

CHALMERS



En studie av integrerade installationer

MOHAMED KISWANI
PAYAM FAKHARI

EXAMENSARBETE

Högskoleingenjörsprogrammet Byggingenjör
Institutionen för bygg- och miljöteknik
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg 2005

Examensarbete 2005:41

En studie av integrerade installationer

MOHAMED KISWANI
PAYAM FAKHARI

Institutionen för bygg- och miljöteknik
CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA
Göteborg 2005

A Study of integrated installations

MOHAMED KISWANI, 1979

PAYAM FAKHARI, 1976

Department of Civil and Environmental Engineering
Chalmers University of Technology
SE-412 96 Göteborg
Sweden
Telephone + 46 (0)31-772 1000

Tryckeri:
Chalmers Tekniska högskola, campus Lindholmen
Göteborg, Sweden 2005

FÖRORD

Informationssamhället som man talat om i årtal har nu, vare sig vi vill eller inte, redan tagit sig in i våra hem och vårt vardagliga liv. Få är de hem som idag inte deltar i denna revolution, och inte har en dator hemma uppkopplad till det globala nätet vi kallar Internet. Vem har inte hört om allt prat om bredband och dygnet runt-uppkoppling som dagligen diskuteras i media. Man kan tro att det inte finns några gränser till denna utveckling och det kanske inte finns det heller. Idag finns teknik till att uppfylla allas behov och alla krav som en människa kan uttrycka och formulera verbalt. Denna futuristiska dröm är idag verklighet.

Idag har man lyckats med att skapa det man kallar Artificiell Intelligens och det används mer och mer utan att vi ens märker det. Enda problemet är pengar, som är det internationella språk som alla förstår och beskriver, som sätter gränserna och styr utvecklingen och marknaden idag för alla de produkter som utvecklas.

Konkurrensen mellan företag och deras produkter är stor. Vi har undersökt och studerat några av de olika aktörer som idag spelar på denna växande marknad av integrerade styrsystem, och speciellt valt ut att närmare studera en av dess produkter, Echelon med sitt system LonWorks. Deras nätverksystem har blivit allt vanligare för installationer på fastighetsmarknaden i Sverige. Studien handlar om systemets historia och vägen till genomslag på fastighetsmarknaden.

Informationen har varierat väldigt beroende på vem vi frågat och tidigare studier eller rapporter om ämnet har varit få. Arbetet har vi utfört i samarbete med Bengt Dahlgren AB, då de var initiativtagare till projektet. Vår handledare på företaget, Samuel Reinwalds, tidigare student på Chalmers Lindholmen, har varit oss till stor hjälp och guidat oss genom de problem och hinder vi haft under arbetets gång.

Payam Fakhari
Mohamed Kiswani

SAMMANDRAG

Datorisering och automation har sakta krupit framåt sen början på 1900-talet, tills för bara 20 år sedan då det började utvecklas i raketfart. Idag har nästan allt i vår omgivning skapats, använts eller åtminstone haft del i ett datoriserat system av något slag, allt ifrån tyger, livsmedel och fordon till ofantliga byggnadsverk.

Tack vare de nyupptäckta framgångarna i datorteknologi, artificiell intelligens och nätverksteknologi, så är den ”intelligenta byggnaden” eller det ”smarta huset” som det mer ofta kallas, inte längre en fantasi från en science fiction roman, utan en möjlig teknisk lösning på de fundamentala problem som uppstår i en byggnads utformning och konstruktion; *att framställa en byggnad som tillfredsställer användarens behov, krav och förväntningar.*

Idag finns ett antal företag som utvecklar och introducerar nya system på marknaden, utan att många hinner ta del av alla nya finesser, för- eller nackdelar som systemen omfattar. Kommunikationen mellan komponenter och system var en problemfylld uppgift då många olika konkurrerande tillverkare ogärna vill samarbeta med varandra och komma överens om en standardisering. På senare år har dock marknaden styrt upp och tvingat fram en någorlunda standard för att fastighetsägare och byggherrar inte ska behöva låsa in sig som de första pionjärerna gjorde. Befintliga system på marknaden liknar mycket varandra i funktion och uppbyggnad, men skillnaden ligger i komponenter, småfinesserna och självklart i priser mellan de olika fabrikaten.

De system som dominerar idag är ändå LonWorks och Citect. Den stora förbättring som skett är att dessa tidigare så konkurrerande organisationer nu har insett betydelsen och styrkan i att samarbeta sig fram till ett mer användarvänligt system. Nya kunder, och även gamla, är alltså nu inte så låsta på en typ av system utan kan bygga ut sina anläggningar och nätverk på ett friare sätt.

I takt med byggbranschens uppgång sen millenniumskiftet har vi sett en positiv uppgång av integrerade system även på bostadssidan. Smarta byggherrar inser att smarta hus är kostnadseffektiva då drift- och underhåll kan styras och regleras kontinuerligt.

Nyckelord: Intelligenta hus (smarta hus), LonWorks,
Integrerade värme- och ventilationsinstallationer

ABSTRACT

Automation and computer-aided technology has slowly been developing since the beginning of the 20th century, until it started to revolutionize the world only 20 years ago. Today everything in our surroundings has been created, used or at least been a part of a computer-aided system of some kind. Every manufactured object from garment and food products to enormous constructions has somewhere down the line been in contact with a computer or automated system.

Thanks to this newfound success in computers, network technology and artificial intelligence the vision of the “intelligent building” no longer is a fantasy from a science fiction novel, but a highly possible technical solution to the fundamental problems that may occur in a buildings design and construction. The problem is; “to produce a facility that will satisfy the needs, demands and expectations of the future user”.

There are a number of companies that is developing and introducing new systems into the market, without giving the possibility to many of their customers to compare the new features, benefits or disadvantages of the new system. The communication between components and different systems is an issue that still troubles many as different competing manufacturers unwillingly want to cooperate with each other or agree about standardization. The past years the market itself has forced a rather fair kind of standard, to make sure that facility managers and future proprietors won't have to lock themselves in a corner as the first pioneers did. Existing and available systems that now dominate the market resemble to one another in function and structure, but there still is a difference in the individual features and designs of the components and of course in price between the different manufacturers.

The dominating systems today are still LonWorks and Citect. The improvement is that these competitive organizations now have realized the benefits of cooperating to work out a more user friendly system. New customers, as well as old, will not be locked to using only one brand of components or software. They are now able to enlarge their facilities and networks in a more free and open standard.

The past years we have been able to notice a positive kind of growth for integrated control systems even on the housing market. Intelligent managers realize that intelligent buildings cost less money when maintenance is continuously supervised.

**Key words: Intelligent houses,
LonWorks,
Integrated HVAC-systems**

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. INLEDNING	1
1.1 BAKGRUND	1
1.2 SYFTE OCH AVGRÄNSNING	1
2. DEN INTEGRERADE BYGGNADEN	2
2.1. INTEGRERADE SYSTEM	2
3. DEN INTELLIGENTA BYGGNADEN	3
3.1. VÄRME- & VENTILATIONSSYSTEMET - (HVAC).....	3
4. DIGITALA NÄTVERK.....	4
4.1. LAN – LOCAL AREA NETWORK.....	4
4.2. TCP/IP.....	4
4.3. INTERNET.....	4
5. INTEGRERADE SYSTEM	5
5.1. BYGGNADEN OCH STRUKTUREN AV TEKNISKA SYSTEM.....	5
5.2. HVAC-SYSTEM I KONTORSBYGGNADER.....	5
5.3. INTEGRERAD HVAC.....	6
5.4. INTEGRERADE BYGGNADER I EXTERNA NÄTVERK.....	6
6. FASTIGHETSFÖRVALTNING	7
6.1. FASTIGHETSFÖRVALTNING OCH KONTROLLSYSTEM.....	7
6.2. SYSTEMKONTROLL OCH ÖVERVAKNING.....	7
7. LONWORKS	8
7.1. BESKRIVNING AV LONWORKS.....	8
7.2. DECENTRALISERAD INTELLIGENS.....	9
7.2.1. En typisk uppbyggnad av noder.....	9
7.3. NEURONCHIP.....	10
7.3.1. Applikationer.....	10
7.4. LONMARK.....	10
7.5. LONTALK – NEURONENS PROTOKOLL.....	11
7.6. LON (LOCAL OPERATING NETWORK).....	11
7.7. KOMMUNIKATION.....	11
7.7.1. Elnät.....	11
7.7.2. Partvinnad tråd.....	11
7.8. VAD KAN LONWORKS ANVÄNDAS TILL?.....	12
7.9. REFERENSOBJEKT CHALMERS KÅRHUS.....	12
7.10. REFERENSOBJEKT SKANSKA HAVSHUSET.....	13
8. CITECT	15
8.1. VAD ÄR CITECT FÖR NÅGOT SYSTEM?.....	15
8.2. CLOETTA FÖRST MED CITECT	15
8.3. REFERENSOBJEKT KRONANS DROGHANDEL.....	16
8.4. REFERENSOBJEKT SAHLGRENSKA – GÖTEBORG.....	16
8.5. STÖV - NORRKÖPING.....	17
8.5.1. Tekniken i projektet	17
9. DISKUSSION	18
9.1. INTELLIGENT MED INTELLIGENT TEKNIK.....	18
9.2. IDAG OCH IMORGON.....	19
REFERENSER	20
LITTERATUR OCH SKRIFTER.....	20
INTERNETSIDOR.....	20

1. INLEDNING

Det var redan 1981 som IBM introducerade sin nya IBM PC. Den kostade tusentals dollar, tog upp mer än halva skrivbordet och hade en 8 MHz 8088 CPU processor. Idag finns starkare enheter i storlek av en tumnagel, för mindre än en dollar. Det är just denna accelererande utvecklingen av datorteknologin som satt oss i en position där inget längre är omöjligt att genomföra, inte minst en byggnad som i många avseenden kan kallas "intelligent".

Den nya teknologin står upp till förväntningarna och de önskemål som sätts på utformning av framtida kontorshus och andra byggnader. Senaste tiden har vi sett en omfattande utveckling av de intelligenta byggnaderna som hela koncept, och de automationsinstallationer som är inbyggda, en utveckling som också kräver nya arbetsmetoder under konstruktionsskedet. Som ett rullande klot kommer det att innebära en hel ny värld av applikationer, komponenter och system för automatik och installationskontroll som bara väntar på att utvecklas och introduceras.

För tillfället, är vi i det tidiga stadiet av introduktionen av intelligenta byggnader och integrerade installationssystem. Som en följd av de låga energipriserna över en lång period och det glada åttiotalets stora byggkapplöpning, som såg ut att vara en omättad marknad, var det till en början en stor tvekan och skepsis mot användningen av ny, oprövad teknologi i byggnader. Efter nittiotalets långa lågkonjunktur började man inom byggindustrin förstå att nya tag var nödvändiga för att uppfylla kundernas behov, krav och förväntningar och samtidigt göra en vinst igen. Nyckelord blev Livscykelkostnad och Användarflexibilitet, samtidigt mognade man och accepterade den nya tekniken och man såg mer positivt till tanken på intelligenta och integrerade system.

1.1 Bakgrund

Vi har tidigare arbetat med ett projektarbete i samarbete med Bengt Dahlgren AB, där vi har undersökt och redovisat för de olika styr- och reglersystem inom VVS som finns ute på marknaden. Projektet möjliggjorde ett vidare examensarbete inom området där vi behandlar den för tiden uppmärksammade utvecklingen av Smarta Hus, som är uppbyggda med integrerade installationssystem, främst LonWorks och Citects system, och hur det uppkom och slog in på fastighetsmarknaden världen över.

Att påstå att det varit ett enkelt uppdrag är lögn. När vi började forska och söka 1999 fanns inte många som ens hört talas om smarta hus. Men efter veckor av sökande på Internet och besök på en VVS-mässa i Göteborg fick vi kontakt med representanter i Sverige för just LonWorks, Anders Kjellström för Lonusers Sweden, och Citects, Flemming Denne från Autic Systems AB i Landskrona.

1.2 Syfte och avgränsning

Vårt syfte är att förklara hur systemen är uppbyggda och vad som är skillnad mellan de två systemen. Efter drygt två år utan att riktigt ha avslutat arbetet har vi nu tagit ett krafttag för att försöka avrunda det hela utan att komplicera med alla nyheter som slagit ner på marknaden som utvecklas i snabb takt. Vi har även lagt in mindre studier på redan befintliga projekt som samtliga visat sig göra succé i branschen, bland annat från Bo-01 mässan i Malmö och det nya kårhuset på Chalmers Tekniska Högskola i Göteborg.

Vi har koncentrerat oss på de två olika produktsystemen LonWorks och Citect, även om de idag inte skiljer sig mycket från varandra och kan integreras och samköras.

2. DEN INTEGRERADE BYGGNADEN

Om man ska definiera begreppet i rubriken ovan säger man: "Ett byggnadsobjekt där integration innebär att summan av varje undersystems funktion uppnår ett adderat värde genom att binda ihop systemen i ett nätverk som utbyter information och därmed centralt kan kontrolleras och därmed ge en synergetisk effekt."

För att ytterligare förklara innebörden illustreras följande exempel nedan.

Antag en fastighet med nätverksbaserade installationer. Fastighetsägaren vill installera ett inbrottslarmsystem för ökad säkerhet och ett system som stänger av belysningen när ingen befinner sig på kontoret, för att spara på sina elkostnader. I en konventionell byggnad skulle ägaren vara tvungen att sätta upp två separata system, var och ett med sina individuella kabelledningssystem. I detta fall har fastighetsägaren ett existerande nätverksbaserat och integrerat system som tillåter honom att enkelt komplettera med utrustning som IR-signalgivare, ett larmsystem och en enhet för belysningsstyrning, och bara integrera deras funktioner till fastighetens nätverk. Nästan inga nya ledningskablar krävs. Vidare, kan ägaren programmera IR-givarna till att fungera som rörelsedetektorer för belysningsenheten under arbetstid och som larmsystemssensorer under den återstående tiden på dygnet. Konsekvent, blir helheten mycket mer än summan av dess enheter.

2.1. Integrerade system

Integrerade system bygger på en grundprincip där alla områden inom byggnadsautomation samverkar med varandra. T ex kan belysning och värmeförsörjning i ett rum eller byggnad samverka genom att värmen slås på när någon tänder belysningen. I icke integrerade system jobbar all utrustning för sig, och detta leder till att det är svårare att styra och övervaka. I integrerat system kommunicerar de olika delarna med varandra på elektronisk väg, men för att de skall förstå varandra måste de använda samma språk och det är detta problem som uppstått vid integrering då ingen gemensam standard har fastslagits. Mer om detta med standardisering behandlas längre fram i rapporten.

3. DEN INTELLIGENTA BYGGNADEN

Definitionen av en intelligent byggnad enligt ”The Intelligent Buildings Institute of the United States” (1. Tylman-Mikiewicz, 1999)

En intelligent byggnad är en som ger en produktiv och kostnadseffektiv miljö genom optimering av dess fyra baselement – konstruktion, system, drift och underhåll – och den interna relationen mellan dem.

Denna definition beskriver de kriterier som måste uppfyllas för att kunna kalla byggnaden intelligent, men den är fortfarande lite vag. Den intelligenta byggnaden i denna rapport är bäst definierad som:

En intelligent byggnad är en som fungerar effektivt i samarbete med sina hyresgäster. Den uppfyller inte bara den standardservice som ges av byggnader, som skydd, temperaturreglering etc. i ett energi- och kostnadseffektivt hänseende, utan den fullföljer även de behov och önskemål som ställs av sina hyresgäster.

Det kan även gå så långt att den tillfredsställer behov innan användaren ens identifierat och uttryckt det behovet verbalt. Hur som helst, utvärderingen, av om en fastighet innefattar ett smart användande av integrerad teknik eller inte, och tillfredsställer sina användares behov, måste göras individuellt för varje byggnad.

3.1. Värme- & Ventilationssystemet - (HVAC)

Om ett rum inte ventileras eller värms upp på något sätt, kommer rummets temperatur att variera över året som ytttemperaturen gör och luften inuti rummet kommer så småningom att förorenas. Ett värme, ventilation och luftbehandlingssystem uppgift är att förse rummet med frisk luft, uppvärmd eller nedkyld, tills den önskade nivån på komfort är uppnådd. Konsekvent, beskrivs ett HVAC-system som all den tekniska utrustning, som fläktar, filter etc., som behövs för att uppfylla önskat klimat. I kontorsbyggnader är det mest önskade klimatet det som får de anställda att arbeta mest effektivt.

4. DIGITALA NÄTVERK

Digitala nätverk är ett nödvändigt krav, eller föreskrift för att få en integrerad byggnad. Bara effektiv kommunikation och dataöverföring får de olika applikationerna att bli verkligt integrerade med varandra.

Ett digitalt nätverk kan därför definieras som en fysisk struktur av ledningar och arbetsstationer som tillåter fritt utbyte av information inom den fysiska strukturen.

Datorer kan kopplas till digitala nätverk med användande av flera olika typer av medium eller kablar. Det finns tre huvudtyper av kablar som används idag, var och ett med sina egna fördelar och nackdelar. De mest vanliga kablarna inom VVS-system idag är tvåledarkablar. Ett nätverkssystem som det talats om mycket på senaste tiden är kraftledningar. Elmarknaden marknadsför sina redan existerande elledningar som media för både underhållning, Internet och Digital-TV, nu även för användning i t.ex. styrsystem. Den huvudsakliga fördelen är de redan existerande elledningarna som sparar in nyinstallation av ledningar för fastighetsägarens räkning.

4.1. LAN – Local Area Network

Behovet av att överföra och utbyta data, som dyrbar information, med andra fick användare att koppla sina arbetsstationer ihop i nätverk, som kom att kallas local area networks (LAN). Just flexibiliteten av dessa nätverk i utvecklingen av system, har fått dem att öka enormt i popularitet inte minst inom integration av databehandlingssystem. (*1. Tylman-Mikiewicz*) På ett LAN-system bestämmer användarna själva vilken information de önskar dela med sig eller överföra till andra nätverksanvändare. En LAN kan sättas ihop på flera olika sätt som kallas topologier, som bildar nätverksuppbyggnad enligt användarnas önskemål. Det datoriserade LAN-systemet kan enkelt omvandlas till ett styr- och reglersystem, eller som sagt ett kontrollsystem. Alla enheter inom systemet kommunicerar och överför data och varje enhet kan ställas in på vilken sorts data som ska skickas och tas emot. Därför, då digitala nätverk i integrerade byggnader bygger på LAN-teknik, behövs en definition på termen LAN:

Ett Lokalt Area Nätverk – LAN – är ett kommunikationsnätverk som förser internförbindelser av en mängd olika datakommunicerande enheter inom en begränsad area.

4.2. TCP/IP

TCP/IP är en samling protokoll som ursprungligen utformades för att stödja systemet i USA's försvarsdepartement, ARPANET. På senare år har ombearbetningar av TCP/IP kommit ut på flertalet datorsystem och dess protocols och kompatibla verktyg är nu i allmän användning ute på marknaden, speciellt på lokala nätverk och på Internet.

4.3. Internet

Internet som vi dagligen använder och alla känner till, kan beskrivas som ett globalt nätverk av datorer. Varje dator har sin unika adress på nätverket, som gör det möjligt att koppla upp sig och nå datorer världen över, oberoende av din egen geografiska position. Internet kan kallas många namn och definieras på ett flertal sätt. Hursomhelst, är Internet bara ett verktyg för effektiv global kommunikation.

5. INTEGRERADE SYSTEM

Öppna, integrerade system har en positiv inverkan på byggkostnaderna, genom enkla, snabba installationer utan komplettering av ledningar eller komplicerade specialinstallationer. Genom att olika produkter från början är konstruerade för att kunna kommunicera med varandra, minskar risken för fel och förseningar.

Öppen systemintegration är nyckeln till ett helt nytt kundtänkande inom fastighetsägande och förvaltning. Ett verktyg som förenklar de dagliga arbetsuppgifterna, som ger bättre möjligheter att använda ny teknik och som sparar energi och underlättar driften. Öppenheten ger också fastighetsförvaltaren större möjligheter att ta hänsyn till hyresgästernas önskemål genom förbättringar och nya installationer som gör att befintliga hyresgäster stannar längre.

För byggherren betyder öppna system bl.a. ökade möjligheter att anpassa byggnaden för olika typer av verksamhet, dvs. förändringar som sker under byggnadens hela livslängd. Ett installerat öppet system gör objektet mer intressant vid en eventuell försäljning, eftersom byggnaden snabbare kan anpassas för ny verksamhet. Det ger all den komfort, trygghet och driftsekonomi som är självklar idag. Det är också viktigt att man lätt kan anpassa byggnaden till de gällande miljökraven.

5.1. Byggnaden och strukturen av tekniska system

En kontorsbyggnad innefattar ett flertal system, som på olika sätt samarbetar med varandra. Samarbetet mellan byggnaden och dess system som mellan systemen själva är väldigt komplext och därför kan det vara nödvändigt att beskriva systemen mer ingående för en vidare analys. Däremot går vi inte här in på området för ingående.

Värme Ventilation Luftbehandling- systemet eller HVAC som det heter på engelska, Heating Ventilation and Air Conditioning, kan delas upp i tre subsystem enligt dess funktion. Luftbehandlingssystemet kan vidare delas in i två subsystem, process och distribution. Vart och ett av dessa subsystem kan slutligen delas upp i komponenter som fläktar, rotor, filter etc. Synen på byggnaden och dess system har förändrats betydelsefullt som följd av nya framsteg inom tekniken som andra faktorer. Traditionellt såg man på varje system i en byggnad som ett separat system som bara i ett fåtal fall samarbetade med ett annat system. Utvecklingen av datortekniken har gett nya verktyg som tillåter ett omfattande utbyte av information mellan system och ”intelligenta” enheter som gradvis kan förse systemet med ”intelligens” och på så sätt få det att interaktivt arbeta med andra system.

5.2. HVAC-system i kontorsbyggnader

Vi har tidigare definierat VVS-systemet eller HVAC som den tekniska utrustning som är nödvändig för att förse byggnaden med önskat klimat, där det önskade klimatet beror på fem faktorer:

- Inomhus luftkvalitet
- Specifik temperatur
- Specifik luftfuktighet
- Ljud- bullernivå
- Belysningsförhållanden

Från ett energitekniskt synsätt skulle ytterligare två parametrar, utöver önskat klimat ha en betydande effekt på energibalansen, byggnadens struktur och utformning och inomhusaktiviteten. Inomhusaktiviteten bidrar till värme och fuktbildning, två parametrar som

kan vara av stor betydelse för den slutliga utformningen av HVAC systemet. Det är av lika stor vikt att kunna balansera ut ett värme och fuktöverskott t.ex. på sommaren som ett underskott på vinter. Detta är en av huvudorsakerna till att HVAC system i nya kontorsbyggnader ofta är omfattande och komplicerade. I en majoritet av fallen är dessa avancerade system nödvändiga för att uppfylla kraven på klimatregleringen inomhus.

5.3. Integrerad HVAC

Eftersom HVAC system och dess samarbete med andra tekniska system i en byggnad är så komplext, är det svårt att komma upp med ett direkt svar på om HVAC system drar fördel av ett integrerat kontrollsystem eller inte. Från en synvinkel är svaret otvetydigt ja, från en annan nej. För att ytterligare komplicera det hela säger man att fördelen för byggnaden varierar mellan olika sorters byggnader. I alla fall kommer till slut alla fastighetsägare vara tvungna till att ta ställning och besluta om sin strategi för den integrerade tekniken i framtiden, detta i fall de fortfarande vill kunna konkurrera på marknaden.

5.4. Integrerade byggnader i externa nätverk

Den huvudsakliga fördelen med integrerad teknologi är effektiv informationsbehandling. Då varje enhet eller komponent som är kopplad till nätverket är tillgänglig och kommunicerar kan varje enhet programmeras fritt för överföring eller utbyte av information med andra enheter. Tillgången till denna stora del av information genom hela nätverket öppnar möjligheter för nya applikationer och tjänster. Genom att tillsätta en PC-server till kontrollsystemet och nätverket, och med en ansevärd del av datorkraft, kan systemet bearbeta all information till användbart format och göra det tillgängligt för fastighetens nätverk. Programvara för underhåll och analys, baserad på artificiell intelligens kan sen dra nytta av informationen för att vidare driva fastigheten på ett optimerat sätt och distribuera den passande informationen till berörda parter såsom fastighetsskötare, förvaltare etc.

Möjligheten att kommunicera och överföra data med externa enheter är troligen den största ekonomiska fördelen. Integrerade regelsystem är lika mycket om externt informationsutbyte som om internt. Kommunikationsstandarder som t.ex. LonWorks öppnar nya möjligheter att utbyta data med externa system som t.ex. väderleksstationer eller kraft- eller vattenverk.

En annan typ av applicering kan vara fastigheter som försäkrar att de får den passande skötsel som krävs. Antag att en hiss inte har fungerat riktigt under dagen. Under icke-arbetsid, sänder fastigheten ett meddelande till serviceföretaget och specificerar vilken typ av fel som upptäckts. Servern på företaget larmar en systemoperatör som kan analysera problemet från servern och sedan gå ut och då ha med de verktyg och reservdelar som behövs till fastigheten. När han är klar med reparationen av hissen, lämnar systemoperatören en digital underskrift där han försäkrar fastigheten och fastighetsägaren om att problemet har tagits om hand. Som exemplet ovan visar, är det bara fantasin som sätter gränser för möjligheterna med integrerade och intelligenta styr- och regelsystem i förbindelse med externa nätverk.

6. FASTIGHETSFÖRVALTNING

Fastighetsförvaltning är ett brett koncept. Det härstammar från begreppet fastighetsskötsel, men på senare år har det vuxit och implementerat ett bredare fält av funktioner, som t ex ekonomisk planering, renoveringar, ombyggnationer, säkerhet och miljöfrågor etc. Konkret kan man säga att fastighetsförvaltning handlar om att samordna och sköta arbetsplatsen för de anställda, om vi talar om kontorshus, och aktiviteterna för organisationen. En bredare syn på fastighetsförvaltning tar även till sig principer om arkitektur, ingenjörsvetenskap, beteendevetenskap och företagsadministration.

6.1. Fastighetsförvaltning och kontrollsystem

Trots det ovannämnda ska vi i denna rapport begränsa begreppet fastighetsförvaltning till drift- och underhåll och övervakning av byggnadens tekniska system. Tills nyligen har denna definition varit lika med att helt enkelt sköta byggnadens installationssystem. Då hela begreppet VVS-kontroll har fått sig en rejäl omvandling med introduktionen av integrerade kontrollsystem, kan man nu inte behandla ämnet fastighetsförvaltning utan att nämna andra viktiga styrsystem som säkerhet och kommunikation.

6.2. Systemkontroll och övervakning

Kontroll av VVS-system och byggnaden som helhet, är helt klart ett område där effektivitet och service tydligt kan förbättras genom systemintegration och intelligenta system. Övervakning och styrning av fastigheter idag utförs i de flesta fall manuellt av människor. Vanligen styrs HVAC genom direkta digitala styrenheter som är samordnade av en huvuddator, MCS (Main Computer System). HVAC system är sällan kopplade till andra system som säkerhet, brandlarm etc. därför är det litet eller inget utbyte av information mellan dem. I de få fall där övervakning och styrning är datoriserat, är det uppbyggt av programvara som måste kalla på personal om en okänd händelse sker. Utökad och smartare kontroll och styrning av fastigheten som behandling av överordnad data och statistik är de två viktigaste fördelarna integration för med sig, och från vilken HVAC styrsystemet drar fördel. Ett integrerat kontrollsystem med AI (Artificiell Intelligens) baserade komponenter kommer att klara av de flesta händelser, även de som inte är förprogrammerade, tack vare sin förmåga att lära sig från tidigare händelser och utarbeta nya metoder. Integrerade och AI baserade styrsystem kan därför minimera behovet av systemoperatörer och ingripande av personal när problem uppstår och på så sätt göra underhållet billigare.

Artificiell Intelligens är hjärtat av intelligent styrning av en byggnad. AI baserad programvara ger mervärde till en byggnad med ett integrerat styrsystem. Ytterligare utveckling av AI betyder ytterligare utveckling av intelligent styrda byggnader. I vilket fall som helst, måste det garanteras att utvecklingen följer givna föreskrifter och resulterar i ett samhälle som vi människor verkligen önskar leva i.

7. LONWORKS

LonWorks® är en nätverksplattform som det amerikanska företaget Echelon står bakom. Echelon började utveckla konceptet i slutet på 80-talet och fortsatte en bit in på 90-talet. Med tiden har tekniken blivit erkänd och används idag över hela världen för automation av fastigheter, energi tillämpningar, industrier och mycket mer. Inom området fastighetsautomation är idag LonWorks en defacto standard, både i Europa och USA. Det finns mer än 1500 företag som utvecklar och marknadsför LonWorks baserade noder. LonWorks är lösningen på många problem där ett nätverkbaserat system efterfrågas för t ex styrning och kontroll av fastigheter, fabriks- och processtyrning, maskiner, energidistribution mm. LonWorks är alltså ett nätverkbaserat styrsystem som byggs upp av intelligenta enheter, kallade noder. (Intellicom Innovation AB)

Genom att bygga upp LonWorks nätverk erhålls funktioner för att effektivisera och förbättra exempelvis värme, ventilation, passagekontroll, belysning och mycket mer. Flera tusen företag utvecklar produkter baserade på LonWorks tekniken och genom dessa produkter kan intelligenta nätverk med smarta funktioner byggas upp av installatörer och systemintegratörer. Några fördelar med LonWorks är flexibilitet, energieffektivisering, lättare och bättre drift och underhåll och förbättrad säkerhet. Ett LonWorks nät kan bestå av mellan två till 32 000 noder och kan enkelt kompletteras och byggas ut i takt med att behoven ökar.

För att produkter från olika tillverkare inom samma segment skall kunna kommunicera utan hinder finns en oberoende organisation, LonMark, som arbetar för att produkter designas på ett föreskrivet sätt. På detta sätt kan en installatör enkelt sätta ihop system med produkter från mängder av tillverkare under förutsättning att dessa arbetat efter LonMarks riktlinjer.

7.1. Beskrivning av LonWorks

Alla så kallade installationsbussar och fältbussar är i princip uppbyggda på liknande sätt, dock har LonWorks den egenskapen att den inte är avsedd för någon speciell bransch eller någon geografisk begränsad marknad. Tekniken är så pass generell att den kan ersätta alla idag på marknaden befintliga installationsprocess- och fältbussar. (Infranet skolan 2, Anders Kjellström)

Inom fastighetsautomation kan man idag påstå, att den är defactostandard, då alla stora företag inom styr och regler har produkter med LonWorks. LonWorks kan även användas för så kallade inbyggda system, bland annat finns systemet i de flesta nya bensinpumpar. Lågt räknat finns det 4000 företag runt om i världen som utvecklar produkter med LonWorks och över 5 miljoner noder finns idag installerade över hela världen.

För att förstå styrkan och potentialen i LonWorks-tekniken måste vi börja från början och tränga ner i mikroelektroniken som ligger bakom samt visionen hos mannen som skapade LonWorks.

Vi börjar i USA i mitten av 80-talet där en person vid namn Mike Markkula satt i en villa i Silicon Valley och funderade på vad han skulle göra med alla sina pengar som han hade tjänat på att vara med om att starta två idag ganska kända företag, Intel och Apple. Han fick då idén att utveckla ett mikrochip som skulle innehålla allt som behövdes för att styra distribuerade processorer. Den skulle hantera kommunikation, styrfunktioner, operativsystem, och I/O funktioner.

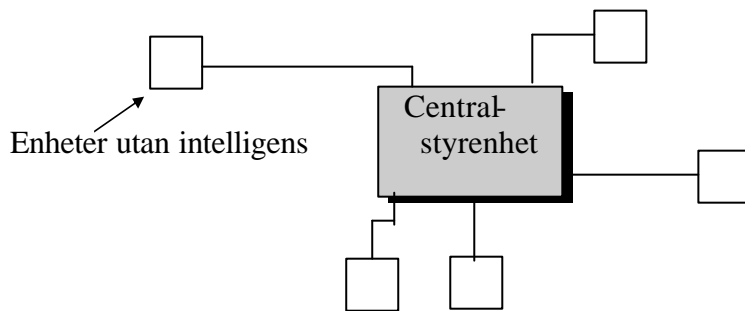
Kretsen fick namnet **Neuron** och två av världens största halvledarproducenter, Motorola och Toshiba, kontrakterades för att tillverka och distribuera dessa kretsar över hela världen. Tanken var att priset vid massproduktion av Neuroner skulle ligga runt ett par dollar.

För att beskriva tekniken delar vi in LonWorks-tekniken i följande sex olika delblock:

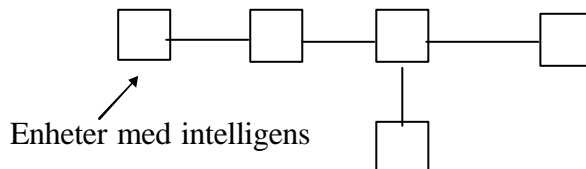
- Neuronen. Kretsen som vi beskrivit ovan.
- Lon Talk. Protokollet som finns implementerat i Neuronen; det är detta protokoll som utgör grunden för kompatibilitet mellan olika tillverkare.
- Tranceivers. Möjliggör kommunikation på olika medier och olika fastigheter, bland annat finns det tranceiver för kommunikation på elnät, partvinnad tråd osv.
- Nätverkgränssnitt. Här avser vi produkter för att ansluta en dator till nätverket.
- Nätverksvård. För vård och skötsel av nätverket finns färdiga produkter att tillgå samt "halvfabrikat" för den som vill utveckla egna verktyg.
- Utvecklingsmiljö. Utrustning som används av tillverkarna för att programmera och utveckla produkter.

7.2. Decentraliserad intelligens

Det blir mer vanligt att man frångår centraliserade styrsystem eftersom dessa ofta kan medföra utvecklings- och installationskostnader. Dessa är dessutom i regel komplicerade att expandera och omstrukturera.



Istället eftersträvas flexibla och kostnadseffektiva lösningar med distribuerad intelligens gärna lättinstallerade med standardiserade objekt. LonWorks svarar på alla dessa önskemål genom att arbeta med distribuerad intelligens som lokalt hanterar kommunikationen och styrfunktionen.



Fördelar med LonWorks som decentraliserat system är att om en enhet upphör att fungera, t ex. genom kabelbrott, fortsätter övriga enheter att fungera självständigt.

7.2.1. En typisk uppbyggnad av noder

Ett nätverkbaserat styrsystem är uppbyggd av intelligenta enheter, kallade noder. Dessa noder har fått intelligens som gör att de själva kan bedöma parametrar, styra andra enheter d v s

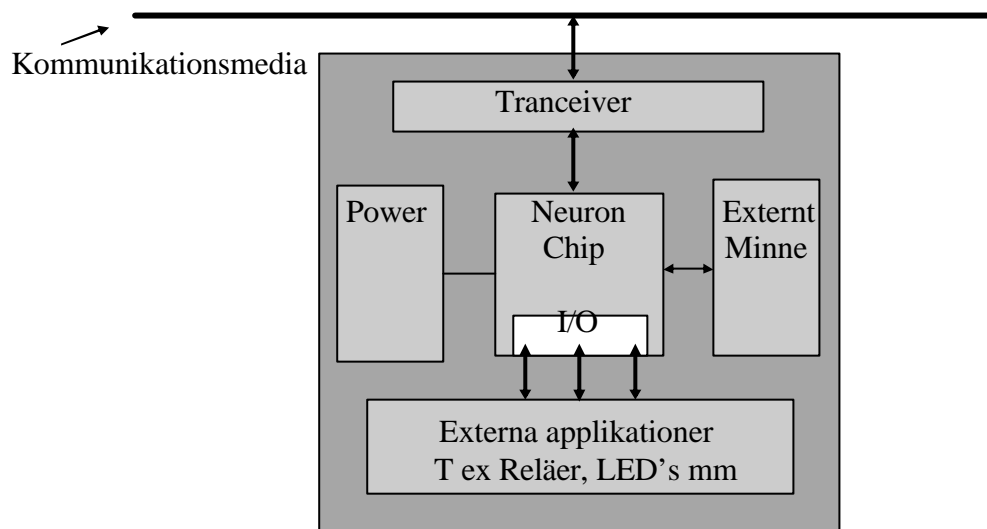
lokalt fatta egna beslut. Man kan också få information som ger underlag för rapporter, beräkningar och annan information.

7.3. Neuronchip

Hjärtat i noden är ett Neuronchip som hanterar kommunikation, styrfunktioner, operativsystem, I/O mm. Två av världens största produkter av halvledare, Motorola och Toshiba, tillverkar och distribuerar Neuronen över hela världen. I Neuronen finns det även möjlighet att lägga ett eget applikationsprogram med önskade funktioner. Genom ett antal I/O kan man låta noden arbeta med givare eller andra enheter.

7.3.1. Applikationer

Ofta finns applikationer inbyggda i noden som t ex hanterar Neuronens olika I/O.



7.4. LonMark

I början av LonWorks utveckling fanns inte LonMark. Men det stod ganska snart klart att för att få en djupare standard som till 100 procent är interoperabel, behövdes det ytterligare en standard förutom den som automatiskt kommer av att alla tillverkare använder samma mikrochip.

För att få fram denna djupare standard bildades den oberoende branschföreningen LonMark Interoperability Association. I den finns det över 230 medlemmar. Medlemskapet delas upp i tre olika nivåer: Sponsorer, Partners och Associerade.

Tanken med föreningen är att:

- Varje produkt skall förses med LonMark-symbolen som garanti för interoperabilitet.
- Varje LonMark-produkt skall genomgå tester för att godkännas.
- Erbjudna användarna av produkter en möjlighet att ställa krav på tillverkarna genom LonMark.
- Fastställa lämpliga riktlinjer för teknik och marknadsföring.
- Skapa efterfrågan för produkter med interoperabilitet.

7.5. LonTalk – Neuronens protokoll

Protokollet LonTalk finns implementerat direkt i Neuronen och svarar för att kommunikationen mellan andra noder skall fungera tillfredsställande. Det hanterar alla 7 nivåerna i OSI-modellen för protokoll. Genom att protokollet är standardiserat och finns i Neuronen besparas användaren alla besvär med att skriva kod för kommunikation. Samtidigt garanteras kompatibilitet mellan olika tillverkare. I protokollet finns en mängd inbyggda funktioner som hanterar t ex felkontroll, säkerhet och mediaoberoende.

7.6. LON (Local Operating Network)

Det stora utbudet av LonWorks produkter gör att knappast någon längre tvivlar på att Lon Works etablerat sig som en kommunikationsstandard på vilken man tryggt kan bygga framtidssäkra lösningar.

7.7. Kommunikation

Echelon har utvecklat ett antal tranceivers för att kommunikationen över olika medier skall vara möjligt. De fungerar som gränssnitt mellan medierna.

De vanligaste är

- Elnät
- Partvinnad tråd

Men det finns även stöd för:

- Radiolänk
- Infraröd
- Koaxialkabel
- Optisk fiber

7.7.1. Elnät

Fördelen med elnät är att man eliminerar kabeldragning och att den erbjuder flexibla lösningar där det är lätt att omstrukturera sitt system. Det finns varianter för elnätkommunikation som riktar sig både till elkraftbolag och till vanliga konsumenter.

7.7.2. Partvinnad tråd

Det finns två typer, en med busstopologi och en med fri topologi. Busstopologin TPT (Twisted Pair Tranceiver) karakteriseras av en huvudledning ev. med avstickare.

Den fria topologin kan dels arbeta med separat strömförsörjning FTT-10 (Free Topology Tranceiver) eller med LPT-10 (Link Power Tranceiver) som överför både data och kraft i samma ledningspar.

7.8. Vad kan LonWorks användas till?

LonWorks-användarna kan delas på tre stora kategorier. Den första och största kategorin är byggnadsautomation, den andra är industriautomation och till sist energistyrning. Här följer några exempel på vad LonWorks används till inom varje kategori.

Byggnadsautomation

- Belysningsstyrning
- Passagekontroll
- Styrning av Värme/Ventilation
- Larmsystem
- Brandlarm
- Energiövervakning
- Informationssystem
- Kommunikationssystem

Industriautomation

- Maskinstyrning
- Processtyrning
- Övervakning av produktionslinjer
- Montage
- Informationsinsamling
- Test & provning
- Kraftstyrning

Energistyrning

- Tilläggstjänster för kund
- Energistyrning (Demand Site Management)
- Ökad kontroll av energiresurser

7.9. Referensobjekt Chalmers Kårhus

På Chalmers byggdes kårhuset precis om. Det nya kårhuset som invigdes i september 2001 har ett stort antal LonWorks-noder för styrning och övervakning av belysning och ventilation.

Att Chalmers nya kårhus skulle ha ett modernt LonWorks-system ansågs självklart när projekteringen av ombyggnaden började. Landets ledande tekniska högskola skall givetvis ha det bästa marknaden har att erbjuda. Inte långt från Chalmers Kårhus ligger Idrottshallen Fysiken där närvarostyrning av högfrekvensbelysning framgångsrikt infördes redan 1989. Projekt "Fysiken" fick många uppföljare runt om i Sverige och världen och närvarodetektorerna som användes i Fysiken försågs redan i mitten av 1990-talet med LonWorks-kommunikation av det Svenska säkerhetsföretaget CeTeLab. Självklart användes dessa detektorer framgångsrikt på Chalmers Kårhus. (17. CeTeLab)

Eftersom det nya kårhuset har stora glasytor var det naturligt att försöka utnyttja dagsljuset i så stor utsträckning som möjligt. Genom att installera närvarodetektorer med ljussensorer och armaturer med reglermöjlighet kan solenergi utnyttjas på ett bra sätt för att minska elanvändningen för belysningen.

I många utrymmen såsom sammanträdesrum, korridorer, läsesalar där användningen varierar

starkt över dygnet närvarostyrs belysningen för att på så sätt minimera energiförbrukningen. På samma sätt används även information om närvaro, temperatur och luftkvalitet för att styra luftflöden via ventilationsspjäll och varvtalsreglering av ventilationsfläktar. På många ställen finns det även golvvärme som styrs av temperaturgivare och regulatorer som ligger på LonWorks-nätet.

Det viktigaste rummet i kårhuset är givetvis Gasquebaren, självklart inget undantag i Chalmers kårhus. För att kunna skapa stämning vid olika evenemang typ dans, spelning, sittning, pubkväll och städning finns olika zoner med styrda dimmergrupper för olika ljusnivåer. Som alla som har varit på en studentfest vet kan det gå ganska hett till, därför har Gasquebaren också behovsstyrd ventilation.

Själva systemintegrationen utfördes av ÅF-Elprojekt AB i Göteborg. Tomas Limmert som utförde det rent praktiska arbetet med bindningar och konfiguration av alla LonWorks-noder anser att LonWorks har kommit för att stanna och har för närvarande fullt upp med nya projekt. Han anser dock att det finns mycket för branschen kvar att lära när det gäller integrerade projekt. (15. Lonusers Sweden)

7.10. Referensobjekt Skanska Havshuset

Byggbolaget Skanska är aktivt på olika nivåer för att minska energianvändningen. Företaget har nyligen gett sig in i den globala energi- och miljödebatten och menar att byggnader och deras nyttjande står för mer än 40 procent av energianvändningen inom EU. Skanskas ambition är också att med egna lösningar bidra till en minskad energianvändning. Ett exempel är att de boende i Havshuset, i det tidigare Bo01-området i Malmö, ska få inspiration att spara energi genom att på egna hemsidor kunna se den exakta förbrukningen av värme, varm- och kallvatten. Lösningen utnyttjar LonWorks-tekniken och Internet för att kommunicera mätvärden och presentera energiinformation.

Skanska uppger att byggnaderna inom EU bidrar med mer växthusgaser än trafiken och industrin. Företaget tycker därför det är hög tid att utnyttja de möjligheter som finns till energieffektivisering i både kommersiella fastigheter och privatbostäder. Deras egen uppfattning är att det är fullt möjligt med en effektivisering på runt 20 procent i befintliga byggnader och 50 procent i nya.



Även i privatbostäder finns en betydande energisparpotential och det finns tydliga tecken på ett kraftigt ökat intresse för energisparfrågor. Att hitta nya lösningar för energieffektivisering, och energidebitering, är också något som idag engagerar många byggbolag, fastighetsägare och energiföretag. Till intresset bidrar säkert också att Näringsdepartementet har gett Statens Energimyndighet uppdraget att studera om det nuvarande systemet med preliminärdebitering av elförbrukningen ska slopas till förmån för betalning i efterhand och enbart för faktisk förbrukning. Blir det verklighet ställs plötsligt krav på systemlösningar för automatisk fjärravläsning av cirka 5 400 000 elmätare i Sverige!

Om vi återvänder till Skanskas Havshuset så har det där skapats nya möjligheter för de boende att på ett enkelt sätt följa och påverka den energiförbrukning man senare debiteras. Lösningen för att följa energiförbrukningen ingår som en del av ett större "kloka hus"-koncept som innebär att ett 20-tal av husets lägenheter har LonWorks-nät som även integrerar inbrottslarm, e- och belysningsstyrning, temperaturstyrning samt styrning av dörrlås.



I Havshuset ses möjligheterna för de boende att övervaka den egna energiförbrukningen som en naturlig basfunktion i ett intelligent hem. Där har också valts att satsa på en integrerad lösning som inte är för dyr och som har funktioner som verkligen används.

För Skanska är det en trygghet att så många företag idag utvecklar produkter och lösningar som kan kommunicera med varandra via LonTalk. Det ger en flexibilitet inför framtiden när exempelvis "smarta hus"-marknaden verkligen tar fart och de boende efterfrågar nya lösningar och funktioner.

Att Internet idag är motorväg för energimätvärden genom anslutning av fastigheters LonWorks-nät är en utveckling som gått relativt snabbt. TAC är ett av de företag som satsat på området och företaget har levererat en stor del av intelligensen till Skanskas Havshus. De boende har möjlighet att via en PC följa energiförbrukningen och ställa in temperatur, nattsänkning, ventilation och en rad andra parametrar. Då krävs att det måste vara enkelt att göra det. Kan man inte erbjuda en hög grad av användarvänlighet blir det troligen svårt att få boende att utnyttja de intelligenta funktionerna liksom möjligheterna att påverka de egna energikostnaderna.

En central roll i TAC's lösning för Skanskas Havshuset har en webbserver som företaget utvecklat. Webbservern bildar tillsammans med en vanlig webbläsare ett presentationssystem för informationen från det LonWorks-baserade nätverket. Alla enheter som integrerats i nätverket kan därmed övervakas och styras via Internet eller ett intranät.

I Havshuset finns en sådan webbserver, TAC Xenta 511, och här finns också lägenheternas individuella hemsidor lagrade och som givetvis är lösenordsskyddade. För den behörige är det enkelt att med webbläsaren surfa sig fram till varje lägenhets egen webbplats, logga in och navigera mellan olika sidor. Särskilda sidor finns också för fastighetens driftansvariga och på dessa sidor presenteras bland annat lägenheternas samlade förbrukningsdata. All information kan visas och jämföras i diagram, kurvor, tabeller och presenteras per förbrukare.

Havshuset visar att LonWorks har en viktig funktion att fylla både när det gäller att skapa lösningar som bidrar till att boende spar energi, men också för de lösningar som nu tas fram för individuell energidebitering. När dessa lösningar slår igenom ökar säkert motivationen ytterligare när det gäller att uppnå energibesparingar och att följa den egna lägenhetens energiförbrukning via Internet!

(9. P-O Lind, Skanska - Havshuset)

8. CITECT

Citect är ett system som i Sverige säljs och marknadsförs av företaget Autic med sitt huvudkontor i Landskrona. Företaget som tillverkar Citect heter CiTechnologies och finns i Australien. Detta i sin tur var ägt av Alfa Laval en gång i tiden. Efter det att Alfa Laval hade sålt bolaget, var Autic det första företaget i Europa som började intressera sig för Citect. Ganska ironiskt att det var svenskarna en gång till! Autic började sälja Citect i december 1993. Det var svårt i början, då de amerikanska programmen dominerade marknaden. Idag är det annorlunda, och Citect är välkänt och bland de mer dominanta inom fastighet och byggnadsautomation. Man har sålt över 2000 licenser i Sverige, och har flera mycket stora referenser och blir ofta vinnare i utvärderingar.

8.1. Vad är Citect för något system?

Citect är i det närmaste gränslöst vad gäller tillämpningar. Energi, livsmedel, kemi, fastigheter, trafik, vatten och avlopp är bara några exempel. Citect arbetar i PC- och Windowsmiljö. Användaren får alla de verktyg som behövs för att bygga upp en effektiv och ekonomisk lösning för styrning och övervakning av en anläggning. Med sina effektiva kommunikationsprinciper, sin client/server-arkitektur och sitt kompletta programmeringsspråk är Citect ett av marknadens mest avancerade övervakningsprogram.

Det är ett så kallat överordnat system som endast består av mjukvara, det styr andra sorters fältbussar av nästan alla fabrikat och jobbar med så kallad PLC- eller DUC-system. Systemet har använts utomlands, i industrin mest, i ett flertal år, men har nu slagit sig in även på fastighetsautomation och i bostäder. Systemet är väldigt vänligt och fungerar med de flesta sorter av bussystem och är kompatibelt med andra system och dess hårdvara då Citect endast är ett mjukvarubaserat styrsystem.

Uppbyggnaden av varje system utförs av specialutbildade så kallade systemintegratörer som anpassar och programmerar systemet till de befintliga installationerna som ska integreras. Varje objekt och system byggs upp på sitt unika sätt med tanke på dess funktion och de krav och förväntningar som sätts på systemet. Flexibiliteten är stor då systemintegratören när som helst kan gå in i huvuddatorn och programmera in nya funktioner eller installera nya komponenter beroende på behov och krav som förändras med tiden. Idag ökar mer och mer möjligheten för integrering med andra fabrikat och system som LonWorks, Bacnet, Profibus etc. Om ytterligare år kanske alla dessa system arbetar med en gemensam standard, förhoppningsvis.

8.2. Cloetta först med Citect

Den allra första Citectlicensen som levererades i Sverige finns hos Cloetta i Ljungsbro, inte långt från Linköping. Den aktuella maskinen är ännu i drift och producerar skumartiklar för fullt. Den levererades 1992 från företaget NID. För styrning och övervakning av produktionen finns en PC med touchskärm. Citect användes där som ett grafiskt interface mot processen (HMI) med den tidiga versionen av Citect 1.11 i ett flertal år. Med anledning av millennieskiftet och faran för att systemet inte var Y2K-godkänt, såg man över systemet och uppgraderade till en senare version. Samtidigt investerade företaget i fler Citectlicenser.

Maskinen är i drift i produktionen av skumartiklar bland annat Cloettas välkända sockerbitar. Under åren har fler maskiner i fabriken kopplats till Citects övervakningssystem.

– Möjligheterna med dagens öppna system har gjort att vi försöker tänka igenom vår produktionsenhet för att få en optimal lösning. Viktiga frågor att ta hänsyn till i en livsmedelsproduktion är spårbarhet, kvalitet och säkerhet, kommenterar Lars Bergström på Cloetta. (14. Autic System AB)

8.3. Referensobjekt Kronans Droghandel

Ett annat projekt som gjorts med hjälp av Citects system är ett i Mölnlycke på Kronans Droghandel som utfördes till stor del av ACOBIA AB (f.d. Apocca Technology). De har byggt upp en anläggning som styr fastighetsklimatet och som kan övervaka samtliga installationer i Kronans Droghandels alla fastigheter inom Norden. Företaget sysslar med att förpacka och distribuera läkemedel för olika läkemedelsföretag. Kraven på miljön i form av rätt temperatur och hög renhetsgrad är mycket stränga.

Man har byggt upp ett nätverk med Citectnoder där varje ort, där företaget har sina fastigheter, består av en eller flera noder. Citectnoden på Kronans Droghandel i Mölnlycke kallas MasterCitect. Från denna kan samtliga anläggningar övervakas och registreras. Övriga noder på andra orter (idag fyra stycken) kan endast övervaka sin egen anläggning. Beställaren ställde som krav att samtliga prioriterade larm ska nå såväl larmcentral som jouransvarig, dygnet runt. Detta har man löst så att larm sänds till larmcentral från PLC och larm till jouransvarig sänds från Citect via Minicall eller GSM-telefon. Det innebär att jouransvarig, var han än befinner sig, kan koppla upp sig med sin bärbara dator mot anläggningen och göra en bedömning av vilken åtgärd som ska vidtas. Anläggningen har erhållit mycket goda omdömen för sin styrning, övervakning och registrering av kvalitetskontrollanter från läkemedelsföretag i Europa och USA. Man har även lagt upp drift- och underhållsinstruktioner för varje komponent i Citect. Detta innebär att systemet kan tala om för operatören när det är tid för service av t ex en pump eller en motor. På så sätt räknar Kronans Droghandel med att förlänga livstiden för komponenter, samtidigt som servicearbetet effektiviseras.

8.4. Referensobjekt Sahlgrenska – Göteborg

På Sahlgrenska sjukhusets nya anläggning för akutvård, diagnos och intensivvård, i Göteborg valde VVS-projektörerna att använda sig av Citects styr- och reglersystem. På ett sjukhus, stort eller litet, är det av stor vikt att styrningen av värme och ventilation fungerar. Det finns också ett stort behov av att snabbt anpassa temperaturen i t.ex. en operationssal. Är det högt tempo och många människor, alstras mer värme och anläggningen måste då kunna reglera sig själv. Det gäller både temperatur och luftkvalitet och är viktigt för såväl patienten som personalen.

Styr- och regler företaget IVT Control har varit huvudansvariga för installationen av det övergripande styr- och reglersystemet för sjukhusets värme och ventilation. Man har använt ett system baserat på Citect som gör det möjligt att fjärrstyra fastighetens funktioner in i minsta detalj. I installationen ingår ett 30-tal undercentraler, som finns utplacerade runt om i byggnaden, och sammankopplade med Citect för Windows. Systemet gör det ändå möjligt att individuellt anpassa varje enskild operationssals värme och ventilation efter dess olika förutsättningar. Allt via det avancerade datoriserade övervakningssystemet. (5. Autic News nr 1, 1999)

8.5. STÖV - Norrköping

STÖV (styr och övervakningssystem) är den definition man använde för det integrerade styrsystemet i ett projekt hos Hyresbostäder i Norrköping 1994. Fastighetsbolaget planerade att införa ett datoriserat STÖV, dels för att få kontroll över energiförbrukningen och dels för att tillmötesgå de nya kraven på miljöhänsyn och effektivitet inom fastighetsförvaltning. I snitt låg energiförbrukningen på 200 kWh/m² och år och detta var relativt högt i jämförelse med andra bostadsföretag i landet. Målet man satte upp för effektivisering blev 8 %. Omsatt i praktiken motsvarar det en sänkning av inomhustemperaturen på 1°C.

Så här kunde man läsa i en artikel i tidskriften **Aktuella Byggen** och artikeln var införd i **nummer 5 1998**. Den ges ut av Medact Press AB, Stockholm

”Grundidén med våra fjärrövervakade fastigheter är att ta temperaturen för att se om fastigheten är frisk, men också att styra den så att den inte äter för mycket energi. Det kan vi göra om vi får kontroll över luftombytet, inomhustemperaturen m.m. det viktigaste är dock att få korrekt och uppdaterad information till den person som skall sköta och underhålla våra fastigheter...”

8.5.1. Tekniken i projektet

Undercentralerna i fastigheterna datoriserades och sammanknöts med Hyresbostäders befintliga nätverk. Sedan övervakas hela bostadsområdet av ett överordnat PC-system. I detta fall är huvudsystemet för styr och övervakning Citects som tillhandahölls av mjukvaruföretaget Autic. Det är i stora drag ett så kallat fristående överordnat system som kopplas samman med de flesta DUC-fabrikat på marknaden. Detta ger möjligheten för de behöriga som förvaltare, fastighetsskötare och tekniker att koppla upp sig mot nätverket på respektive DUC (Data Under Central) och ta upp den information över de system de behöver. De kan även ta fram data på energistatistik och andra drifttillstånd.

”De anställda kan via sin PC koppla upp sig och korrigera de fel som inträffar i en fastighet, oavsett fastighetens geografiska läge. Alla undercentraler är ständigt uppkopplade i ett nätverk, datapaketen transporteras via ett optofibernet, vilket gör det hela mer effektivt än om man skulle koppla upp sig på modem. Det uppbyggda optofibernet används också för TV, Internet och för de administrativa data mellan förvaltningskontoren. Nätet kan också användas för telekommunikation.”

9. DISKUSSION

Integrerade styrsystem har en lovande framtid inom byggbranschen. Nästan alla involverade förutser att integration av system kommer att dominera byggindustrin de närmaste åren. Investering i ny teknik är en risk att ta. System som vi har på marknaden idag kan försvinna och ersättas lika snabbt av konkurrerande system. Det pågår dagligen nya utvecklingar och nya uppfinningar. Installation och inbyggnad av totala integrerade system har även sina konsekvenser. Begränsning av vår personliga integritet likväl som ökad sårbarhet vid plötsliga systemfel är bara några exempel på nackdelar med ökat beroende av automation. Idag kan vi säga att fördelarna övervinner nackdelarna, trots det ska man ta allvarligt på framtida konsekvenser och åtgärda problemen på tidigt stadium.

9.1. Intelligent med intelligent teknik

Investering i integrerade styr- och övervakningssystem är inte olik en investering i andra IT system. En av de största fördelarna med integrerade system fulländas när styrsystemet integreras i resten av IT och administrationsmiljön, trots att detta kan vara svårt att utföra utan större förhinder.

”Rare is the senior executive who possesses the knowledge and experience to make IT decisions confidently” (3. Dempsey et al.)

Med en konstant teknisk utveckling och ett ständigt förändrande av marknaden, är det lätt att känna sig förvirrad och rädd för stora satsningar för tidigt. I vilket fall som helst, har inte framtidens fastighetsförvaltare något annat val än att anpassa sin fastighet till den ständiga förändringen på marknaden och investera i IT nät och tjänster. Det fastighetsförvaltare måste hålla i minnet, är att förvaltningen i sig, fastigheten och dess processer är viktig men har inte största betydelsen i en framgångsrik organisation. Människan, personalen, med sin intellektuella kapacitet och handlingar är och kommer att vara den enda viktiga resursen och faktorn i en organisation och dess framgång.

Som sagt, nyckeln till en lyckad kontorsbyggnad verkar vara flexibilitet och anpassningen till individuella behov. Investeringar i integrerade styr och övervakningsteknik möter behovet av flexibilitet och anpassning och blir därför mer en föreskrift än ett alternativ. Med denna stora växande marknad finns många olika system tillgängliga, som alla har sina fördelar och nackdelar. Då de flesta system är anpassningsbara, finns det ändå skillnader i öppenheten och tillgängligheten till systemen, vilket är avgörande för hur systemen kommunicerar med andra system.

Med tanke på kraven på flexibilitet, är det mest kloka att investera i ett system som är nätverksbaserat och interkompatibelt, som t.ex. LonWorks system. Man ska dock alltid ha i åtanke det vi känner till om historien med datorer och elektronik, att nya system som verkar dominera marknaden idag, kan bli uttraderade och obefintliga på otroligt kort tid, som exempel kan nämnas Macintosh kamp mot PC:n. Nya aktörer kommer in på marknaden varje månad. Nya och bättre system kan komma upp på nolltid genom utförsäljningar av småföretag som köps upp av elektronikjättarna.

Man måste också tänka på att integrationen av tekniska system inte kan utföras utan en omfattande kunskap om dessa system. Faktum är att processen är så komplicerad att den kräver en helt ny roll, systemintegratören. Denna person måste inskaffa kunskap och färdigheter inom de tekniska systemen och ha en förståelse för byggnadens planering och utformning och samtidigt kunna tillräckligt om användarens, kundens, företagsorganisation.

Detta kan vara en signal till högskolorna att tiderna förändras och kräver akademisk omorganisering eller nya institutioner och utbildningsprogram.

9.2. Idag och imorgon

Den revolution som pågått i denna bransch är alltså till stor fördel för framtidens fastighetsköpare och driftpersonal. Utökad och kortare vägar för utbyte av information om energianvändningen i en fastighet och förändringar i trender mellan årstider ger större underlag för beslut om vilken utrustning som är mest fördelaktig att installera och bidrar starkt till att hålla stora kostnader nere. Direkt tillgång till arkiverade data och nya värden på sekunder från alla delar av en byggnad ger snabbare respons vid fel eller driftstopp. Den automatiska övervakningen av varje komponent dygnet runt eliminerar de flesta missöden eller olyckor och ekonomiska förluster.

Utvecklingen går framåt och dessa företag expanderar snabbt. Nya funktioner och finesser ger oändliga möjligheter, det som kan begränsa är viljan mellan konkurrenterna att samarbeta för integrationen och kompatibiliteten mellan de olika systemen. Detta förbättras nu mer än för bara ett par år sen och leder också till att de stora jättarna blir större, med kontor och filialer i hela världen. Idag finns i varje större stad auktoriserade återförsäljare och duktiga tekniker som mer och mer kan ställa in sig på försäljning av helhetslösningar tack vare bättre integration mellan systemen.

REFERENSER

Litteratur och skrifter

1. Tylman-Mikiewicz Anders, *Prerequisites for Integrated Control Systems in Contemporary Office Buildings*, Göteborg 1999
2. Kihlman Jens, Reinwalds Samuel, *Installationsbussar i Integrerade System*, CTH, Göteborg 1998
3. Dempsey et al. *A hard and soft look at IT investments*, 1998:1
4. Tidskriften *Aktuella Byggen*, nummer 5, Medact Press AB, Stockholm 1998
5. Flemming Denne, *Autic News* nr 1, Autic System AB, Landskrona 1999
6. Kjellström Anders, *Infranet skolan 2*, Kurskompendium

Internetsidor

7. Bengt Dahlgren AB - <http://www.bengtdahlgren.se/>
8. Intellicom Innovation AB - http://www.intellicom.se/index_swe.html
9. Skanska - <http://www.skanska.se> - Havshuset
10. KM Elteknik - http://www.km.se/projekt/elteknik/pb_e_14.asp
11. VVS tekniska föreningen - <http://www.siki.se/>
12. Profibus - <http://www.profibus.com/>
13. CAN - <http://www.can-cia.de/>
14. Autic System AB - <http://www.autic.com>
15. Lonusers Sweden - <http://www.lonusersweden.org>
16. Citect Systems - http://www.citect.com/industries/citect_facilities_management
17. CeTeLab - <http://www.cetelab.se/swedish/index.html>