollys anvendes optimalt. Ved ubenyttet rum slukkes lyset efter (20 min). Armaturer ved facade og gang etableres med hver sin tænding. Manuel betjening for hver tænding etableres i vinduesbord ved facade. Natbelysning i armaturer ved facade.
Temperaturer 	Temperaturen reguleres af en rumføler. Ved faldende temperatur åbnes for radiatoren og ved stigende temperatur øges luftmængden i VAV-anemostaten. Ved ubenyttet rum i (20 min) ændres til driftsformen “Standby”.
Ventilation 	(Mekanisk/naturlig)
Solafskærmning 	Solafskærmningen styres vha. af data fra vejrstationen. Ved 15000? Lux køres persienner ned. Manuel betjening etableres i vinduesbord ved facade.
Tilstede 	Uanset tidspunkt udløser aktivering af PIR-føler: Lys tænder straks og slukker efter (20 min) uden personer. Varme og ventilation går på komfort (5 min) Aktivering af PIR-føler skal belysning i tilstødende gangzone tændes med det aktuelle behov for belysning.

Nedenstående er generelle emner der skal beskrives i bygningsdelsbeskrivelsen

Belysning

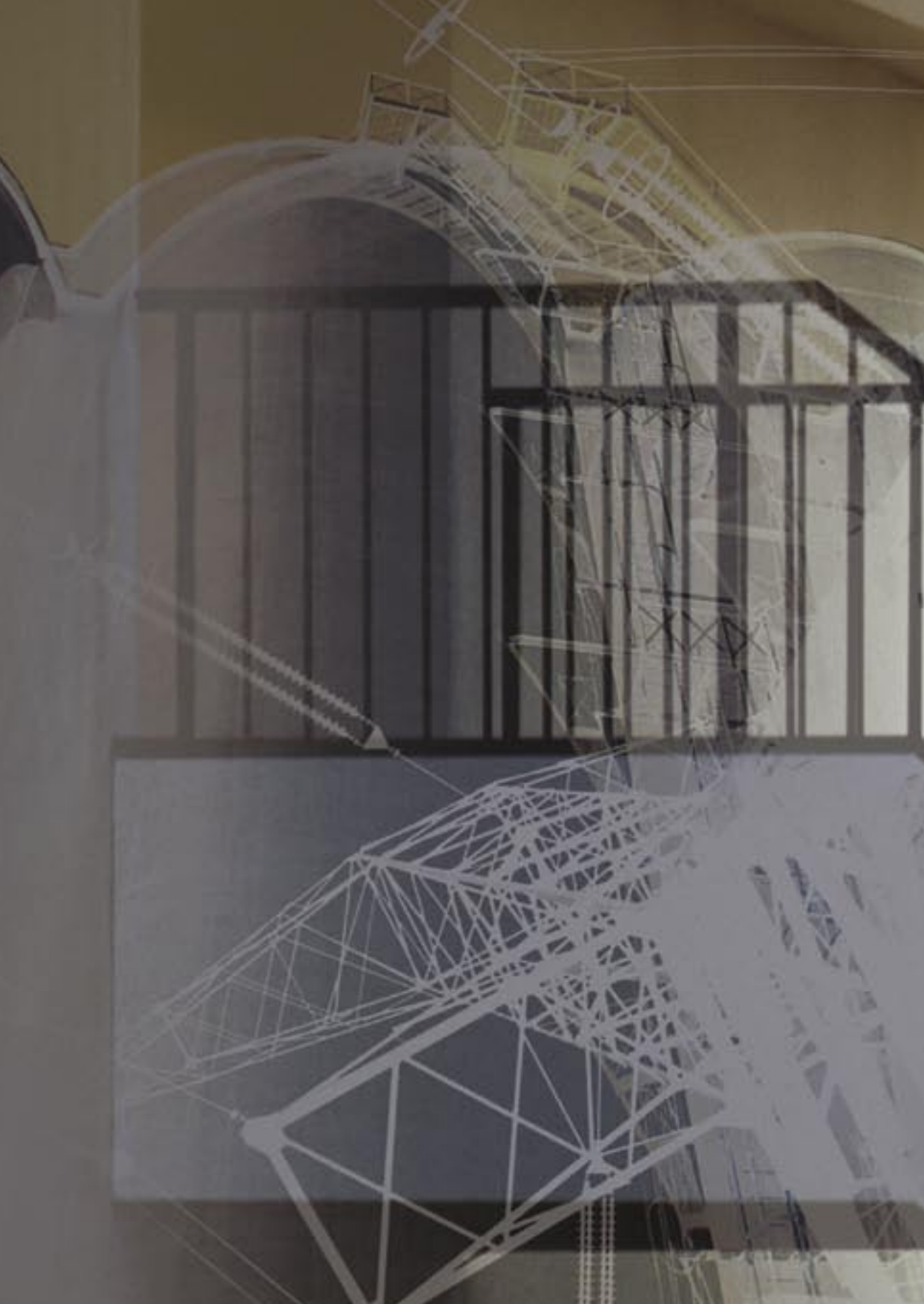
- ▣ Indstilling af udløbstider på PIR. Standard indstilling afhængig af rumtype og angivelse af interval for indstilling af tid. Interval kræves som udgangspunkt på 1 - 30 minutter.
- ▣ Opdeling i tændinger/zoner i hvert rum
- ▣ Betjening - hvor, hvordan og nulstilling
- ▣ Scenarier
- ▣ Beskrivelse af dagslysstyring
- ▣ Beskrivelse af dagslysregulering
- ▣ Beskrivelse af natbelysning
- ▣ Definition af rampetider
- ▣ Stiger lysniveauet i rummet til over setpunktet i X minutter slukkes belysningen. Som udgangspunkt skal X være 15 minutter. Skal kunne indstilles fra 0 - 30 minutter.
- ▣ Falder lysniveauet i rummet til under setpunktet i Y minutter tændes belysningen. Som udgangspunkt skal Y være 1 minut. Skal kunne indstilles fra 0 - 30 minutter.
- ▣ Ved ned/opkøring af persiener i rummet skal belysningen straks reguleres uden tidsforsinkelse. Ved nedkøring skal belysningen tændes på 100 % og derefter reguleres til nødvendigt niveau. Ved opkøring reguleres straks ned på nødvendigt niveau.
- ▣ Forsyning til armatur afbrydes, når lysniveauet fra armaturet skal være under en grænse på 10 %. Denne grænse skal kunne indstilles fra 0 - 50 %.
- ▣ Driftstimeregistrering af armaturer
- ▣ Rengøringsfunktion
- ▣ Anvendelse af "normale" armaturer som nødbelysning
- ▣ Aktivering af belysning i tilstødende rum/zone ved aktivering af PIR i aktuel rum angives med tilhørende lysniveau i parentes.
- ▣ Beskrivelse af natbelysning.

Ventilation

- ▣ Ved natkøling (naturlig ventilation) skal et eventuelt AIA-anlæg frakobles i den tid vinduerne åbnes hhv. lukkes.

Solafskærmning

- ▣ Grænser/tider for hvornår persienner må køres hhv. op og ned, således at “pendling” undgås.
- ▣ Belysning tændes straks på maksimal niveau ved nedkøring af solafskærmning.





TERMINOLOGI- LISTE



Terminologiliste for BygningsAutomations-System - “BAS/BMS”

Materialet har som målsætning at samordne den terminologi, som er gældende og fælles for sammenføring af

Bygningsautomation inklusive sikringsanlæg

Netværk inkl. LAN og WAN m.v.

Mange komponenter og programmer er anvendt i flere typer systemer og kommer ofte fra forskellige brancher.

Dette er første forsøg på at give en tværdivisionel terminologi med udgangspunkt i Bygningsautomation.

Term.	Forklaring	Kilde/reference
CTS	Central Tilstandskontrol og Styring CTS er primært et system for automatisering af teknikrum og forsyningsanlæg	1
IBI	Intelligente Bygnings Installationer IBI er et system for automatisering af brugsarealer, såsom kontorer, møderum, o.lign., omhandlende lys, varme/køl, ventilation og solafskærmning	0
SHT	Smart Home Technology Dette er en udbredt fællesnævner for automatisering hvor vi bor og sover. Forkortelsen kan også bruges på dansk "Smarte Hjem Teknologi".	0
IRC	Individuel rumkontrol af varme og ventilation i kontorer og møderum	0
BMS	Building Management System BMS er en summation af CTS-, IBI-, og evt. sikringsanlæg og andre bygningsautomatikanlæg	0
BAS	BygningsAutomationsSystem BAS har samme indhold som BMS BAS er i henhold til international sprogbrug	0

Term.	Forklaring	Kilde/reference
SRO	Styring, Regulering og Overvågning SRO er af natur beregnet for industrianlæg samt store forsyningsanlæg. Softwaren i SRO er ofte med en afvigende softwareopbygning i forhold til CTS. SRO kan i begrænset omfang varetage CTS-funktioner via specielt software	3
BIT	Bygnings-IT Herunder dækkes området: behandling af netværk, generelt. Der kan være tale om, at BMS koordineres i samme buskabel, backbone, som dækker andre systemer. Det kan være husets Intranet/LAN-net, og netværk for sikringsanlæg o.a. med adgang via WAP og WEB	0
SIK	Sikringsanlæg omhandlende:	0
ADK	- Adgangskontrolanlæg	
ABA	- Automatisk brandalarmeringsanlæg	
AIA	- Automatisk indbrudsalarmanlæg	
ABV	- Automatisk brandventilation	
ABDL	- Automatisk branddørslukkeanlæg	
ARS	- Automatisk rumslukningsanlæg	
ITV	- Internt TV	

Term.	Forklaring	Kilde/reference
HC	Hovedcentral En hovedcentral er en samling af enheder, der tilsammen danner center for CTS, IBI og BMS. Indholdet i en hovedcentral er altid en PC, der samtidig kan være en server (SE) og betjeningsterminal (BT). Hertil printere (PTR) for alarm samt rapport og grafik. Som naturligt tilbehør er farveskærm, tastatur og mus. Som specielt tilbehør er modem, plotter samt gateway (GW) og router (ROU) ved tilslutning af alternative automatiksystemer med andet bus-system og protokol	2
Betje- nings- temrinal	Betjeningsterminal PC-terminal med komplet tilbehør til betjening af CTS/IBI-anlæg	2
PRT	Printer Printerne kan være farve- eller sort/hvid printer efter opgave	2
UC	Undercentral (primært CTS) Enhed/tavle, som indeholder tilslutning af buskabel såvel ind- (DI/AI) som udgange (DO/AO) for automatikpunkter samt aktuelt programindhold	2

Term.	Forklaring	Kilde/reference
NODE	Node (primært IBI) Samme funktion som undercentral (UC), men ofte med begrænset antal tilslutninger af automatikpunkter. Noder er ofte for en speciel og afgrænset applikation, hvorfor programindholdet (softwaren) ved denne type applikationer er indlagt ved komponentleverancen	6
PLC	Programmerbar Logik Controller En databaseret reguleringscentral i stil med undercentral (UC) og node (NO)	3
SERVER	Server En PC, der er det centrale element i hele netværksstrukturen	0
GW	Gateway En GW har ofte til opgave at sammenkoble netværk af forskellig type	0
R	Router En ROU er en enhed, der anvendes ved sektionering af netværk i subnet for f.eks. en etage	0
BTI	BygningsTekniske Installationer VVS, ventilation, el o.m.a.	0
VVS	Vand, varme og sanitet	0
HVAC	Heating, Ventilation og Air Conditioning	ANSI
VEN	Ventilation	0

Term.	Forklaring	Kilde/reference
NVE	Naturlig ventilation	o
VAR	Varme	o
KØL	Køleanlæg	o
VAV	Variable Air Volume	o
SC	Speed Control (hastighedsregulering) Hastighedsregulering anvendes for: - ventilator, VAV (VLT) - pumper (VWV) (UPE) - genvinding, roterende Frekvensstyring kan være en selvstændig enhed eller indbygget i selve motoren	o
PKT	Punkt, som indeholder en ind- (IG) eller udgang (UG) for CTS eller IBI	o
M	Måler (salmiak-form) Måleren kan være for termisk energi, varme/køle eller el eller vandvolumen/strøm Der findes to målerbetegnelser: - Afregningsmålere, som normalt leveres af forsyningsselskabet - Fordelingsmålere, i antal efter opgave leveret af lejer eller ejer	o

Term.	Forklaring	Kilde/reference
AI	Analog indgang (cirkel-form) - Sensoren er for den regulerings-variable f.eks. temperatur, tryk, lux, CO ₂ , m.v. eller	o
AO	Analog output - Aktuator (ventil eller spjældmotor) for trinløs styring	
DI	Digital indgang (firkant-form) - Signalgiveren er for on/off- eller tilsvarende signaler, f.eks. STAT for frost, brand m.v. eller	o
DO	Digital output - Aktuator (ventil eller spjældmotor) for on/off-styring	
PI	PulsIndgang Signal fra f.eks. måler med kontaktudgang	o
PIR	Tilstedeføler (bevægelsessensor) (Passiv Infra Rød) Populært: PIR = Personer I Rum	o
CO₂	Kuldioxidføler Denne sensor er velegnet til lokaliteter med varierende personbelastning, således at luftskiftet tilpasses den aktuelle luftkvalitet	o

Term.	Forklaring	Kilde/reference
LUX	Lysniveauføler Denne sensor er velegnet til dagslys-regulering og styring for optimal anvendelse af gratisudelys	o
IR	Fjernbetjening (infrarød) Denne håndterminal giver mulighed for fjernbetjening af komfortværdier, m.v.	o
T	Temperatursensor Sensoren giver signal til regulering af ventilering, varme og køl og/eller solafskærmning	o
Back-bone	Backbone En “bred datavej” mellem delinstallationer, bygninger eller anden netstruktur	o
ID	Identitet En betegnelse, som entydigt dækker et objekt. Det kan f.eks. være et CTS- eller IBI-punkt eller en enhed, som en node eller undercentral o.m.a.	o
ELO	Energiledelsesordningen	o
FOE	Forbrugs- Og Energiledelse	o
TFM	Teknisk Facility Management for drift og vedligehold	o

Term.	Forklaring	Kilde/reference
EDH	Elektronisk Dokument Håndtering for online-dokumentation BMS/CTS/ IBI/EL/VVS/SIK Al dokumentation er indlagt på server og kan kaldes fra aktuelt skærbillede	o
DDC	Direct Digital Control Regulering og styring løst med computer og program	o
ESIG	Energisignaturprogram Programmet viser budget og forbrug, klimakorrigeret og giver alarm ved valgt afvigelse	o
BACnet	Building Automation and Control network BACnet er en protokol specielt skræddersyet til Bygningsautomations- behov	o

Kilde/referencer og litteraturliste

Nr.	Beskrivelse
0	Ingen aktuel reference
1	Danvak, VVS-terminologi, publikation 97-1
2	DTI, Projektering af CTS-anlæg, Checklister, 1987
3	DTI, SRO-projektering, Checklister, 1987
4	Værd at vide om frekvensomformere, Danfoss A/S, 1998
5	Elektronik - enkelt beskrevet, Grundfos A/S, 1995
6	IBI, Intelligente Bygnings Installationer, EFU, 1999
7	Intelligente Komponenter og Installationer, DTI, 1997
8	Automatisk reguleringssystemer til VVS-tekniske anlæg, DIF-norm og DS 468

