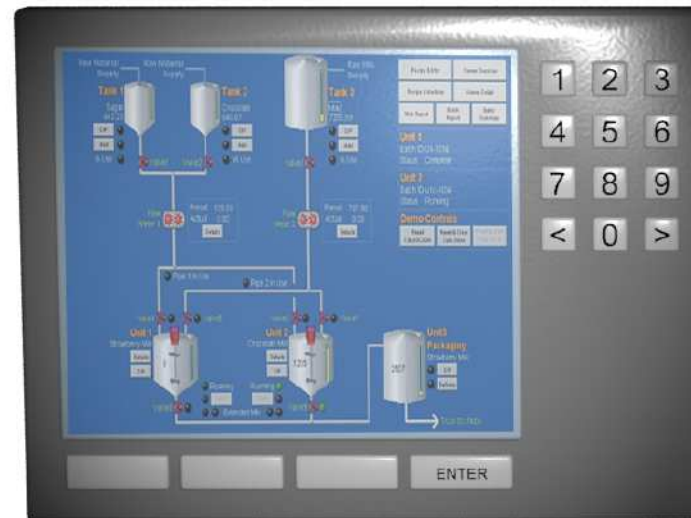
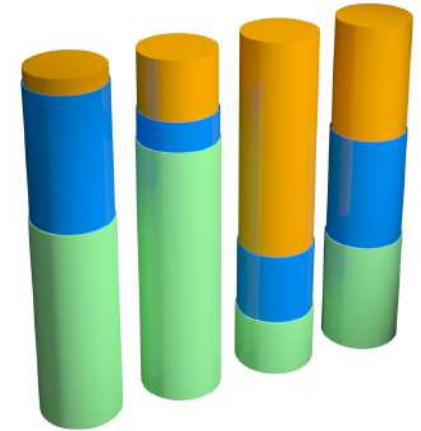




Styrning, reglering och visualisering

Att kunna påverka omgivningen är skönt. Denna modul behandlar om hur det kan göras möjligt att påverka ditt boende.

Vi kommer också att titta på ett par större exempel på styrning och reglering.





Diagnostiskt test

Här kommer några inledande frågor.

Om du svarat fel på någon eller några av frågorna behöver du troligen en genomgång av denna modul. Börja med första kapitlet och gå sedan vidare genom hela modulen.

Du kan också välja att gå direkt till det kapitel som behövs repeteras.

Detta diagnostiska test kan köras hur många gånger som helst utan att resultatet registreras.





Diagnostiskt test



Automation är något som sker oönskat.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





Diagnostiskt test



True och False är detsamma som Sant och Falskt.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





Diagnostiskt test



En automatisk styrning kräver en givare.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





Diagnostiskt test



För att tända och släcka använder man en ON/OFF-styrning.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





Diagnostiskt test



Analoga värden har bara två tillstånd.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



Sidnummer
0:5





Diagnostiskt test



Målet med all reglering är att börvärdet ska anpassa sig till ärvärdet.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





Diagnostiskt test



En enklare form av ett styrsystem kallas reläersättare.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





Diagnostiskt test



PLC står för Programmable Logic Controller.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





Diagnostiskt test



Det finns 13 olika PLC språk varav Ladder är det vanligaste.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





Diagnostiskt test



Ett PLC läser av ingångar och aktiverar utgångar

- ☐ Sant
- ☐ Falskt



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



Sidnummer
0:10





Diagnostiskt test



Ett PLC kan innehålla en klocka som aktiverar programmerade händelser.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





Diagnostiskt test



Ett register kan innehålla information från en givare.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



Sidnummer
0:12





Diagnostiskt test



Ett PLC är möjlig att använda för reglering.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





Diagnostiskt test



HMI betyder Hem Med Intelligens, (Smart house).

- ☐ Sant
- ☐ Falskt



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



Sidnummer
0:14





Diagnostiskt test



Konstantljushållning sparar på energi.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



Sidnummer
0:15





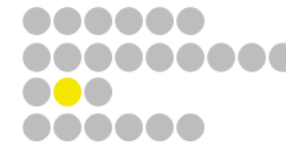
Diagnostiskt test



Värmestyrning kan använda information från SMHI.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





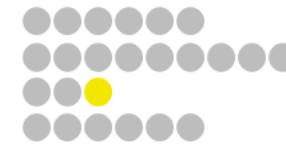
Diagnostiskt test



Den enklaste formen av visualisering kan bestå av en grön och en röd lampa.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





Diagnostiskt test



Teknik ska vara invecklad och svår att använda för att man ska kunna bli teknikberoende.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





Diagnostiskt test



En touchscreen kan man påverka med fingrarna.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





Diagnostiskt test



Ett HMI kan kopplas mot en PLC.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





Diagnostiskt test



En PLC-konverter gör det möjligt att använda en iPhone mot ett HMI som är avsedd för Android-telefoner.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





Diagnostiskt test



Det finns touchscreens som inte använder en PLC som gränssnitt mot givare och aktorer.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





Diagnostiskt test



ETS är mjukvaran som användes inom KNX.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





Diagnostiskt test



Det finns möjlighet att läsa av energiförbrukning i realtid.

- ☐ Sant
- ☐ Falskt





Diagnostiskt test

Det diagnostiska testet är nu avslutat

Om alla frågorna är rätt besvarade, gå antingen direkt till modultestet i slutet av denna modul, eller fortsätt till första kapitlet.

Om du svarat fel på någon eller några av frågorna behöver du troligen gå igenom de olika kapitlen i denna modul. Du kan välja att gå direkt till det kapitel som behövs repeteras, eller börja från början genom att trycka på menyknappen.

Vi rekommenderar att du börjar från början.

Du kan när du vill återvända till detta test för att kontrollera dina kunskaper.
Resultatet kommer inte att registreras.



Styrning och reglering

Det finns många olika sätt att värma och lysa upp din tillvaro.

Ventilation är viktigt både för dig och huset och det finns många olika möjligheter att påverka hur du vill ha det för att öka mysfaktorn.

Vidare finns det teknik för att övervaka huset och om något går galet så kan du få information om detta. Oavsett var du befinner dig.



Mänsklig automation

Hur är allt detta möjligt rent tekniskt? Hur fungerar det?

Automation handlar ju om att någonting sker utan att människan påverkar skeendet.

Innan dess har "någon" förstås gjort detta möjligt.



Automation handlar om att automatisera en process.



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



Sidnummer
1:2



ON/OFF

Man pratar om många olika tekniker när det gäller att styra och reglera. On/Off-tekniken är en sådan teknik.

On/Off kan betyda av/på, tänd/släck eller öka/minska eller upp/ner. Det handlar alltså om två olika tillstånd. Sant eller falskt.



Tänd lampan!



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



Sidnummer
1:3



True or False

Inom styrning används ofta en digital signal för att beteckna ett sant (true) värde, och frånvaron av densamma ett falskt (false) värde.

Om man tänder en lampa kan det vara 24 volt som betyder True.



0

False

Falskt

0 Volt

0 Volt

24 Volt



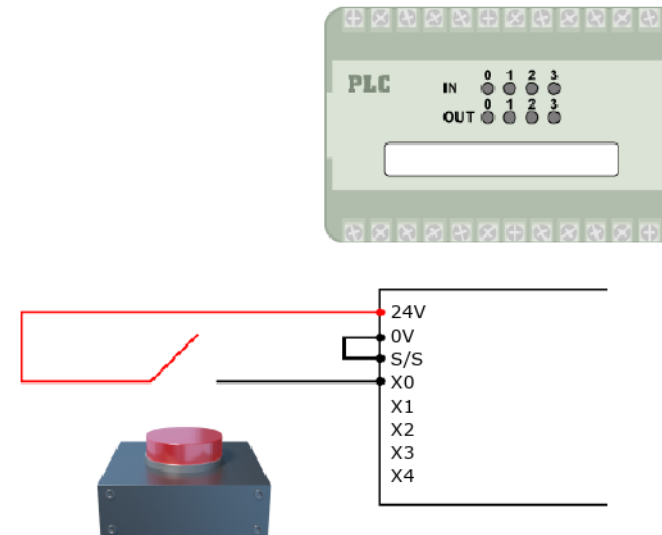
Tryck på knappen och titta på de olika exemplen på True och False.



Sanning och konsekvens

Det kan också vara tvärtom. En ingång till ett larm kanske är 5 volt. Om denna försvinner så kan detta betyda True.

En ingång till ett styrsystem är oftast 24 volt. Om man jobbar med positiv logik så betyder denna spänningsnivå True.



Vad händer när knappen trycks in?



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



Sidnummer
1:5



On/Off-styrning

En typisk on/off styrning är den som påverkar din belysning med hjälp av en rörelsevakt.

Det kan också vara en termostat i ett rum som slår till respektive från och på så vis påverkar värmen att göra detsamma. 22°C om någon är i rummet, och 18°C om ingen är i rummet.

Antal personer i rummet



Börvärde

18.00°C



Prova att ändra antal personer i rummet, och se hur det påverkar börvärdet.

P&L
Logger

- Börvärde
- Ärvärde
- Utvärde



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



Sidnummer
1:6

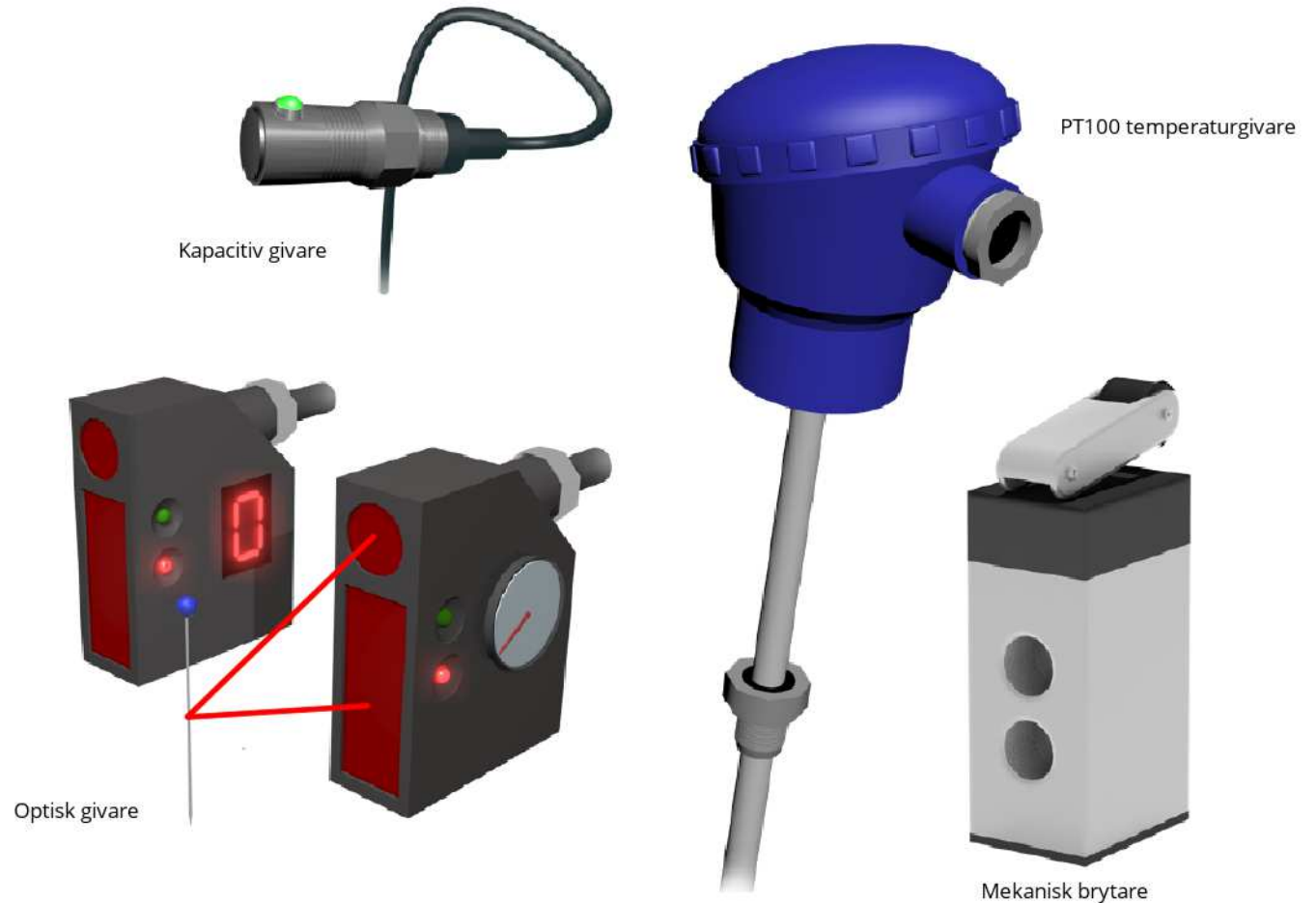


Givare

För att få till en automatisk styrning kräver man en givare av något slag. Denna kan vara en som reagerar på ljus, värme eller ljud. Eller som i fallet med rörelsevakten, ett infrarött ljus.

Till höger ser du olika typer av givare:

- En kapacitiv givare är en beröringsfri givare som avkänner flera olika typer av ickemetalliska material.
- Optiska givare använder sig ofta av infrarött ljus och består av en sändare och mottagare. Sändaren skickar ut en stråle och bryts den reagerar givaren. Används ex i larm, kännare i hissar mm.
- Temperaturgivare används för att övervaka temperaturer i alla möjliga typer av sammanhang.
- Mekanisk brytare används i alla möjliga sammanhang, exempelvis som säkerhetsbrytare i en maskin.



Enkel styrning

On/Off är den allra enklaste formen av styrning.

I princip behöver man en givare, en aktör (som kan vara ett relä med hållfunktion) samt något som påverkas av aktorn, t ex en lampa eller ett värmeelement.



Testa hållkretsen genom att klicka på givaren.



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



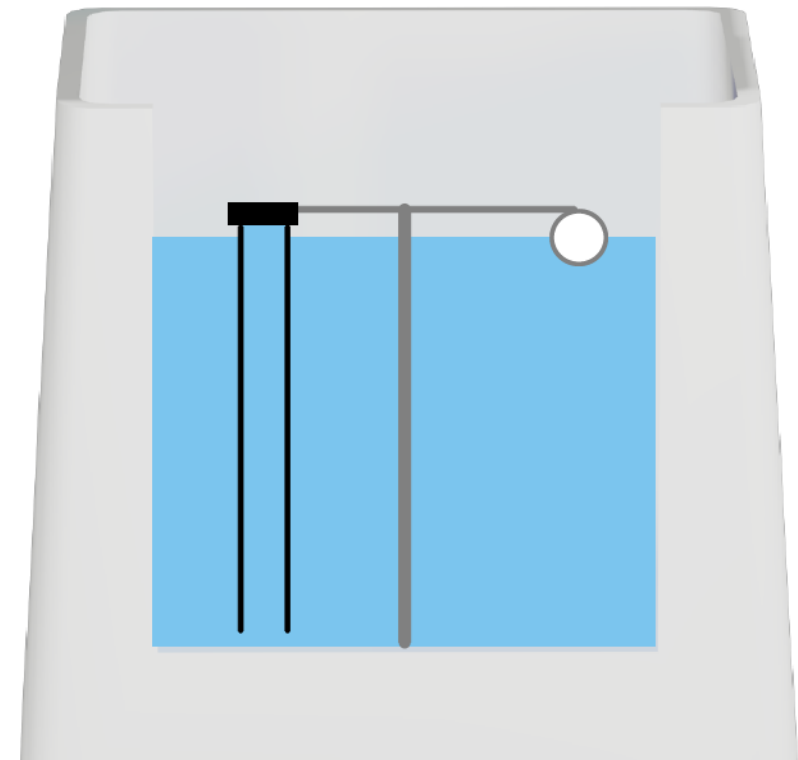
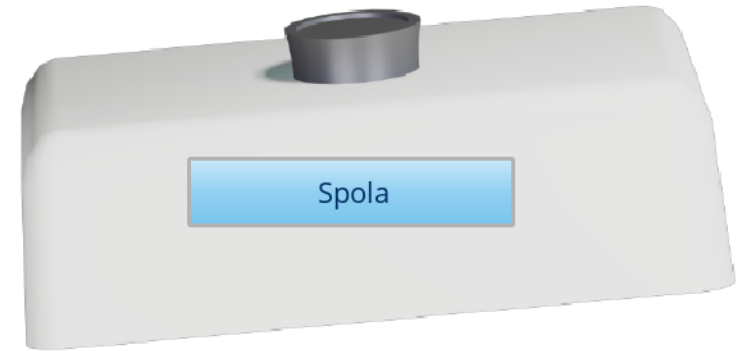
Sidnummer
1:8



On/Off-reglering

Med en On/Off-reglering återkopplas givarens mätvärde till processen.

Den allra enklaste formen av On/Off-reglering är toalettstolen. När du spolar så sjunker en flytkropp och via en hävstång så öppnas en ventil. När vatten fylls på kommer flytkroppen att stiga och när den återkommit till sitt ursprungliga läge så stoppas påfyllningen.



Spola!



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



Sidnummer
1:9



Värmereglering

I samband med värme är denna typ av on/off-reglering mycket vanlig i element.

Man kan tom höra att det fungerar genom det klickande ljudet som uppkommer vid för hög eller för låg värme.



För muspekaren över termostaten på radiatorn.



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



Sidnummer
1:10



Kontinuerlig reglering

Om man vill undvika stora skillnader mellan av och på så använder man flera värden än true och false. Detta kallas kontinuerlig reglering.

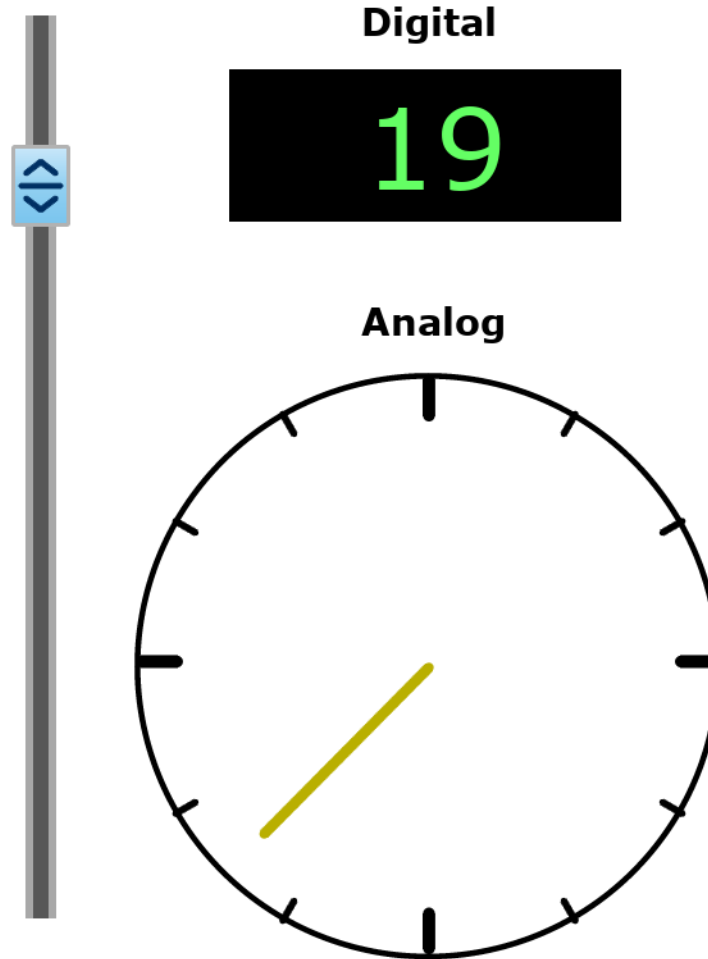
Det är här de analoga värdena kommer in i bilden.

Om man tänker på enbart timvisaren en klocka, vad är då skillnaden på en digital och analog klocka?

Den digitala timvisaren kan bara visa 19 eller 20, medan den analoga kan visa mitt emellan.



Prova att ändrat tiden och se vad de olika klockorna visar.



Analoga värden

Analoga värden kan vara oändligt många värden mellan t ex 0 och 10 volt.

Av praktiska skäl och behov av noggrannhet så nöjer man sig ofta med en upplösning på 8-12 bitar. Med detta menas antalet delar (nivåer) som man kan dela upp spänningen. 8 bitar betyder 256 olika nivåer och 12 bitar 4 096 olika nivåer.

Den lägre upplösningen duger oftast inom fastighetsautomation.



Dra i reglaget och tittat på ur en bild ser ut i olika upplösning.



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



Sidnummer
1:12



Jämnhet lönar sig

Om man jobbar med analoga givare kan man även reglera mer exakt och därmed undvika stora förändringar i tid.

Att köra en bil med en jämn fart utan att accelerera eller bromsa gör att man kan spara på energin.

Det är samma sak med ett hus. Det är billigare att behålla värme, ventiler lagom mycket, lysa upp tillräckligt etc.



Exemplen till höger illustrerar uppvärmningen i ett rum. Ovan är uppvärmning med någon form av äldre modell av elradiator som antingen är av eller på. Exemplet nedan använder en värmekälla som har reglering, t ex värmepump eller vattenburna radiatorer.

Lägg märke till hur kraftigt ärvärdet varierar i samband med hur radiatoren slås av och på.

Digital reglering (On/Off)

P&L
Logger

- Börvärde
- Ärvärde
- Utvärde

100
50
0



Önskad temperatur

20.00°C

Analog reglering (PID)

P&L
Logger

- Börvärde
- Ärvärde
- Utvärde

100
50
0



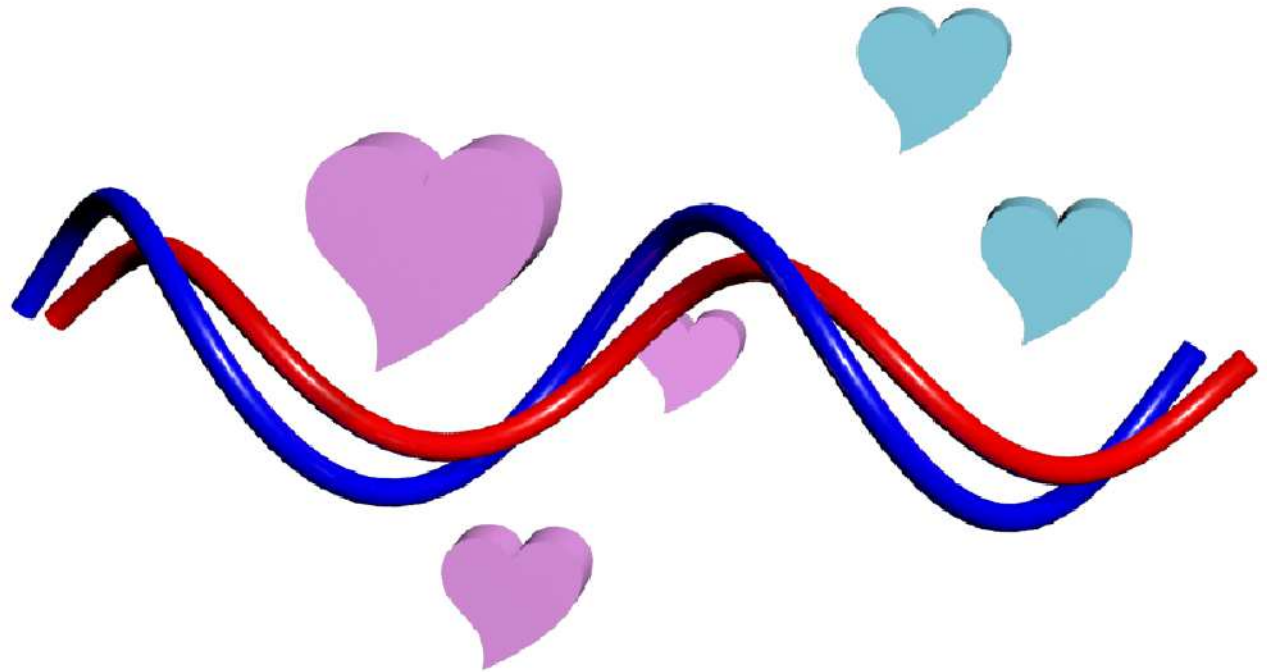
Är = Bör

Inom reglering talar man om ord som ärvärde, börvärde, mätsignal och styrsignal.

Mätsignalen från din givare kan vara en spänning eller en ström men du läser av ärvärdet 23 °C.

Beroende på vad du vill ha, dvs ditt börvärde, kommer styrsystemet eller regulatorn att jämföra dessa signaler och kontinuerligt förändra styrsignalen.

Målet med denna återkoppling av mätvärdet är att "Är" och "Bör" ska bli lika inom en så kort tid som möjligt.



Reglerteknik

Hur ofta dessa mätsignaler läses av och hur ofta justeringen av styrsignalen sker beror på hur du konfigurerat din regulator eller hur du programmerat ditt styrsystem.

Reglerteknik är en egen kurs och vi ska inte gå in för djupt i detta område. Du bör dock veta att man inte behöver en snabb uppföljning av en process om den är långsam.



Hastigheten på hur ett system arbetar beror på vad det är för system. En tank på 20 m^3 i processindustrin behöver inte läsas av tusentals gånger i sekunden, som kan vara nödvändigt vid styrning av en CNC-maskin, utan kanske någon gång per sekund.

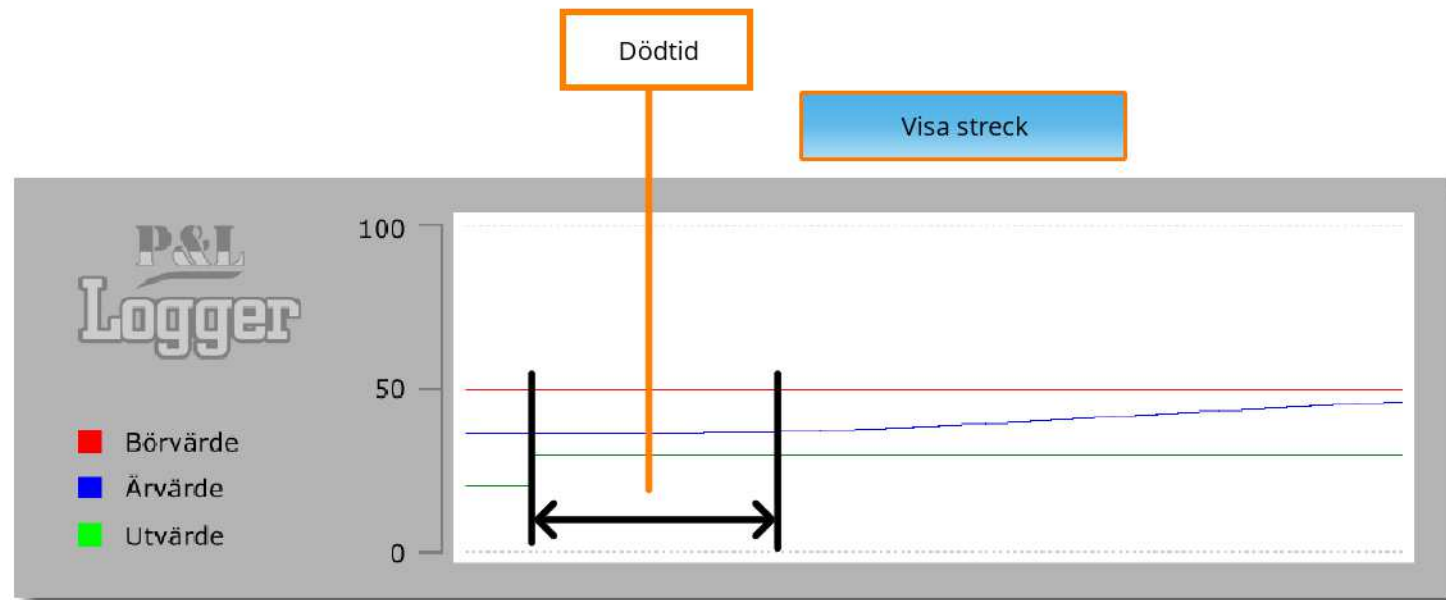


Tröga processer

Dödtid är den tid det tar till att en avvikelse av mätvärdet har slagit igenom, dvs återkopplats.

Golvvärme är ett bra exempel på en trög process. Det kan ta många timmar innan den ökade vattentemperaturen i golvet märks i rummet.

Tiden till ärvärdet och börvärdet är samma kallas dödtid.



Systemtänk

Sammantaget kan man säga att valet av givare har en mycket stor betydelse men det är hur man använder hela systemet som är det viktigaste.

En avancerad vindgivare är t ex onödig om man "bara" vill dra upp markisen om och när det börjar blåsa...



Tänk på att anpassa valet av givare till vad som ska göras. För att veva upp markisen när det blåser behövs ingen vindgivare.



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



Sidnummer
1:17



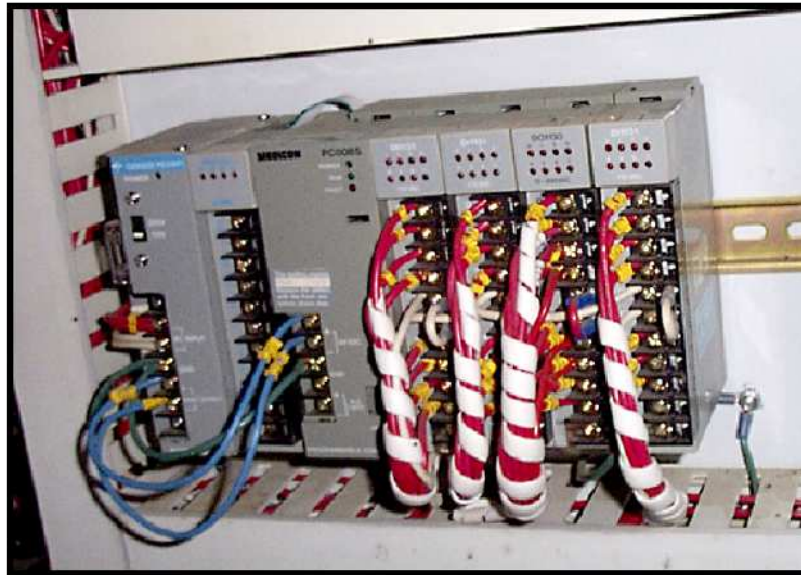
Styrsystem

Hur jobbar man då rent praktiskt med dessa digitala och analoga mätvärden?

Hur kan man reglera utifrån givna förutsättningar?

Vad behöver man mer än givare?

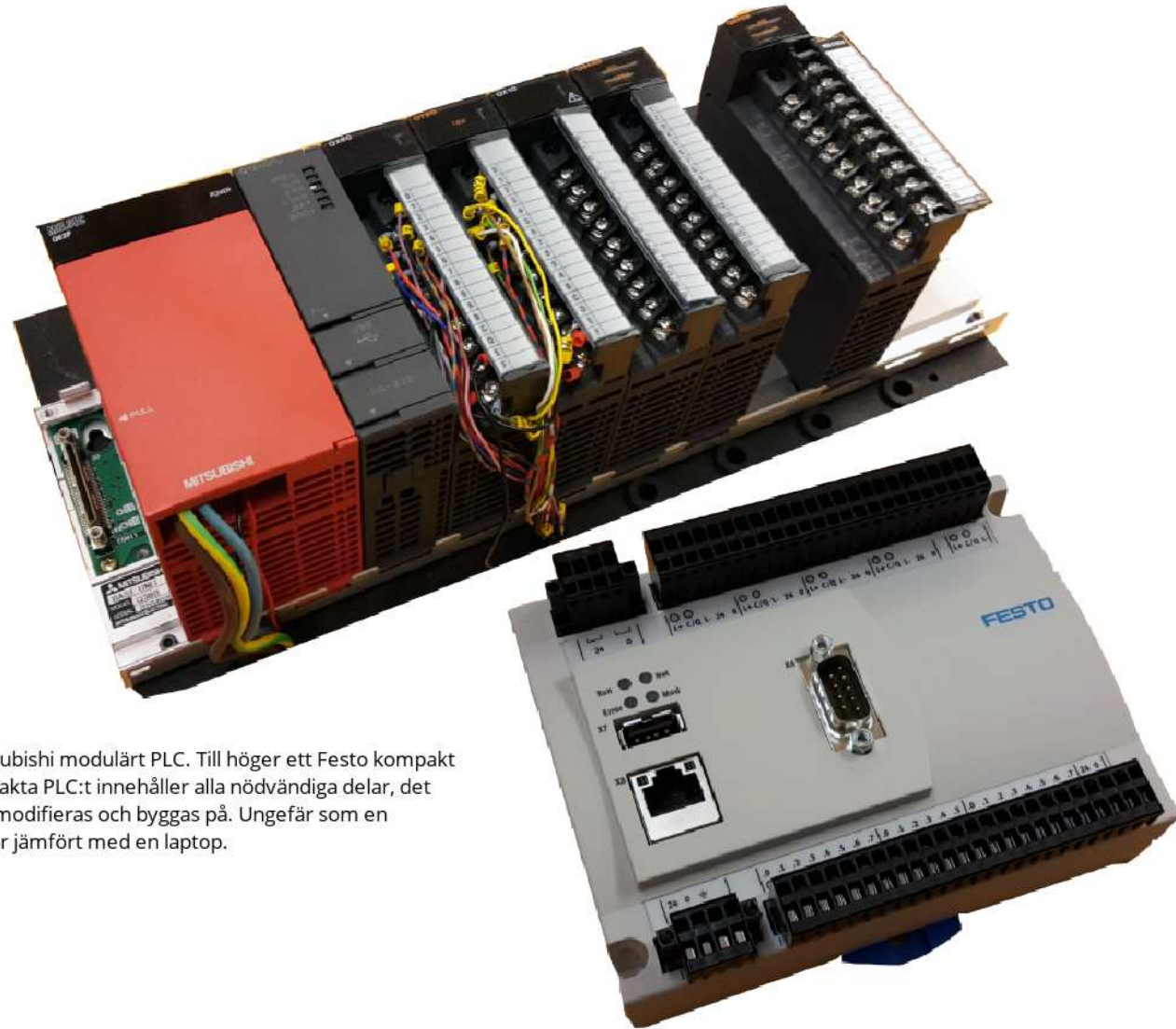
Styrsystem har funnits sedan länge. I början var de uppbyggda av reläer och de allra enklaste kallas just "reläersättare".



PLC

Hjärnan i en styrning är PLC:er (Programmable Logic Controller). De består av ingångar och utgångar samt programmerbar logik.

Du kan med hjälp ett interface (vanligtvis ett datorprogram) bygga upp logiska funktioner och därmed bestämma vad som ska ske utifrån de signaler som du får från givarna.



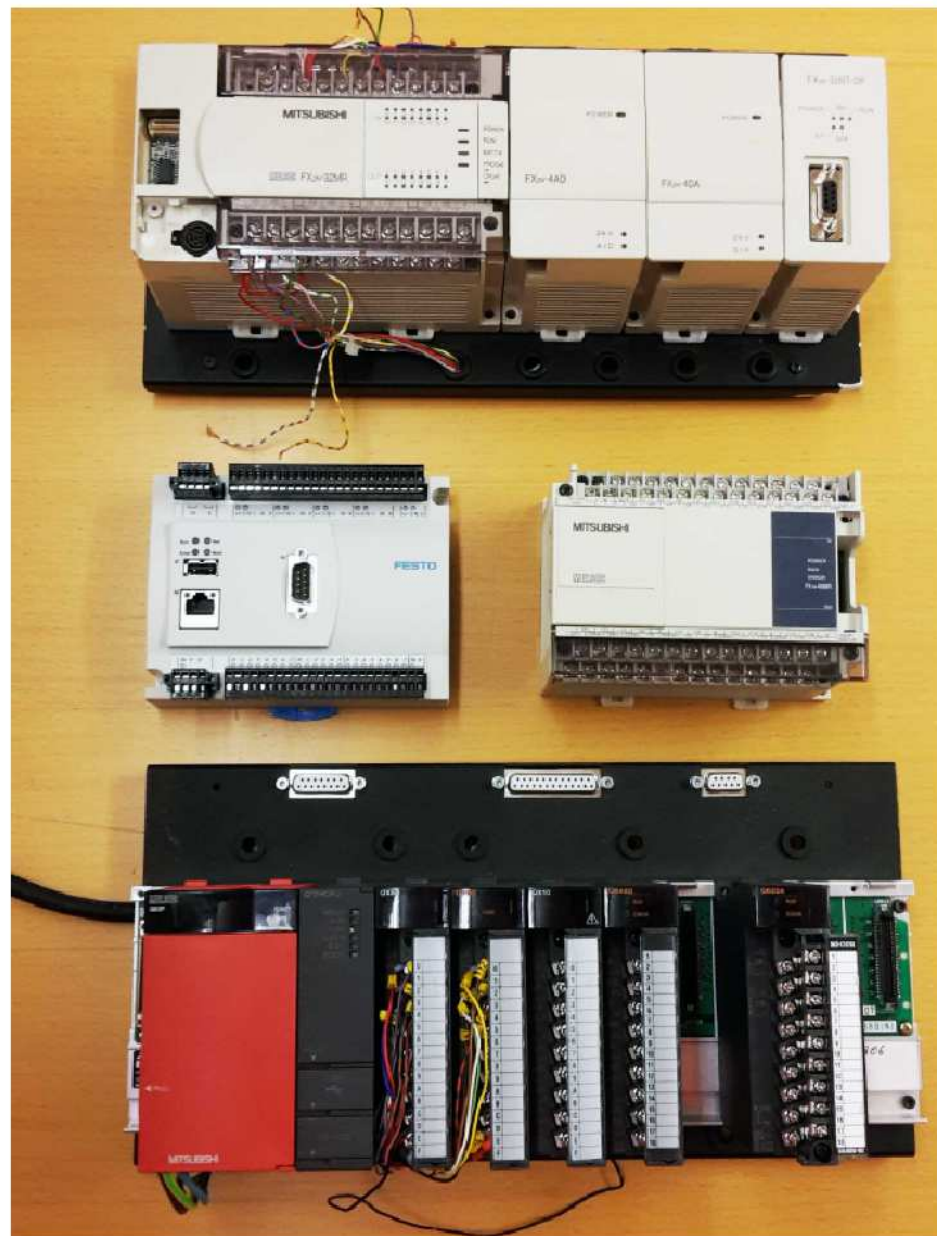
Överst ett Mitsubishi modulärt PLC. Till höger ett Festo kompakt PLC. Det kompakta PLC:t innehåller alla nödvändiga delar, det modulära kan modifieras och byggas på. Ungefär som en skrivbordsdator jämfört med en laptop.



Mängder av fabrikat

Det finns ett otal fabrikat och modeller av PLC:er.

Allt från enkla "reläersättare" som Siemens Logo, Alpha eller Crouzet till moduluppbyggda kraftfulla från de stora leverantörerna av styrutrustning; Siemens, Mitsubishi, ABB, Schneider-Electric, Rockwell Automation etc.



Flera olika fabrikat och typer av PLC.



Reläersättare (PLR)

Det finns enklare varianter av PLC som inte har alla egenskaper som en större PLC har. Kanske man inte har behov av så många in/utgångar som en vanlig PLC har, då kan en Reläersättare, PLR (Programmable logic relay) passa bättre.

PLR:er är ofta billigare än ett vanligt PLC.

Exempel på ett sådant är Siemens Logo.



Siemens logo är exempel på en reläersättare eller PLR som de också kallas.



Språk

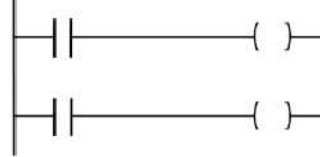
De mer avancerade språken är av samma typ som användes för att styra processer eller automatisk tillverkning.

Man kommunicerar med dessa styrsystem med en mjukvara som håller IEC-standard.

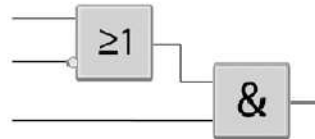
Detta innebär att man ska kunna använda ett eller flera av de fem språk som är standardiserade:

1. Reläschema (Ladder)
2. Funktionsblock (FUN/FB)
3. Instruktionslista (STL)
4. Sekvensprogrammering (SFC/Grafcet)
5. Strukturerad text (ST)

1.



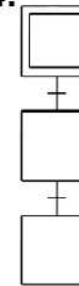
2.



3.

LD	X0
AND	X3
ORI	X2
OUT	Y3

4.



5.

```
Y0=X0*X1
Y1=X3+M7

if (X3=true) then
{
    Y3=true;
}
else
{
    Y3=false;
}
```

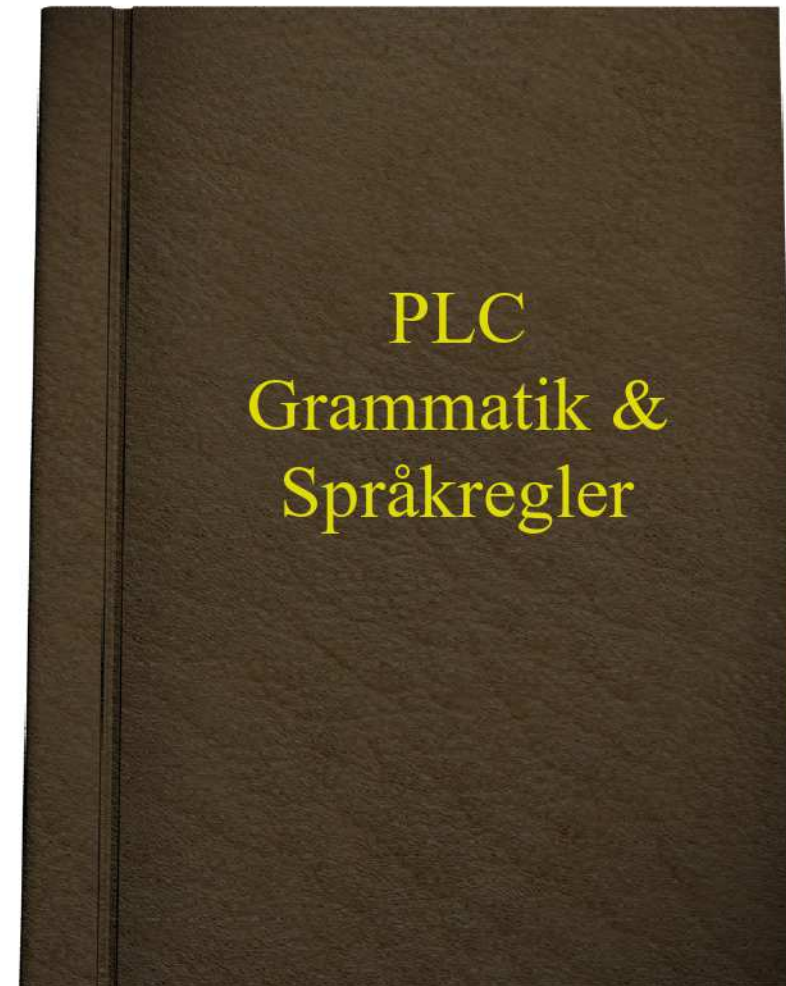


Standardisering

Den stora fördelen med denna standardisering är att språken liknar varandra och oavsett valet av styrsystem kan man återanvända koden. Det är i alla fall syftet...

Tyvärr så innehåller de olika fabrikaten olika sorts processorer och språken är även de olika.

Men "tänket", själva programmeringsmetodiken, är dock detsamma. Kan man ett av språken så kan man använda samma "tänk" på ett annat styrsystem.

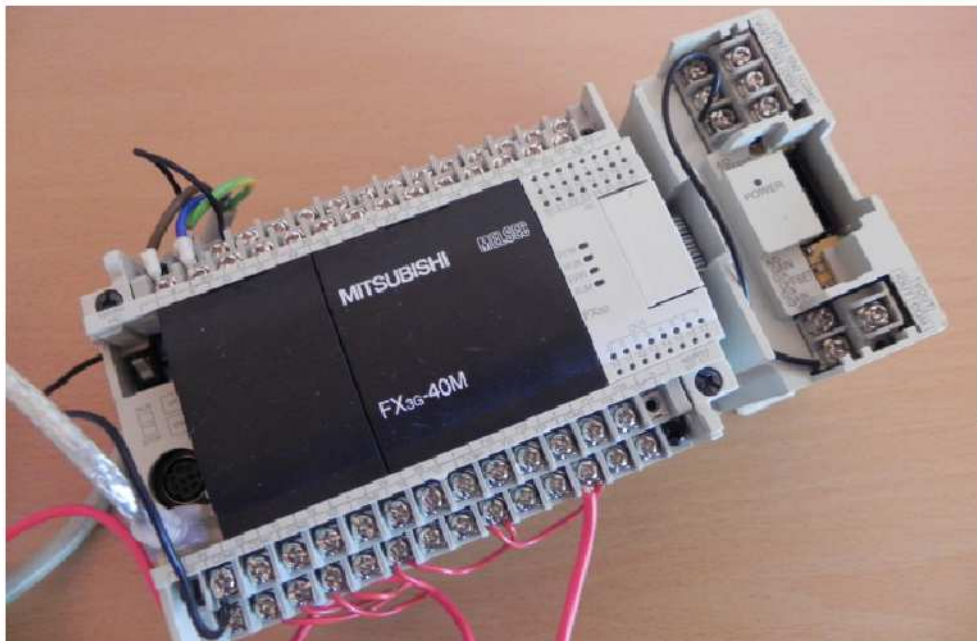


PLC - hårdvara

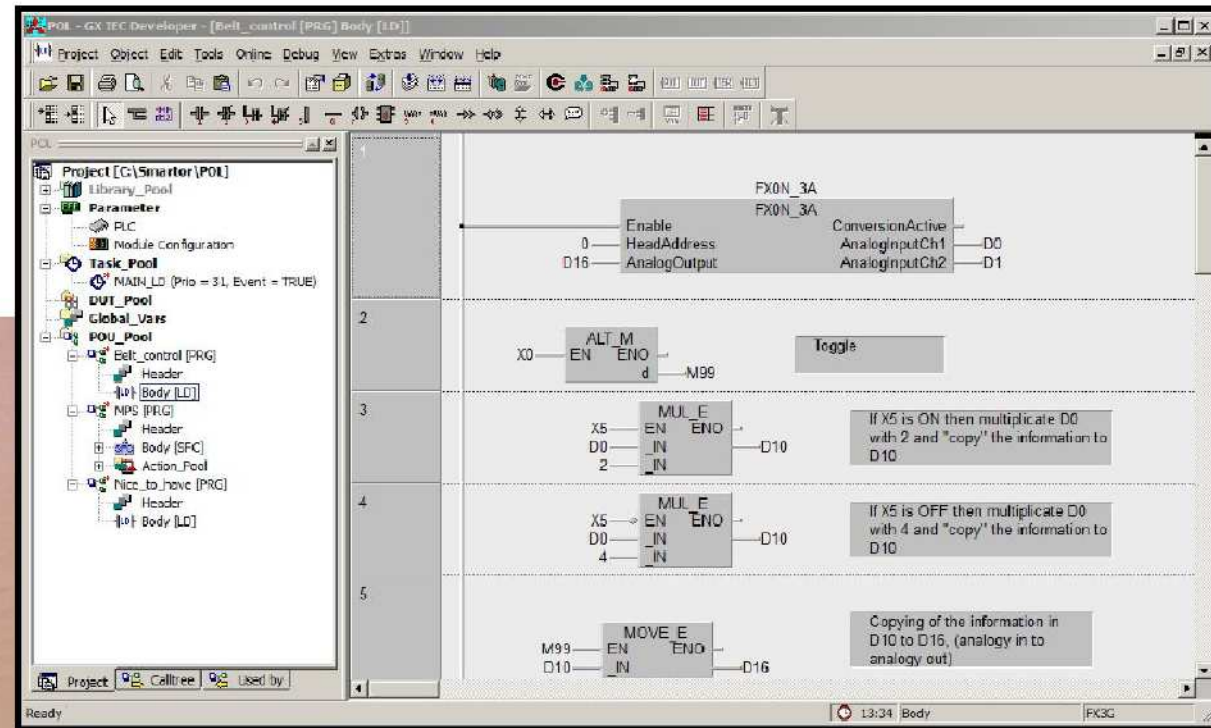
Ett styrsystem skannar ingångar, läser av programmet och sätter utgångar. Detta är mycket generellt uttryckt.

För att förklara användandet så kommer här ett par exempel.

Valet har fallit på ett styrsystem från Mitsubishi, FX3G-40M och mjukvaran är GX Works.



Mitsubishi FX3G-40M är ett kompakt PLC.



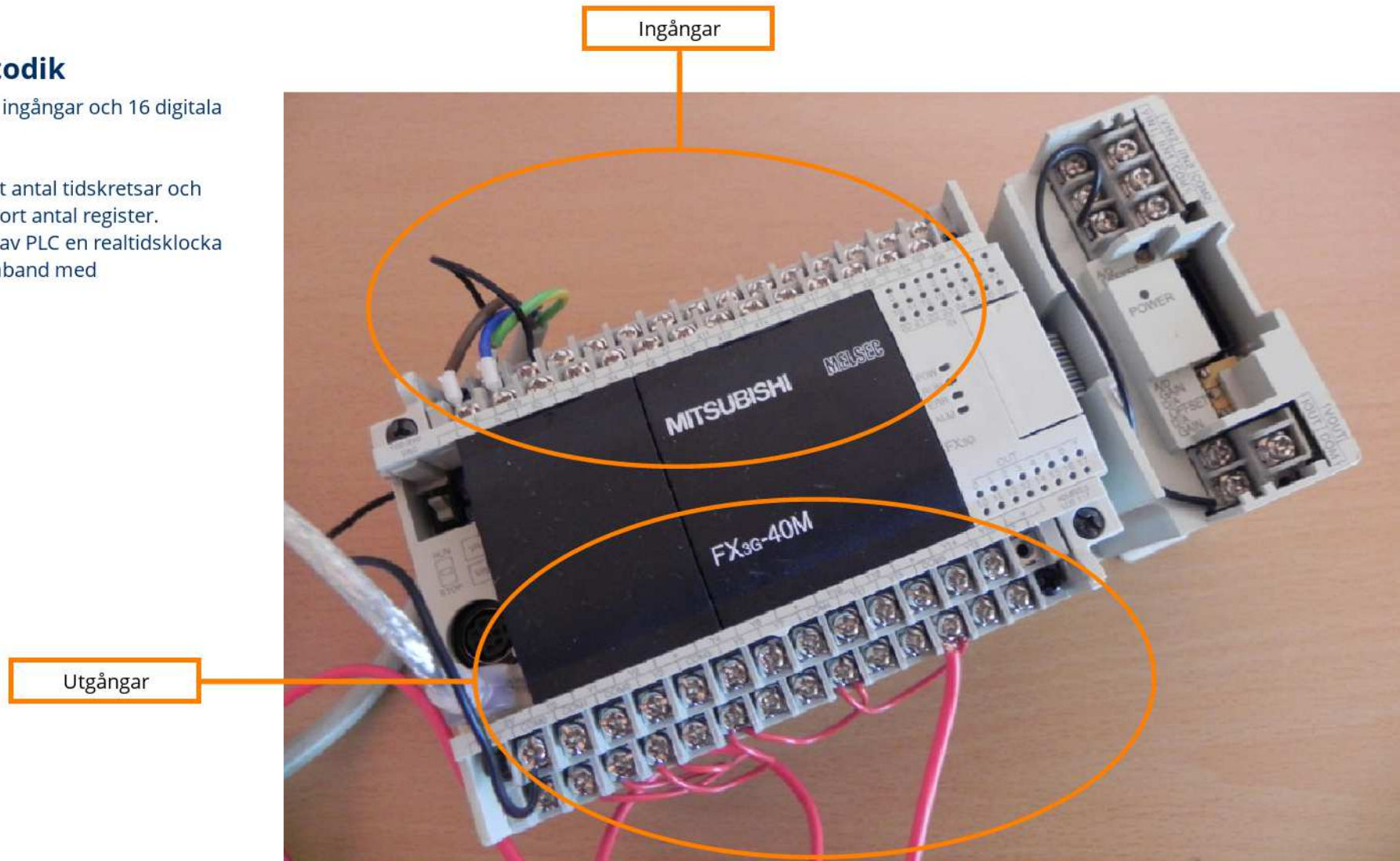
GX Works är ett Windowsbaserat programmeringsverktyg för PLC.



Programmeringsmetodik

Detta styrsystem har 24 digitala ingångar och 16 digitala utgångar.

Man har därutöver tillgång till ett antal tidskretsar och räknare (1 000-tals) liksom ett stort antal register. Dessutom innehåller denna typ av PLC en realtidsklocka vilket kan vara användbart i samband med fastighetsautomation.

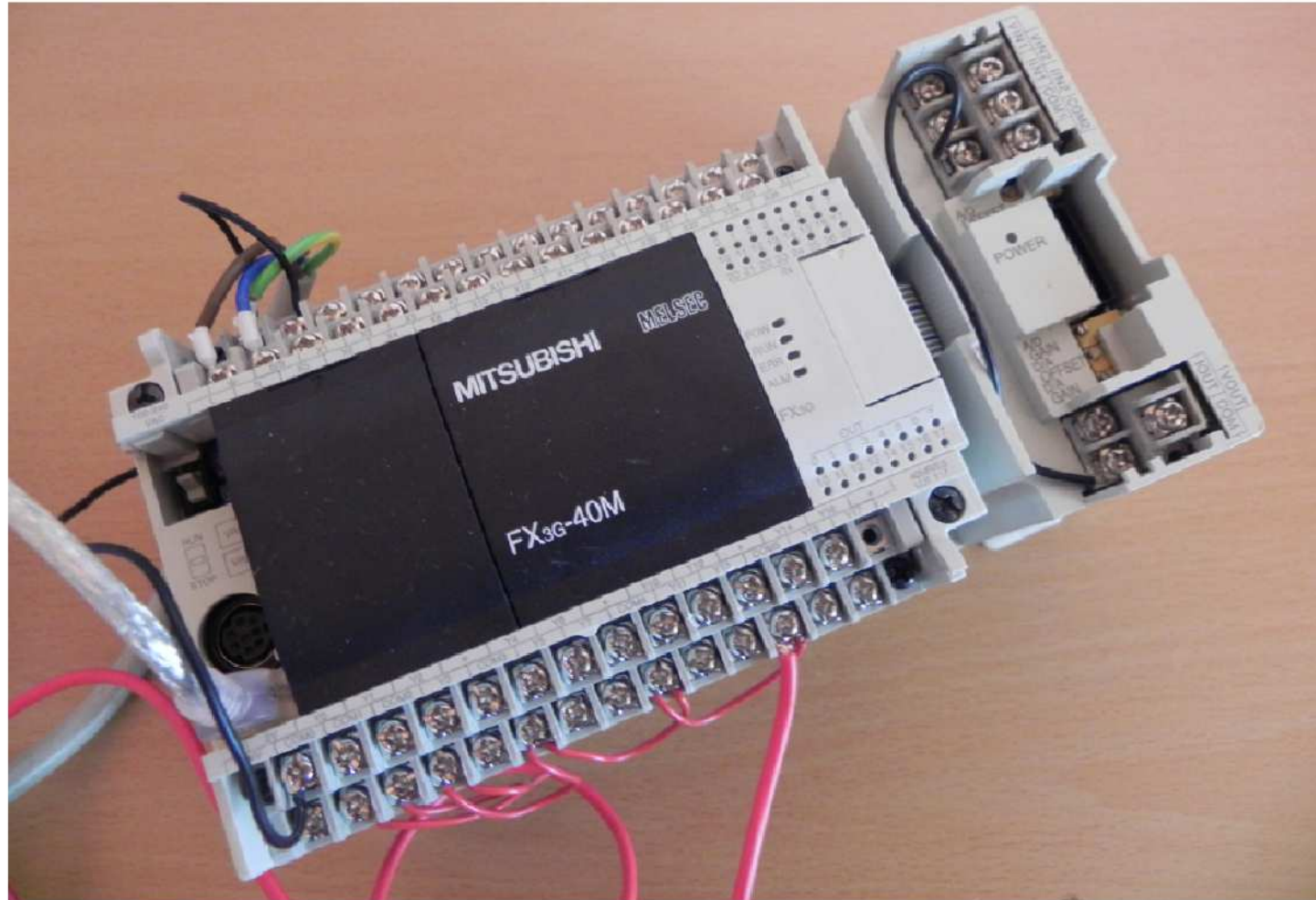


Programmeringsmetodik

Ingångarna kan användas för avkänning av önskvärda eller icke önskvärda tillstånd (t ex larm).

Utgångarna (relä) kan användas för att tända eller släcka något, starta eller stoppa etc.

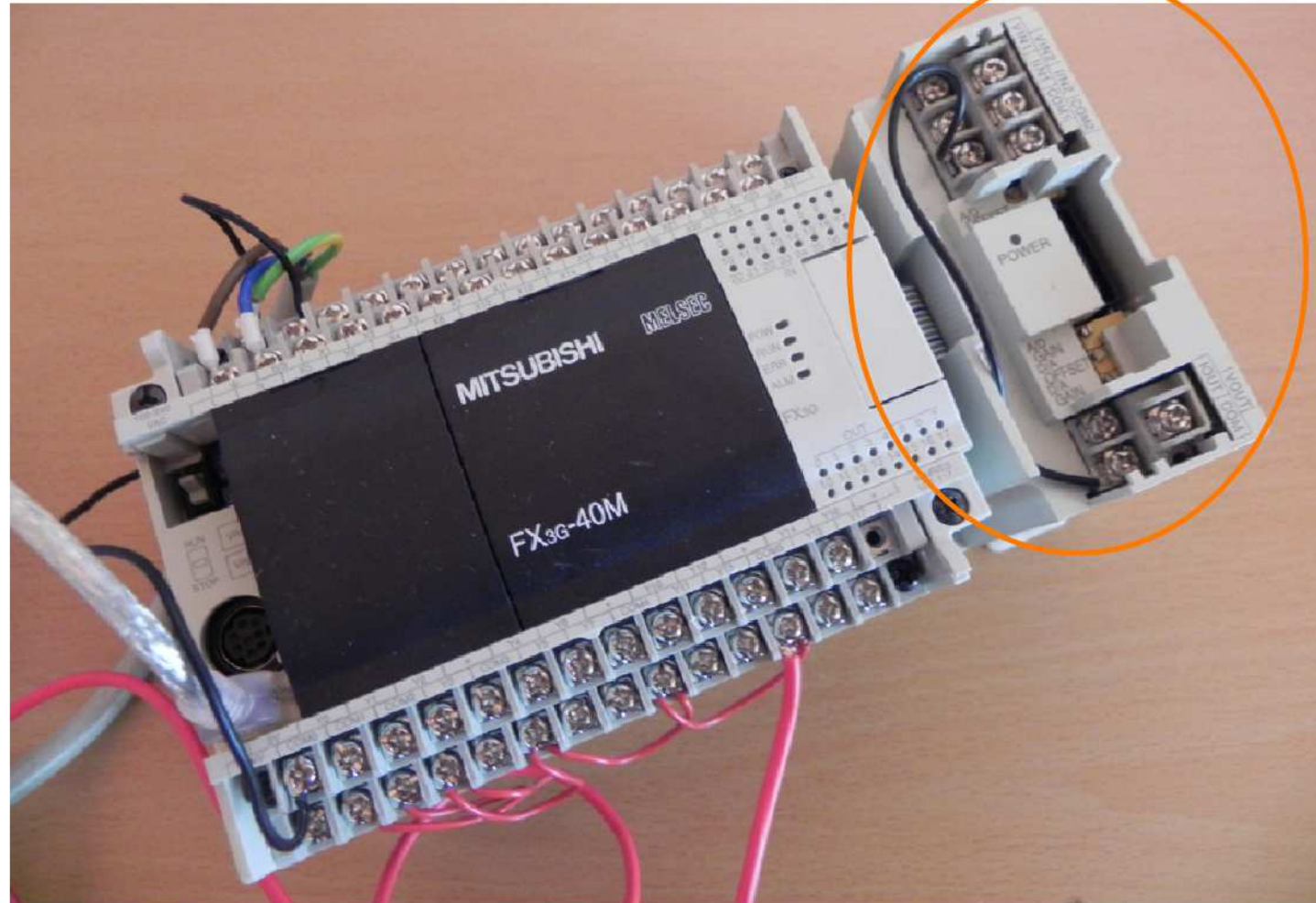
Man kan även använda dessa för kommunikation med andra utrustningar såsom GSM larm, överföring av signaler till ett KNX-nätverk etc.



Register

PLC:et har inbyggda register som kan startas och stoppas med hjälp av interna minnen. Man kan då använda dessa som tidskretsar, räknare etc.

Om man ansluter en analog expansion till detta styrsystem kan man även läsa av analoga signaler och styra någonting "analogt".



Realtidsklocka

Genom att mata in "dagens datum" i de register som innehåller realtidsklockan så kan man få PLC:et att läsa av något en specifik tid eller utföra något ett bestämt klockslag.

Man kan alltså använda denna för att uppdatera loggboken.
Detta är mycket användbart då man vill veta när något hände och varför.

Bilden till höger är ett utdrag ur programmeringsmanualen för FX3G.

Clock										
[D]8010 Present scan time	Accumulated instruction-execution time from step 0 (in 0.1-ms units) →Refer to Subsection 37.2.5	✓	✓	✓	✓	—	Indicated value includes waiting time of constant scan operation (when M8039 is activated).			
[D]8011 Minimum scan time	Minimum value of scan time (in 0.1-ms units) →Refer to Subsection 37.2.5.	Same as on the right	Same as on the right	Same as on the right	Same as on the right	—				
[D]8012 Maximum scan time	Maximum value of scan time (in 0.1-ms units) →Refer to Subsection 37.2.5.					—				
D8013 Second data	0 to 59 seconds (for real time clock) →Refer to Subsection 37.2.7.	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓*2
D8014 Minute data	0 to 59 minutes (for real time clock) →Refer to Subsection 37.2.7.	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓*2
D8015 Hour data	0 to 23 hours (for real time clock) →Refer to Subsection 37.2.7.	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓*2
D8016 Day data	1 to 31 days (for real time clock) →Refer to Subsection 37.2.7.	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓*2
D8017 Month data	1 to 12 months (for real time clock) →Refer to Subsection 37.2.7.	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓*2
D8018 Year data	2 digits of year data (0 to 99) (for real time clock) →Refer to Subsection 37.2.7.	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓*2
D8019 Day-of-the-week data	0 (Sunday) to 6 (Saturday) (for real time clock) →Refer to Subsection 37.2.7.	✓	✓	✓	✓	—	✓	✓	✓	✓*2

*2. A memory board having the real time clock function is required in FX2NC PLC.



Laboration med register

Det mest fördelaktiga är dock att man kan laborera med dessa register.

De värden som matas in kan lagras, jämföras med andra och användas för att styra något.

Antag t ex att du läser av en temperatur på 18°C och att denna omvandlas till ett spänningsvärde.

I styrsystemets analogmodul sker en A/D-omvandling och ett förutbestämt register (D0) fylls upp med ett or och nollor, motsvarande spänningsvärdet.

Värdet på detta register (D0) kopieras därefter till ett annat register (D1).

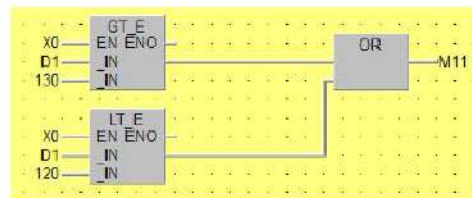


Prova att ändra värdena i dataregisterna och se vad som händer.

En stund senare sker på nytt en avläsning av temperaturen och detta nya värde, t ex 19°C, kommer att förändra innehållet i D0.

Återigen gör man en kopiering men denna gång till D2. Man har nu två olika värden i D1 och D2.

Genom att sedan jämföra skillnaden mellan dessa två registers innehåll kan man t ex tända en lampa vid ett speciellt värde.



		<u>Binärt</u>
D1:	12	1100
D2:	35	100011

D1 > D2



D1 = D2



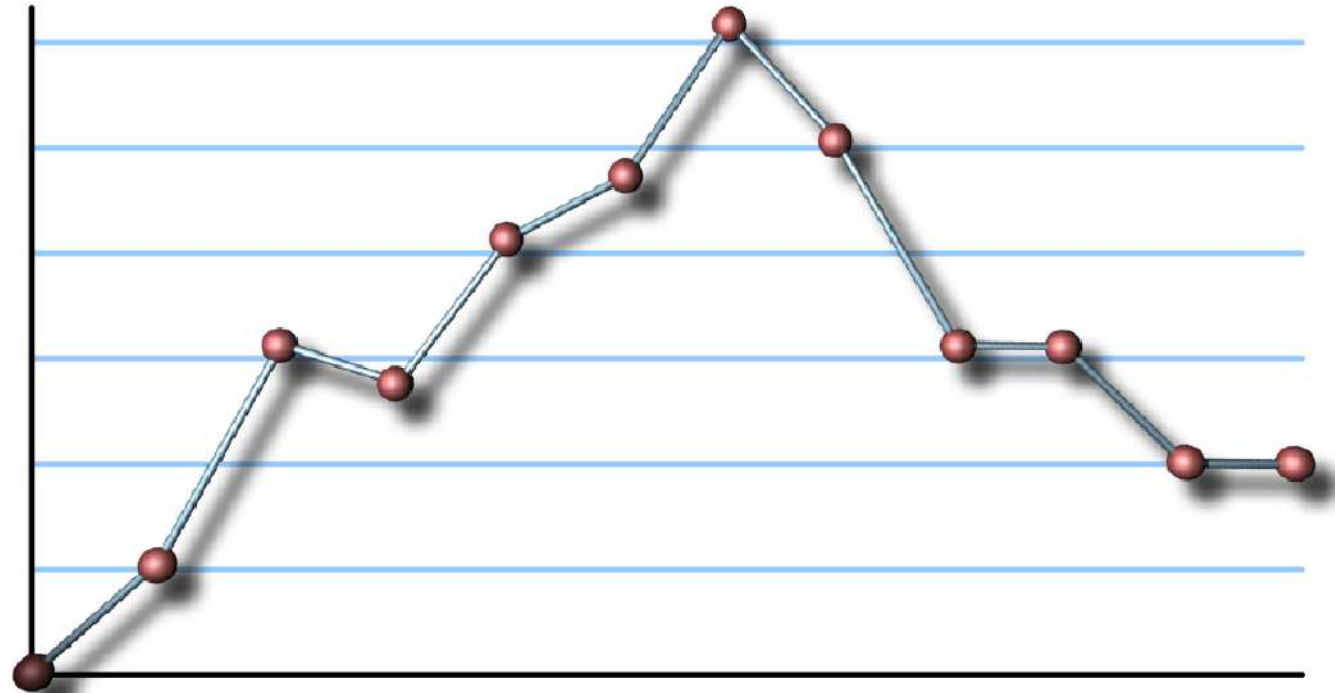
D1 < D2



Trender

Vidare avläsningar inom bestämda tidsintervaller gör att man kan se trender, t ex att värdet är ökande eller minskande.

Vid en växande trend kan man förutsätta att något oväntat skett och då aktivera ett larm - eller automatiskt korrigera om man så vill.



Händelsestyrning

Värdena i ett enskilt register kan dessutom användas för att sätta fysiska utgångar. Man kan också kopiera värden till det register som är kopplad till den fysiska analoga utgången.

Här finns även möjlighet att multiplicera värdet i samband med kopiering.

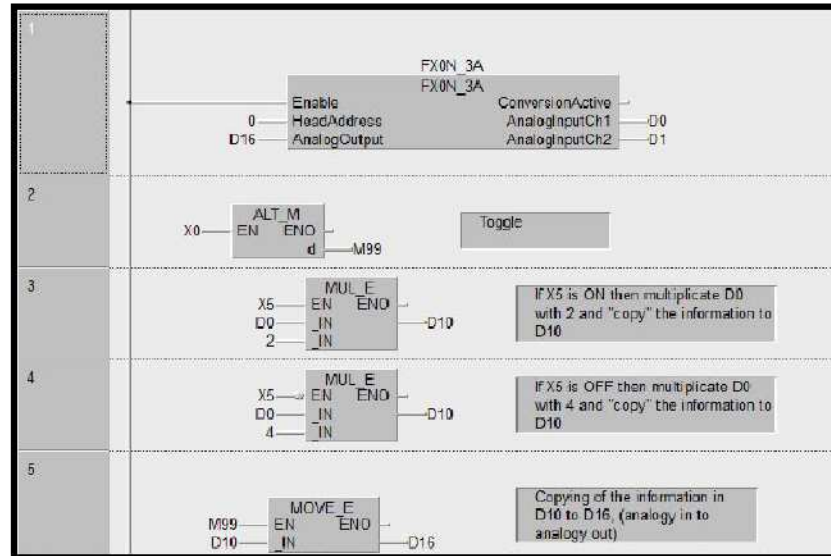
Laborerandet med hur fort de analoga ingångsvärdena växer och storleken på dessa i kombination samt hur mycket värdet ska "förstärkas" är en enkel form av reglering.

Ett PLC är av den anledningen mycket användbar inom fastighetsautomation.

PLC:et programmeras med en mjukvara. I vårt fall en IEC-standardiserad mjukvara kallad GX Works.

Mjukvaran som användes i detta exempel är gratis men har då begränsningen 500 programsteg.

Vissa språk kräver mera av styrsystem än andra. Ett lämpligt och lättbegripligt språk är Ladder i kombination med Funktionsblock.



Användarvänligt

Ett styrsystem kan som nämnts vara mycket användbart men kräver att någon kan förändra programmet om förutsättningarna i hemmet förändras.

För att göra det möjligt att för "vem som helst" att kunna förändra värmen, ventilationen etc så kan man koppla ett användarvänligt interface mot styrsystemet.

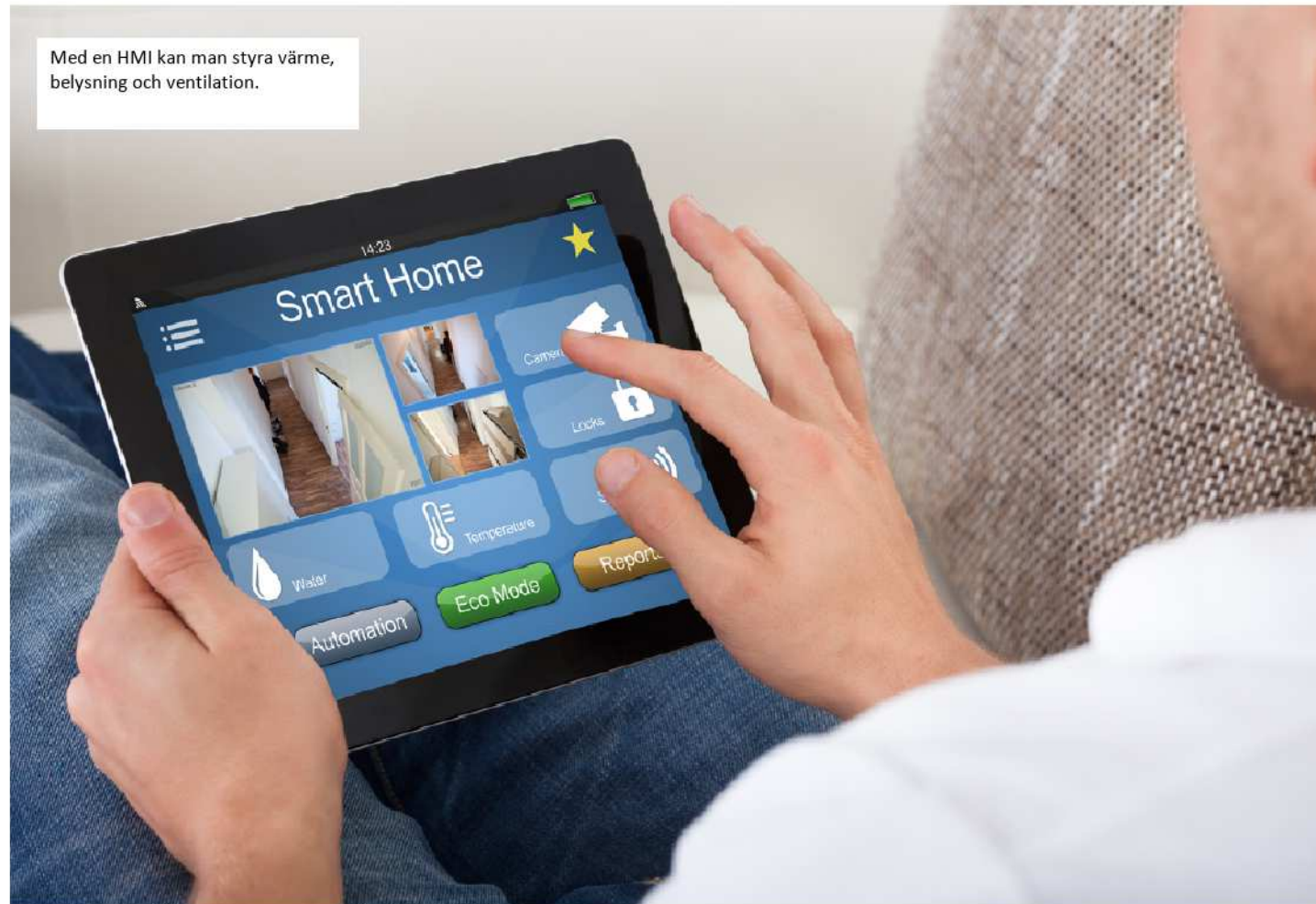
Dessa kallas HMI (Human Machine Interface) men ett mera vardagligt ord är operatörsterminal.

Det är den som bor i huset som är operatören och det är du som kan göra det möjligt för "vem som helst" att påverka ditt system.

Genom att använda denna möjlighet kan du i princip koppla upp allt till ett styrsystem och via operatörsterminalen påverka, ändra och övervaka vad du vill.

Du kan låta styrsystemet styra och reglera automatiskt eller om du känner för det koppla över till manuell drift och styr själv.

Med en HMI kan man styra värme, belysning och ventilation.



Sårbarhet

Att bygga upp ett helt hems automatik över ett enda system innebär att sårbarheten ökar.

Om ditt styrsystem skulle krascha så fungerar ingenting. Detta, är dock inte är så vanligt.



Energistyrning

Ett exempel på en mycket energibesparande åtgärd inom fastighetsautomation är att låta en luftkvalitetsgivare styra ventilationen.

Man sätter in nivåer för vad som är godtagbart för värme, luftfuktighet och CO2-halt. Dessa tröskelvärden styr sedan fläktens hastighet via en frekvensomformare.

Man kan tom ha olika tröskelnivåer för värme och kyla. Om det blir för hög temperatur kan man kyla inluften istället för att värma den.



Prova att ändra reglagen nedan och se hur luftkvaliteten påverkas.

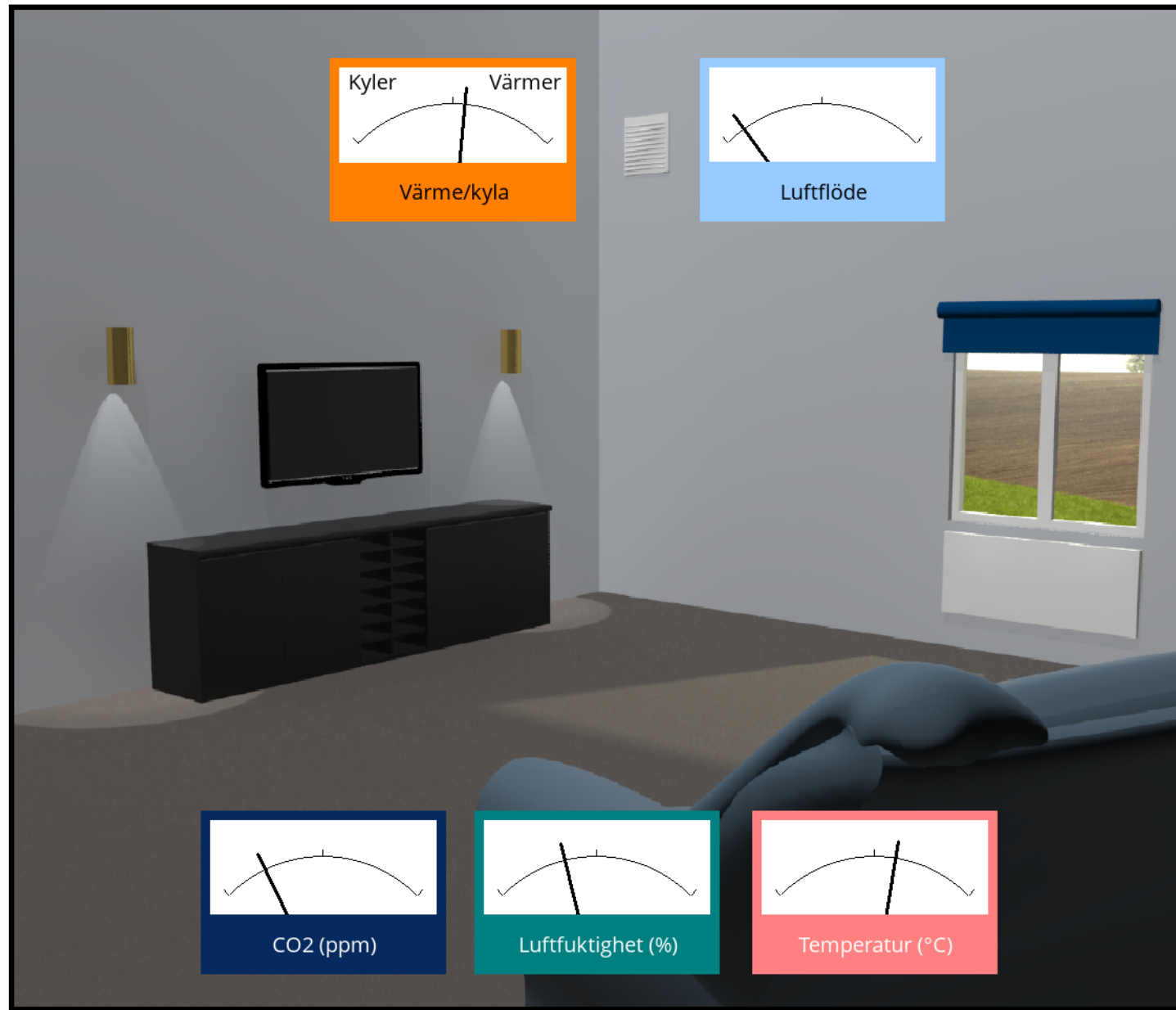
Utomhustemperatur



Luftfuktighet ute



Antal personer i rummet



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



Sidnummer
2:17



Konstantljushållning

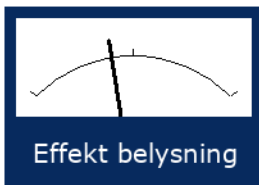
Ett annat exempel på en energibesparande reglering är när man vill styra ljusflödet i ett rum.

Om dagsljuset är för starkt pga solljus kan man via en ljuskänslig givare rulla ner gardiner eller fälla ner markiser. Givarens signal går via ett styrsystem till en motor som mörklägger rummet. Samtidigt ökas ljuset i rummet (dimras) till en nivå som är acceptabel.

Om inte rullgardin behöver rullas ner kommer ljuset att dras ner och om det blir mulet/mörkt ute så tänds det upp automatiskt.



Ändra valen nedan och se hur det påverkar effekten till belysningen.



Effekt belysning

- ☒ Molnigt
- ☐ Soligt

- ☐ Rullgardin nere
- ☒ Rullgardin uppe



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



Sidnummer
2:18



Gränser

Styrning och reglering handlar alltså om att man sätter upp gränser på vad som är tillåtet och sedan sköter sig allt automatiskt.

Värmen ska vara mellan 22 och 24 °C. Om det börjar blåsa så ska markiserna vevas in automatiskt.

Om det börjar bli kallare ute så ska värmen i huset höjas så att man får en jämn och behaglig temperatur.

Vindstyrka



Utetemperatur



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



Sidnummer
2:19



Visualisering

Idag kan man använda internet till mycket.

Man kan t ex se vad som kommer på Tv:n i kväll och söka efter "all" information som "alla" lagt upp.

Nyttig som onyttig, sanning eller lögn.



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



Sidnummer
3:1



Väderstyrning

Idag "använder" många fastigheter väderprognoser för att styra värmen.

Vet man om att det ska komma in ett extremt högtryck, med kyla från Sibirien, så justeras värmen för att möta detta. Man gör detta lite i förväg för att därmed underlätta för att kunna reglera värmen i alla lokaler i fastigheten.



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



Sidnummer
3:2



Nyttig information

Information kan överföras till lättlästa diagram och man kan se trender. Idag finns det "apparater" som läser av energiförbrukningen och man kan koppla upp sig mot sin egen energimätare.

Den moderna bilen är full av liknande information. Som tidigare nämnts får du t ex besked om att det är dags att fylla upp tanken.

*Halv tank kvar,
snart dags att tanka!*



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



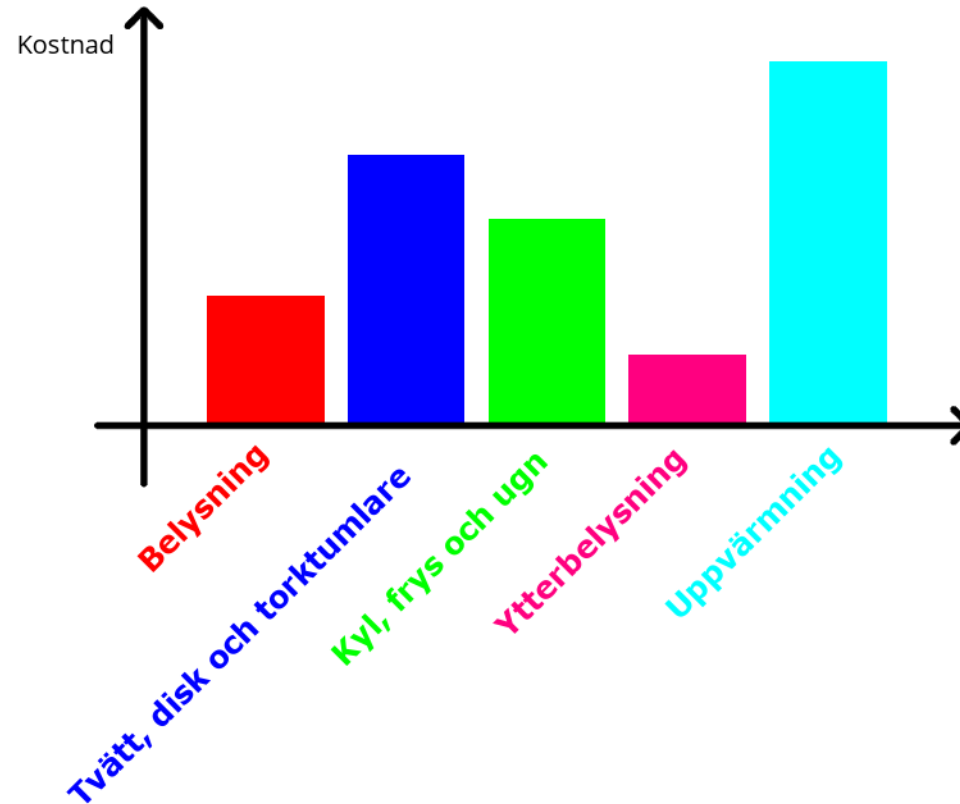
Sidnummer
3:3



Användbar information

Tänk dig om du kunde använda all information från ditt hem och sammanställa denna i ett diagram där du kan se vad det egentligen kostar att bo.

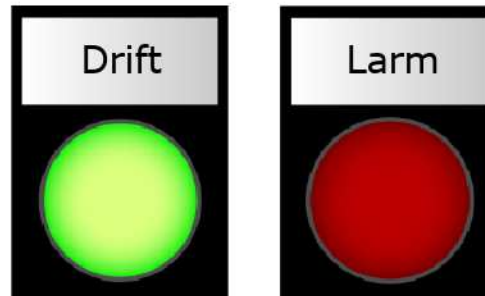
Veta "allting" och därmed få en chans att förändra ditt beteende. Information som är sann är mycket användbart.



Enkel information

Det finns många tekniker för att informera dig om läget. Det allra enklaste består av en panel med lampor som visar om något är på eller av.

Lamporna kan ha olika färger. Rött kan påvisa att något inte står rätt till och grönt betyder oftast "OK".



Klicka på 'Larm' för att växla status.



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



Sidnummer
3:5



Kortfattad information

När det gäller information så är det viktigt att den är tydlig och kortfattad.

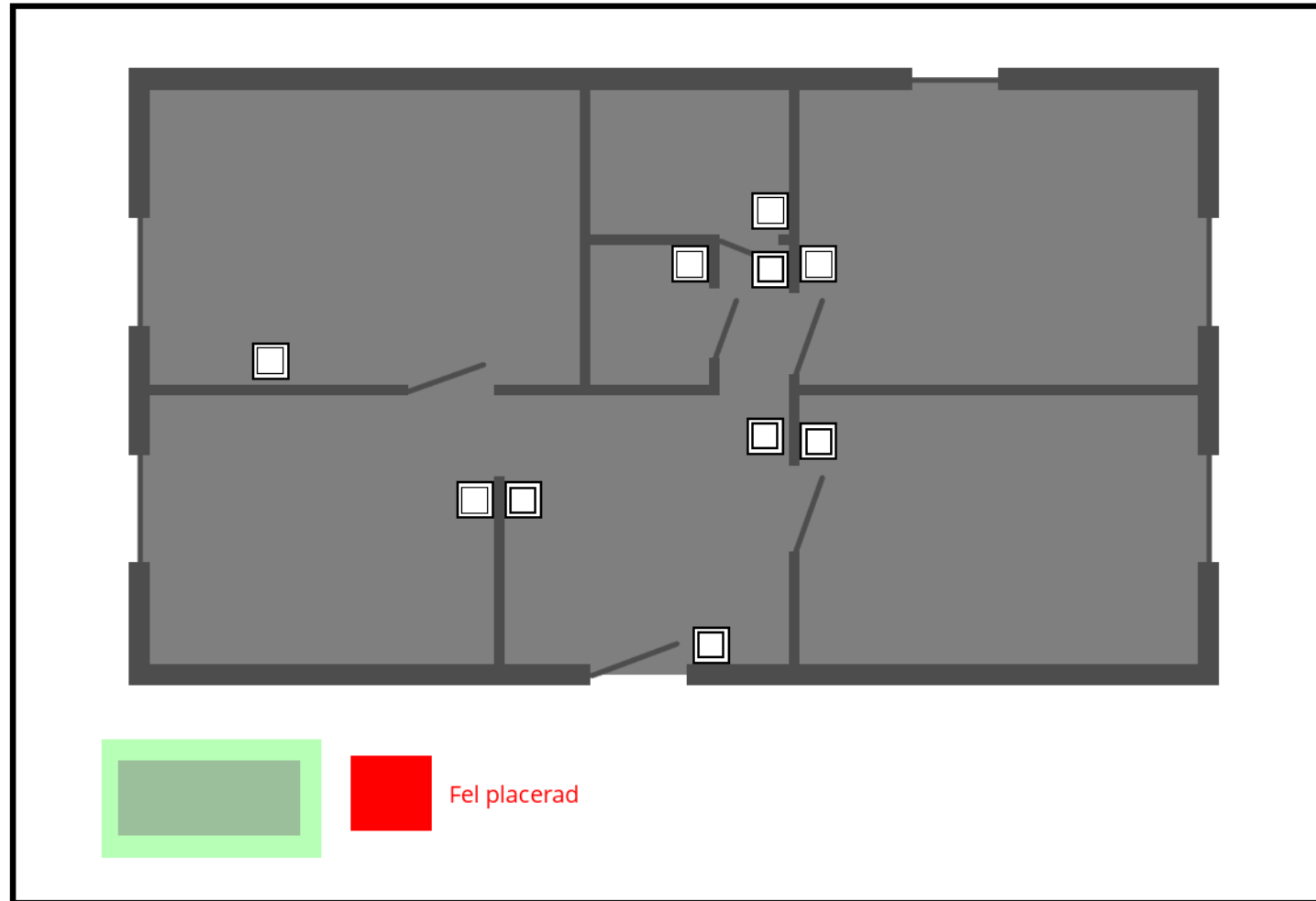
En gäst som kommer in i ditt hus ska inte behöva prova sig fram på vad som gäller.

Knappar närmast en dörr "ska" påverka rummets belysning. Knappar bredvid en säng "ska" påverka läslampor etc.



Prova att tända med knapparna i de olika rummen, känns det logiskt?

En av knapparna sitter fel. Dra och släpp den röda fyrkanten till denna knapp.



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



Sidnummer
3:6



Kortfattad information

Idag när man kan styra det mesta via elektronik så förutsätter man att det ska vara så enkelt som möjligt.

Ett krångligt system undviker man och teknik ska underlätta och inte skrämma.

Krånglig - används inte

Manual Operations

RSM1

Line Speed

0000.0

(m/min)

RSM Set Speed

0000.0

(m/min)

CAGE2 Set Speed

0000.0

(m/min)

Act RSH Tension

0000.0

(N)

Set Tension

0000.0

(N)

CAGE2 Draw

0000.0

(mm)

F1

Change Pos

Start

F2

Change Pos

Stop

F3

Change Pos

Start

F4

Change Pos

Stop

F5

Set Lin rpm

+0000.0

rpm

F6

Set Lin rpm

+0000.0

rpm

F7

Set OD Pos

+000000000

Pts

F8

Set OD Pos

+000000000

Pts

F9

Set OD Pos

+000000000

Pts

F10

Set OD Pos

+000000000

Pts

F11

Set Tube O.D

00.00

mm

F12

Set Tube O.D

00.00

mm

F13

Set Tube O.D

00.00

mm

F14

Set Tube O.D

00.00

mm

F15

Set Tube O.D

00.00

mm

F16

Set Tube O.D

00.00

mm

F17

Set Tube O.D

00.00

mm

F18

Set Tube O.D

00.00

mm

F19

Set Tube O.D

00.00

mm

F20

Set Tube O.D

00.00

mm

F21

Set Tube O.D

00.00

mm

F22

Set Tube O.D

00.00

mm

F23

Set Tube O.D

00.00

mm

F24

Set Tube O.D

00.00

mm

F25

Set Tube O.D

00.00

mm

F26

Set Tube O.D

00.00

mm

F27

Set Tube O.D

00.00

mm

F28

Set Tube O.D

00.00

mm

F29

Set Tube O.D

00.00

mm

F30

Set Tube O.D

00.00

mm

F31

Set Tube O.D

00.00

mm

F32

Set Tube O.D

00.00

mm

F33

Set Tube O.D

00.00

mm

F34

Set Tube O.D

00.00

mm

F35

Set Tube O.D

00.00

mm

F36

Set Tube O.D

00.00

mm

F37

Set Tube O.D

00.00

mm

F38

Set Tube O.D

00.00

mm

F39

Set Tube O.D

00.00

mm

F40

Set Tube O.D

00.00

mm

F41

Set Tube O.D

00.00

mm

F42

Set Tube O.D

00.00

mm

F43

Set Tube O.D

00.00

mm

F44

Set Tube O.D

00.00

mm

F45

Set Tube O.D

00.00

mm

F46

Set Tube O.D

00.00

mm

F47

Set Tube O.D

00.00

mm

F48

Set Tube O.D

00.00

mm

F49

Set Tube O.D

00.00

mm

F50

Set Tube O.D

00.00

mm

F51

Set Tube O.D

00.00

mm

F52

Set Tube O.D

00.00

mm

F53

Set Tube O.D

00.00

mm

F54

Set Tube O.D

00.00

mm

F55

Set Tube O.D

00.00

mm

F56

Set Tube O.D

00.00

mm

F57

Set Tube O.D

00.00

mm

F58

Set Tube O.D

00.00

mm

F59

Set Tube O.D

00.00

mm

F60

Set Tube O.D

00.00

mm

F61

Set Tube O.D

00.00

mm

F62

Set Tube O.D

00.00

mm

F63

Set Tube O.D

00.00

mm

F64

Set Tube O.D

00.00

mm

F65

Set Tube O.D

00.00

mm

F66

Set Tube O.D

00.00

mm

F67

Set Tube O.D

00.00

mm

F68

Set Tube O.D

00.00

mm

F69

Set Tube O.D

00.00

mm

F70

Set Tube O.D

00.00

mm

F71

Set Tube O.D

00.00

mm

F72

Set Tube O.D

00.00

mm

F73

Set Tube O.D

00.00

mm

F74

Set Tube O.D

00.00

mm

F75

Set Tube O.D

00.00

mm

F76

Set Tube O.D

00.00

mm

F77

Set Tube O.D

00.00

mm

F78

Set Tube O.D

00.00

mm

F79

Set Tube O.D

00.00

mm

F80

Set Tube O.D

00.00

mm

F81

Set Tube O.D

00.00

mm

F82

Set Tube O.D

00.00

mm

F83

Set Tube O.D

00.00

mm

F84

Set Tube O.D

00.00

mm

F85

Set Tube O.D

00.00

mm

F86

Set Tube O.D

00.00

mm

F87

Set Tube O.D

00.00

mm

F88

Set Tube O.D

00.00

mm

F89

Set Tube O.D

00.00

mm

F90

Set Tube O.D

00.00

mm

F91

Set Tube O.D

00.00

mm

F92

Set Tube O.D

00.00

mm

F93

Set Tube O.D

00.00

mm

F94

Set Tube O.D

00.00

mm

F95

Set Tube O.D

00.00

mm

F96

Set Tube O.D

00.00

mm

F97

Set Tube O.D

00.00

mm

F98

Set Tube O.D

00.00

mm

F99

Set Tube O.D

00.00

mm

F100

Set Tube O.D

00.00

mm

Enkel - används





Information

Ett ypperligt sätt att styra och övervaka ett hus är att använda en touchscreen, dvs en tryckkänslig bildskärm.

De flesta skärmar finns i olika storlek och upplösning. En del kan användas som en fotoram och när man närmar sig den eller tar på den dyker informationen upp.



HMI

Ett exempel på HMI (Human Machine Interface) är TA70. Den är utvecklad av Beijer Electronics i Sverige och kan med fördel användas inom industrin för att på ett fabriksgolv kunna följa och förändra produktionen. Den nyttjas även inom marina områden som en manöverpanel på fartyg eller som en operatörsterminal i en villa.

Mjukvaran som användes till att programmera en TA70 heter iX Developer som man kan använda för att bygga upp egna miljöer.

Det kan vara allt från en bild på hela "huset" med klickbara ytor som tar dig till detaljerad information om t ex elförbrukning, värme, ventilation etc.



iX Developer

Med hjälp av mjukvaran kan man bygga upp sin egen miljö och koppla (tagga) olika objekt. Det kan vara en tryckknapp eller en indikatorlampa.

Man kan ha en slider (skjutpotentiometer) och även visa analoga värden, t ex temperaturen.

Möjligheter finns till att programmera många olika sidor, t ex ett för varje rum. Utöver detaljerad information om status kan du få upp en larmtext om något skulle avvika från det normala.

En operatörsterminal av denna typ jobbar mot ett styrsystem.

Man måste alltså även programmera styrsystemet för att få något att hända eller visualiseras.

Om man byggt upp sin fastighetsautomation med hjälp av ett eller flera styrsystem så kan man med fördel välja en operatörsterminal med TCP/IP-gränssnitt.

Detta innebär att du inte behöver vara hemma för att kunna se vad som händer eller påverka vad som ska ske.

Du kan t ex ändra börvärdet på temperaturen inomhus eller starta bastun via internet.

För att detta ska vara möjligt måste du konfigurera din bredbandsrouter och öppna upp portar.

Operatörsterminalen i sig har ingen inbyggd intelligens avsedd för programmering, men du kan via den nå ditt styrsystem. Både vad det gäller övervakning och kontroll.

Du kan tom programmera ditt styrsystem genom din terminal. Vart du än är - bara du har tillgång till Internet.



Plattformsberoende

I och med denna plattformsberoende miljö kan du surfa in via andra operativsystem än Windows och även använda smarta telefoner.

Android, Windows Phone och Iphone. Läsplattor som Apples iPad eller Samsung Galaxy Tab. Allt funkar bara du kan surfa in via ett VNC-program (fjärrstyrningsprogram).

Med denna teknik finns det "inga begränsningar" till din möjlighet att kommunicera, övervaka, kontrollera och påverka ditt hem.



KNX

En annan variant är att använda sig av en touchscreen som är avsedd för fastighetsautomation om man byggt upp denna med KNX.

Det tyska företaget Jung har tagit fram en "terminal" som heter Facility Pilot.

Den är uppbyggd på samma vis som en TA70 och terminalen finns med TCP/IP gränssnitt.



Access via Internet

I ett hemmanätverk är det inte speciellt svårt att bygga upp en hemsida på en av de ingående datorerna och öppna upp denna mot internet. Man kan konfigurera både routrar och brandväggar och skriva in lösenord etc. Bara de som kan och får ges möjlighet att besöka hemsidan.

En modern operatörsterminal har också en hemsida. Man kan surfa in till denna om man vill och får. Det är ingen större skillnad mellan att öppna upp sin operatörsterminal eller sin dator.

Det är möjligt att man får tänka lite mera på säkerheten.

Om någon olovligt ser dina privata bilder etc ska kanske inte jämföras med att olovligt tända och släcka lampor eller ännu värre låsa upp huset.

LINKSYS Filters **Forwarding** Dynamic Routing Static Routing DMZ Host MAC Address Clone Setup

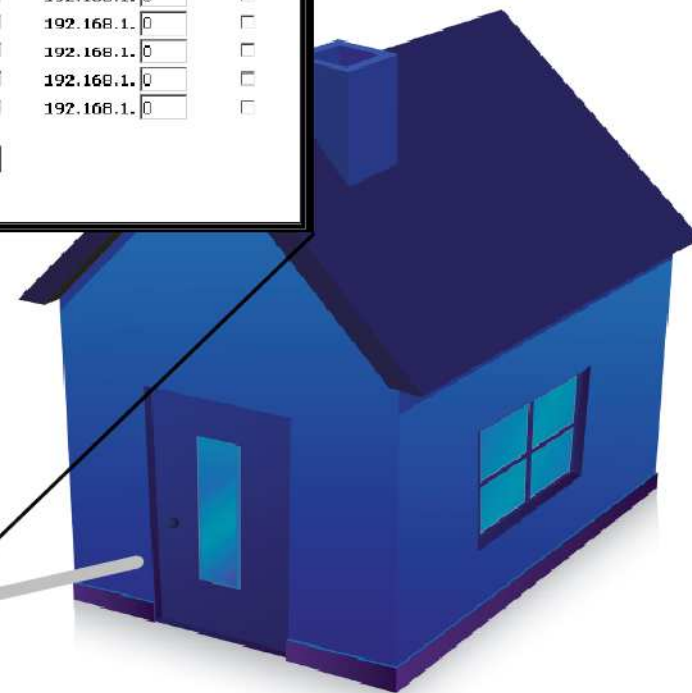
PORT RANGE FORWARDING

Port forwarding can be used to set up public services on your network. When users from the Internet make certain requests on your router, they will be redirected to the specified IP.

Customized Applications	Ext. Port	To	Protocol	Protocol	IP Address	Enable
			TCP	UDP		
	80	To 80	☒	☐	192.168.1.100	☒
	0	To 0	☐	☐	192.168.1.0	☐
	0	To 0	☐	☐	192.168.1.0	☐
	0	To 0	☐	☐	192.168.1.0	☐
	0	To 0	☐	☐	192.168.1.0	☐
	0	To 0	☐	☐	192.168.1.0	☐
	0	To 0	☐	☐	192.168.1.0	☐
	0	To 0	☐	☐	192.168.1.0	☐
	0	To 0	☐	☐	192.168.1.0	☐
	0	To 0	☐	☐	192.168.1.0	☐

UPnP Forwarding Port Triggering

Apply Cancel



IP övervakning

IP-kamera är en annan teknik som utöver övervakning även kan användas för att informera dig om hur ditt hus mår. Vidare har du möjlighet att koppla upp 3G-routrar (tom 4G) som tar över om ditt bredband skulle krångla.

Dessa routrar kan utöver backup användas för att kunna kommunicera med allt där hemma:

- larm
- säkerhet
- övervakning
- styrning
- reglering
- visualisering.

Allt för att du ska känna dig trygg.



MediaHome

Inom området energiövervakning finns flera system. MediaHome är ett av dem.

Systemet jobbar med trådlös kommunikation med lastavkännande aktorer. Du kan därmed se hur mycket effekt dina prylar drar. Informationen kan överföras via en portal och till denna kan du logga in och styra och övervaka det mesta.

Extra tillbehör till detta system är en givare som du applicerar på din energimätare och som läser av pulserna som genereras då du gör av med energi.

Du kan därmed se din aktuella energiförbrukning och även trender. Detta gör dig medveten om läget och du kan få ett grepp om var du slösar och hur du kan spara.

Innan elräkningen kommer...



Scania Södertälje

I det här kapitlet ska vi titta på hur ett fastighetsautomationssystem kan fungera i verkligheten. Exemplet i fråga är Scanias fabrik som tillverkar lastbilar och bussar i Södertälje.

Fabriken är väldigt stor men endast av två personer arbetar med fastighetsautomationen. Hur är detta möjligt?

I det här kapitlet ska vi besvara den frågan.



Fabriken

Scania Södertälje är en fabrik som tillverkar bussar och lastbilar. Omkring 9 000 personer arbetar där vilket gör det till kommunens största arbetsgivare. Området är väldigt stort med många olika typer av verksamheter som kräver olika lösningar när det gäller fastighetsautomation.



För att få en uppfattning om storleken på fabriken:

Gå in på valfri karttjänst på nätet och ta reda på vad som ligger norr om byggnad 006 och söder om byggnad 286. Du ska svara på nästa sida.

Klicka på bilden för större version.



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



Sidnummer
5:2



Fabriken

Svara på frågan från föregående steg för att se om du har rätt.

När svarat får du reda på om det är rätt eller fel.

Direkt norr om byggnad 006 finns en/ett:

- ☐ Korsning
- ☐ Sjö
- ☐ Häck
- ☐ Sfär
- ☐ Bensinstation

Rätta

Direkt söder om 286 finns en/ett:

- ☐ Häck
- ☐ Höghus
- ☐ Järnvägsspår
- ☐ Bensinmack
- ☐ Gräsmatta

Rätta



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



Sidnummer
5:3



SCADA

För inte så länge sedan styrdes allt som har med fastighetsautomation lokalt. Men i början på 90-talet så började systemlösningar dyka upp som innebar att det blev möjligt att styra fläktar, belysning, värme mm på distans. Detta innebar stora besparingar i dels arbetskraft, men också energimässigt. Runt år 2000 kom det stora genomslaget där fastighetsautomationssystem blev allt vanligare.

Fastighetsautomationssystemet på Scania använder sig av ett SCADA (Supervisory control and data acquisition) system från Citect, kallat CitectSCADA. Via programmet går det att övervaka systemen och ändra värden över hela fabriken via datorer som kan vara placerade var som helst. Det enda som krävs är en anslutning till nätverket.



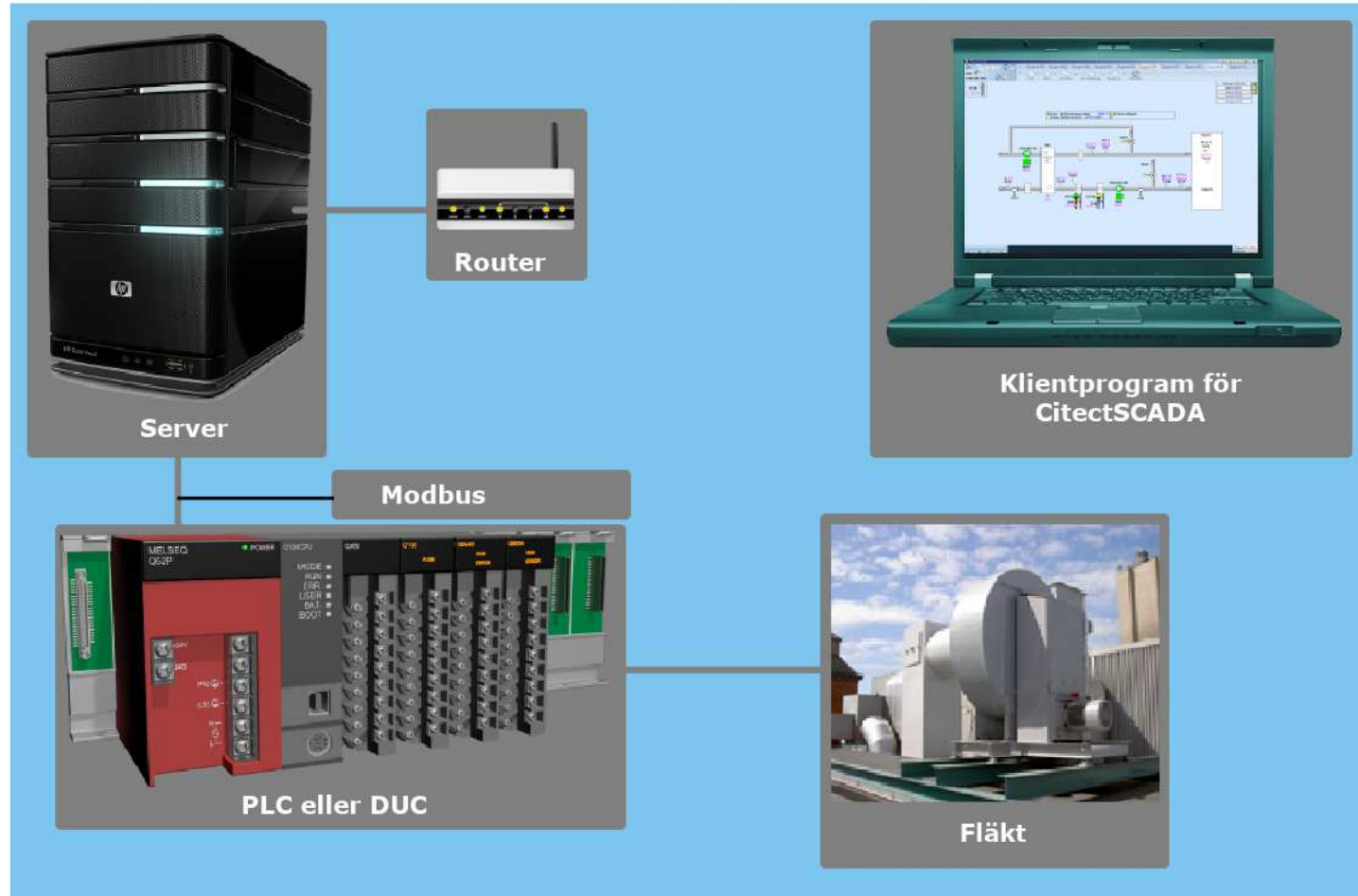
Uppbyggnad

Ett fastighetsautomationssystem med SCADA kan konfigureras på olika sätt, men för det mesta ser det ut ungefär som på principbilden på höger sida.

Scada-programmet finns installerat på en server. Servern har sedan kontakt med ett PLC över nätverket som sedan i sin tur styr objektet ifråga. I det här fallet en fläkt.

För att övervaka och styra parametrar ansluter man till SCADA-servern via någon form av klient. I det här exemplet en laptop via trådlöst nätverk, men det går även att ansluta med en operatörspanel (HMI).

Systemet har hundratals PLC:er anslutna och i stort sett alla är uppkopplade mot SCADA-servern enligt exemplet i bilden.



Ett riktigt system är givetvis mycket mer komplext än detta på bilden, men principen för hur systemet är uppbyggt ser ut så här.



SCADA

I Scada-programmet kan man sätta Bör-värden för temperaturer, varvtal på fläktar osv utan att behöva gå till själva platsen där styrelektroniken är placerad.

I Scada-programmet lagras också allt som händer i loggar för senare felsökning och optimeringar.

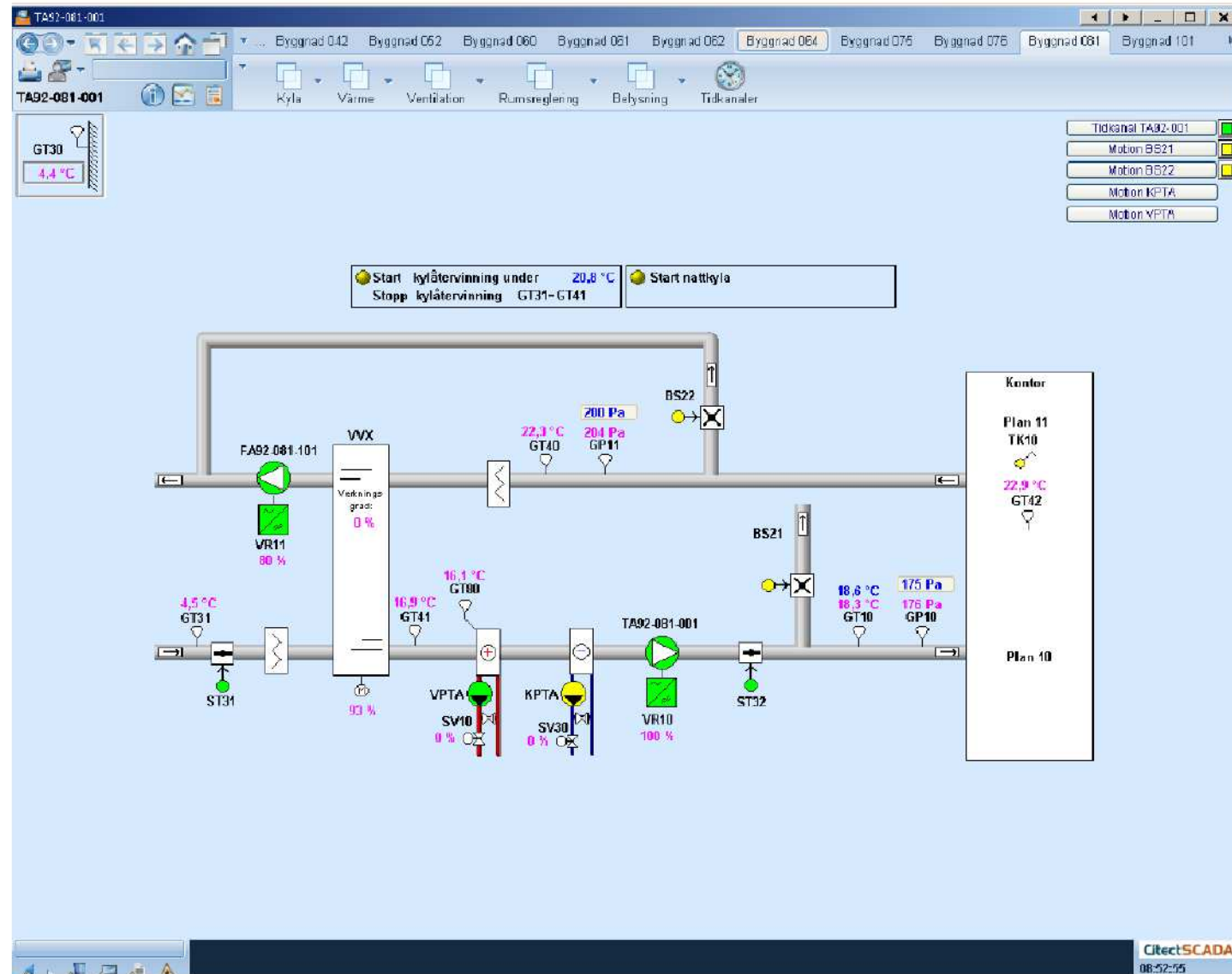


Bild på gränssnittet från CitectSCADA.



Apparatskåp

Ett PLC placeras i ett skåp tillsammans med annan apparatur som används för att sköta styrningen av det objekt som ska styras.

I skåpet kan t ex finnas PLC, I/O, kontaktorer, reläer.

På utsidan sitter en operatörsterminal (kallas också operatörspanel eller HMI) som styr och övervakar verksamheten. Givetvis går det att styra detta från SCADA-systemet också.



Klicka på skåpen för att se hur de ser ut på insidan.



Olika typer av operatörsterminaler. Till vänster en äldre modell av en operatörsterminal och till höger en modern operatörsterminal.



Utrustning som styrs

Utrustningen som styrs via ett apparatskåp kan vara väldigt olika. Inom fastighetsautomation är fläktar, värme och kyla, belysning, pumpar vanliga exempel på utrustning som styrs. Men egentligen så är det bara fantasin som sätter gränser eller kanske snarare de som är ansvariga för fastighetsautomationssystemet.

Eftersom möjligheterna är så stora behöver riktlinjer och regler för hur saker och ting ska fungera sättas upp. Äldre system som ska kombineras med nya system kan också skapa problem, eftersom de nya systemen kanske har bättre och effektivare lösningar som kräver förändringar, utan att systemet blir svårt att använda för de som redan kan det gamla systemet.

På Scania Södertälje används t ex fastighetsautomationssystemet för att styra bränsletankarna för testning av motorer.



Dessa pumpar styrs av utrustningen i apparatskåpet som vi kommer att titta närmare på i nästa steg.



Operatörsterminal

Utvecklingen inom fastighetsautomation går väldigt snabbt. Operatörsterminalen E1032 som är från 2007 använder sig av knappar och en liten monokrom skärm för navigering och styrning. Problemet med den här typen av operatörsterminaler är att det ofta kan vara svårt att veta vad ett visst värde syftar på. Då kan det vara tvunget att ta fram ritningar och dokument för att säkerställa att man använder rätt värde.

I en modernare operatörsterminal med tryckkänslig skärm är detta inte ett problem eftersom man tydligt ser vilket värde som hör ihop med vilken del.



Äldre operatörsterminal

Filmen visar hur en äldre modell av operatörsterminal fungerar.



Klicka på filmrutan för att starta filmen.



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



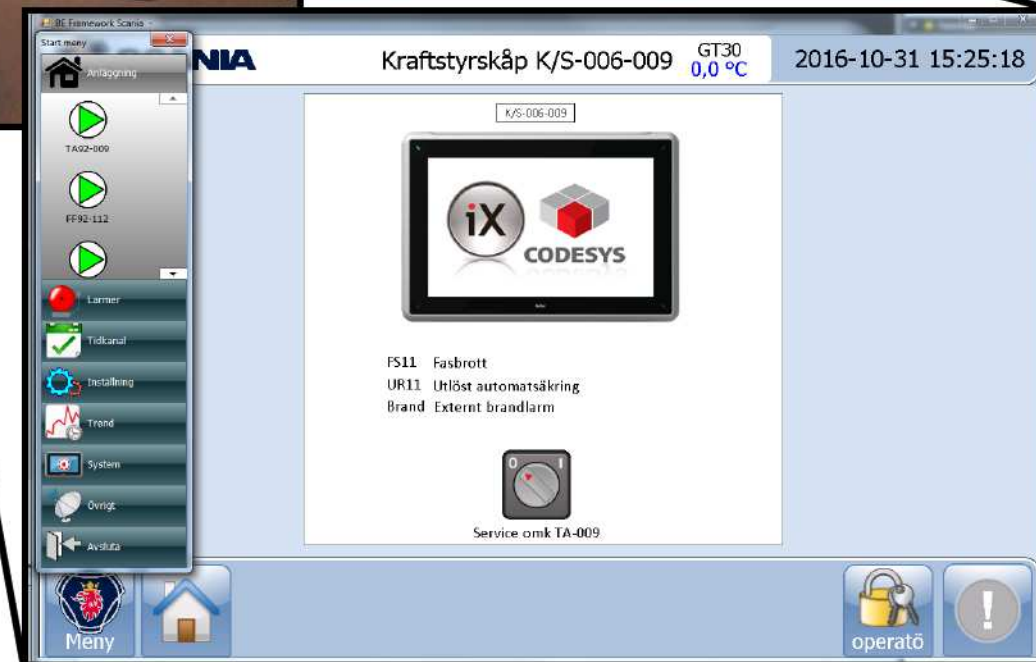
Sidnummer
5:9



Tryckkänslig skärm

En annan variant av operatörsterminaler är de med tryckkänslig skärm. Med den kan man styra och övervaka utrustning på liknande sätt som man kan göra via en dator med CitectSCADA.

Skärmen är tryckkänslig och man styr den med fingrarna som en surfplatta. Gränssnittet kan man själv skapa så att det passar processen som ska styras och övervakas.



IX HMI Soft Control

IX T12B är en 12-tums tryck-känslig operatörsterminal från Beijer Electronics. Den drivs av en Intel Atom processor och har 1 GB RAM.

Panelen är IP65 klassad och klarar temperaturer mellan -10°C till +50°C, vilket gör den väl lämpad för placering i krävande miljöer.

Titta på filmen för att kort se hur operatörsterminalen fungerar.



Modern terminal

Filmen visar hur en modern operatörsterminal fungerar.



Klicka på filmrutan för att starta filmen.



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



Sidnummer
5:11

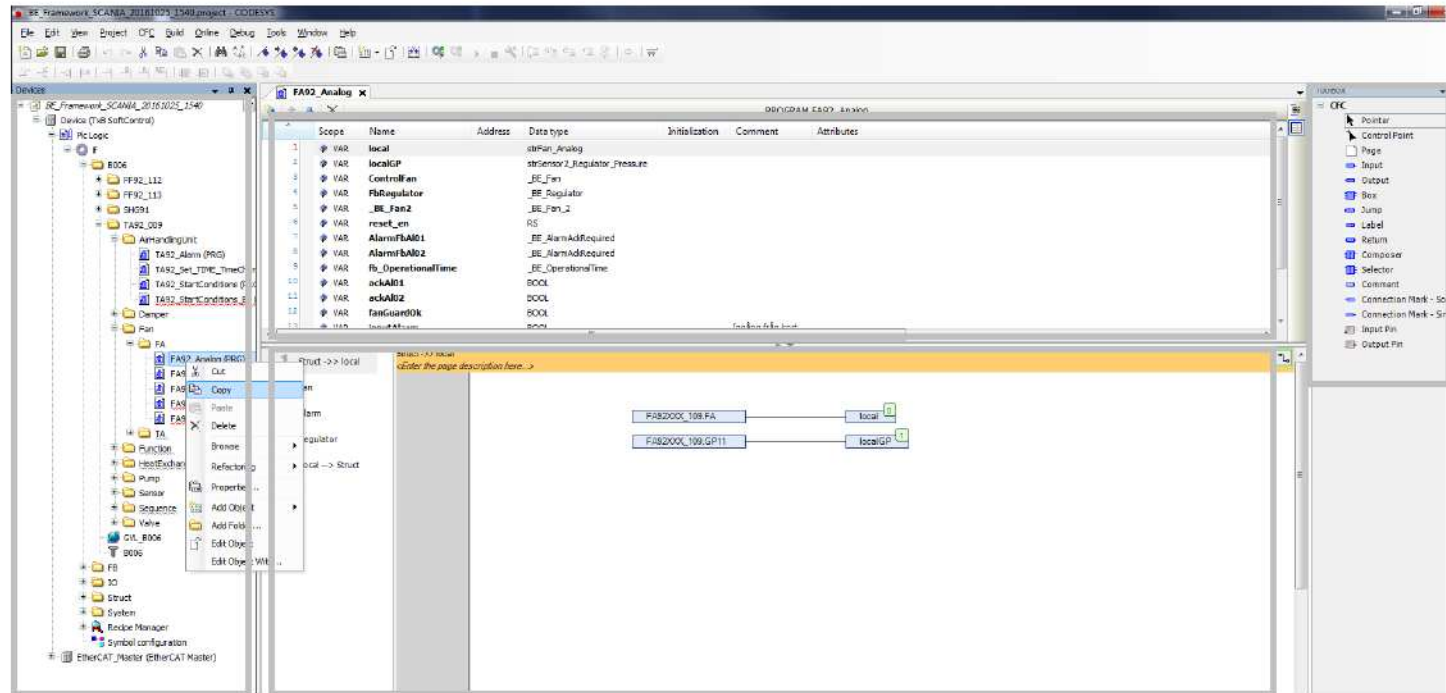


BE Framework

För att skapa projekt avsett för fastighetsautomation använder Scania BE Framework. Programmet använder standardiserade bakgrundsmallar, symboler, konfigurerbara objekt och färdiga mallprojekt.

Med hjälp av CODESYS, som är ett utvecklingssystem för PLC, går det att ta fram fastighetsapplikationer för CitectSCADA och Operatörsterminaler.

Verktöget kan underlätta framtagning av nya objekt med stora tidsbesparingar. Att exempelvis installera en ny fläkt i systemet tar ca 5 minuter. Arbetet tidigare tog omkring 5 timmar, eftersom en hel del av arbetet förr krävde besök direkt vid apparatskåpens operatörsterminaler för att ex ladda ner information.



En bild från Beijers Electronics utvecklingsprogram BE Framework.



För muspekaren över de olika delarna i programmet för en förklaring.



Avslutning

Det vi har tittat på i det här kapitlet visar ett exempel på hur fastighetsautomationen kan fungera i en fabrik. Men faktum är att det inte är så stor skillnad på olika fastighetsautomationssystem i grunden. Principen fungerar i stort sett likadant oavsett vad det är för byggnad.

På Scania Södertälje är en av utmaningarna storleken på fabriken. I ett annat system kan det vara noggrannheten på temperaturer och luftfuktighet och antalet personer i lokalen. Det ska vi titta närmare på i nästa kapitel som faktiskt är ett av de mest avancerade fastighetsautomationssystemen i världen!

Känner du igen sfären på bilden?



Vasamuseet

Sveriges mest besökta museum är Vasamuseet på Djurgården i Stockholm. Faktum är att Vasamuseet är världens mest besökta maritima museum. Varje år besöks museet av en och en halv miljon besökare, varav omkring 80 % är utländska turister.

Vasa sjönk utanför Beckholmen i Stockholms inlopp på sin jungfruresa 1628. 1961 Bärghades vraket efter 333 år i vattnet. För att kunna bevara skeppet krävs omfattande arbete, varav en del handlar om att hålla rätt temperatur och rätt luftfuktighet kring skeppet.

Vasamuseet har en av de mest avancerade fastighetsautomationslösningarna när det gäller värme och ventilation i hela världen!

För att ta reda på hur detta system fungerar gjorde P&L ett studiebesök och i det här kapitlet kommer vi att gå igenom hur detta avancerade system, som verkligen driver fastighetsautomation till sin spets, fungerar.



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



Sidnummer
5:1



Bakgrund

För att bättre förstå hur viktigt det är med rätt klimat kring skeppet ska vi först titta lite på förutsättningarna kring Vasa.

Efter att ha legat på botten i 333 år så var skeppet väldigt väl bevarat. Detta berodde på många orsaker. Givetvis materialet i sig. Ek är väldigt tåligt och Vasa var dessutom alldeles nytt. En annan orsak är bristen på skeppsmask i området, men också faktumet att botten kring vraket var kraftigt förorenad av miljögifter vilket innebar att mikroorganismer som bryter ned organiskt material inte trivdes där.

När vraket dock kom upp till ytan och började torka försvagades strukturen. Vatten som tidigare hade fyllt träcellerna behövdes ersättas med något annat för annars skulle träet smulas sönder när det torkade.

Man valde att spruta Polyetylenglykol (PEG) över Vasa för att fylla träcellerna med detta. På så vis kunde skeppet konserveras.

För att ha legat på botten i 333 år ser Vasa väldigt bra ut, mycket tack vare den konservering som gjorts.



Konservering

Under 17 år besprutades Vasa med Polyetylenglykol vid ett temporärt museum/konserveringslokal. 1990 invigdes det nya museet och allting såg ut att fungera hur bra som helst fram till 2000 då saltsyra upptäcktes i träet.

På grund av den giftiga miljön som Vasa hade befunnit sig i hade svavel trängt in i träet. När svavlet reagerade med syret bildades svavelsyra. Svavelsyran kunde åsamka stora skador på skeppet om inte åtgärder vidtogs.

Flera olika alternativ provades och provas fortfarande men en av lösningarna på problemet har varit att säkerställa att temperaturen och luftfuktigheten kring Vasa är så konstant som möjligt och håller sig inom de riktvärden man satt.



Vasa under impregnering 1965. Källa: Wikipedia. Lilla bilden; PEG-behandlade träföremål.

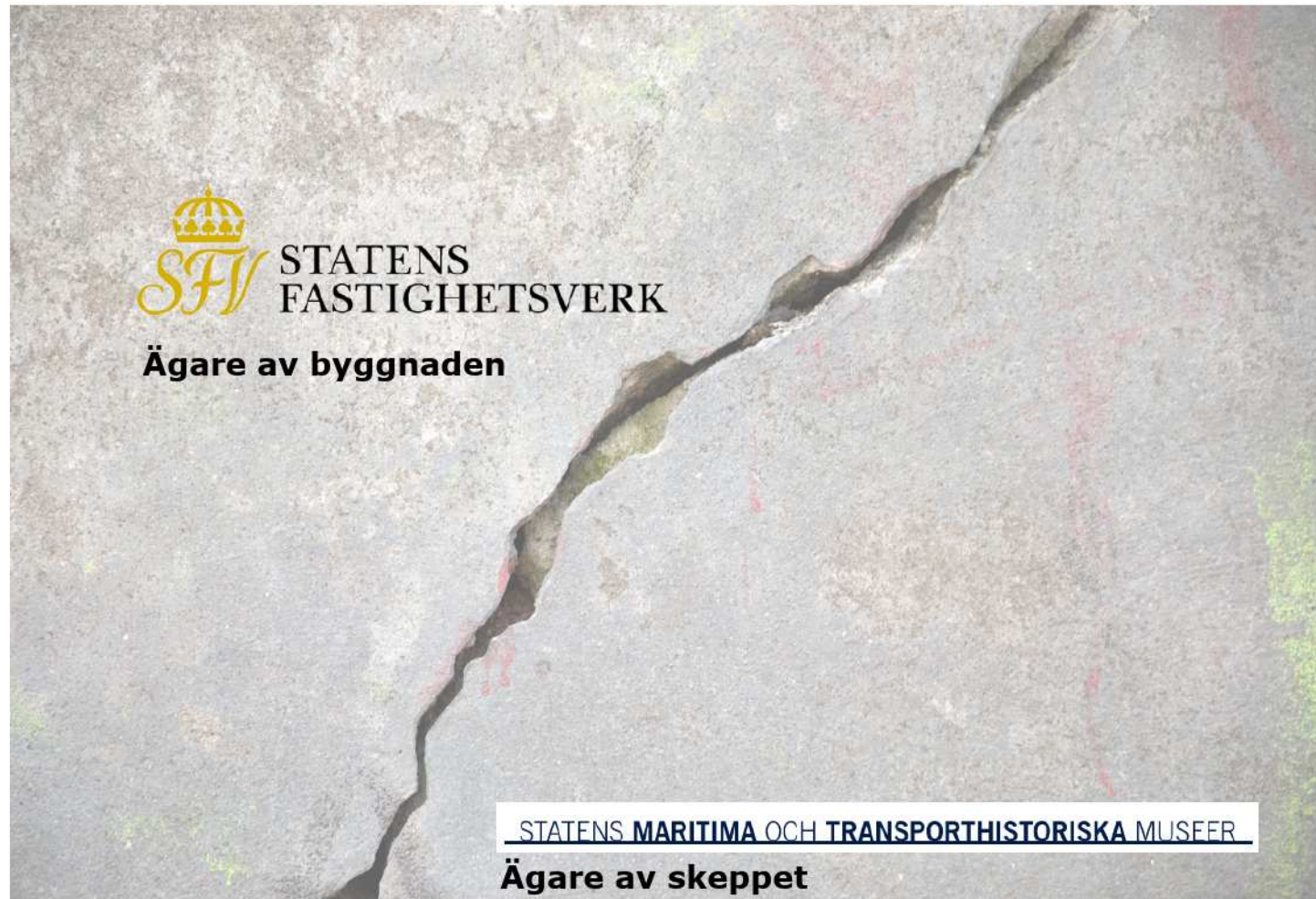


Svårigheter

En svårighet med att införskaffa ett nytt effektivare system är faktumet att ägarna av Vasa, och Vasamuseet är olika organisationer.

Skeppet Vasa tillhör Statens maritima och transporthistoriska museer. Byggnaden ägs och förvaltas av SFV - Statens fastighetsverk. SFV var nöjda med hur ventilationssystemet fungerade eftersom deras mätdata visade att systemet fungerade som det skulle. Problemet med deras mätdata var att sensorerna för temperatur och luftfuktighet inte var placerade direkt på Vasa.

Till slut kom man i alla fall överens och SFV stod för kostnaden att införskaffa ett nytt system. Runt 50 miljoner kostade detta.



Lösningen

Lösningen på problemet med svavelsyran blev att hålla klimatet runt skeppet kontrollerad på ett sätt som inte hade gjorts förut. Detta leder till en uppbromsning av de kemiska reaktionerna. De värden som man har kommit fram till fungerar bäst är 18 - 20°C och en luftfuktighet på 52,8 %.

Man har för detta ändamål skapat en egen klimatzon som omgärdar skeppet med hjälp av ett avancerat styr och regelsystem som noggrant cirkulerar luft kring skeppet.



En del i att skapa en egen klimatzon runt Vasa är luftskorstenarna, eller kolonnerna som du ser på bilden.

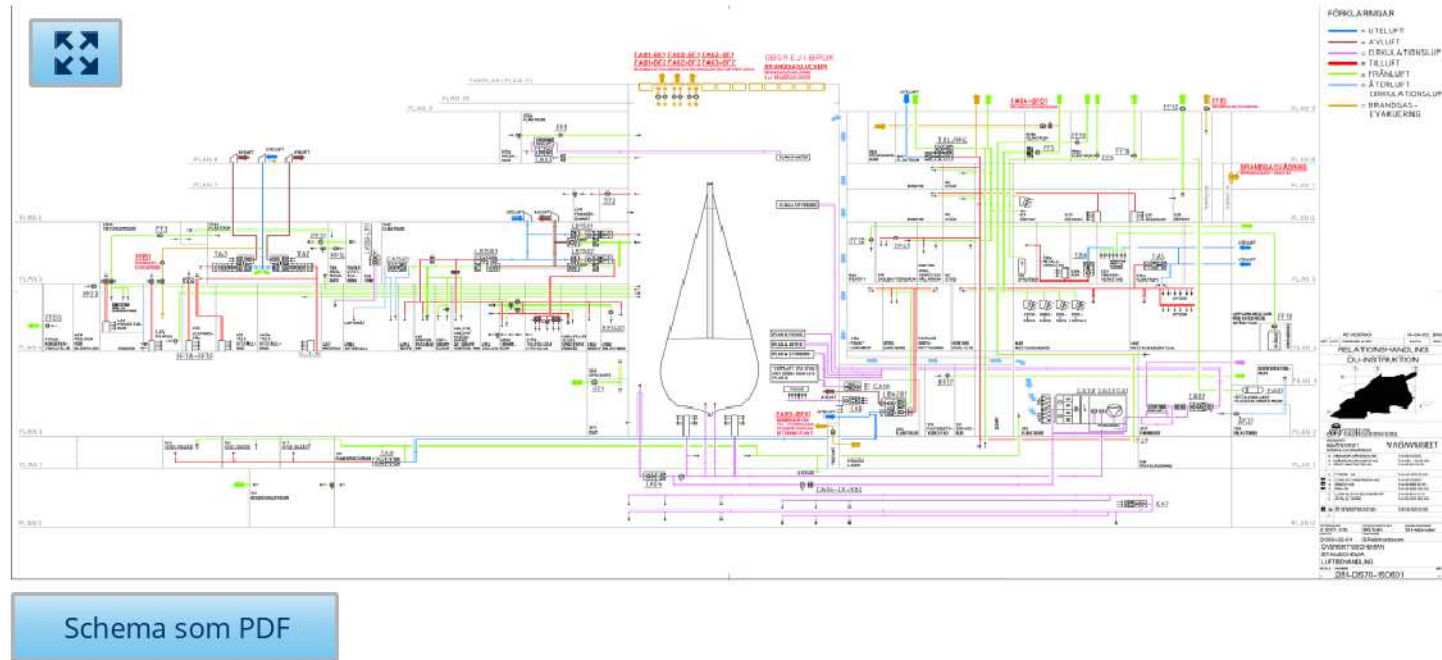


Uppbyggnad

För att säkerställa ett stabilt luftflöde som hela tiden håller temperatur och luftfuktighet så konstant som möjligt runt skeppet används flera fläktsystem som arbetar tillsammans.

Dessa fläktar benämns CA1, CA02, CA03 och CA04.

I schemabilden till höger kan du se ritningen över Vasamuseets ventilationssystem.



Klicka på fläktarna CA1, CA02, CA03 och CA04 i schemat.



CA1

Huvudfläkten i systemet CA1, cirkulerar konditionerad luft ut ur de trumformade utblåsen under skeppet och via utblås inne i skeppet. Detta skapar en skyddande "gardin" av konditionerad luft runt skeppet.

Luften sugas sedan in via ett insug i den östra väggen och förs tillbaka till huvudfläkten i källaren via ett luftfilter. Luften återfuktas eller avfuktas och skickas sedan tillbaka ut i skeppet.



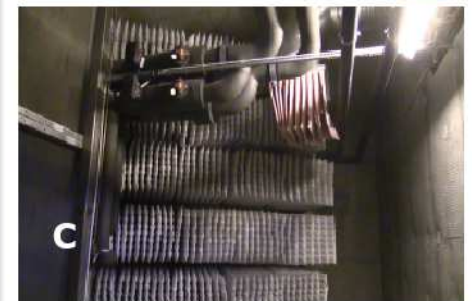
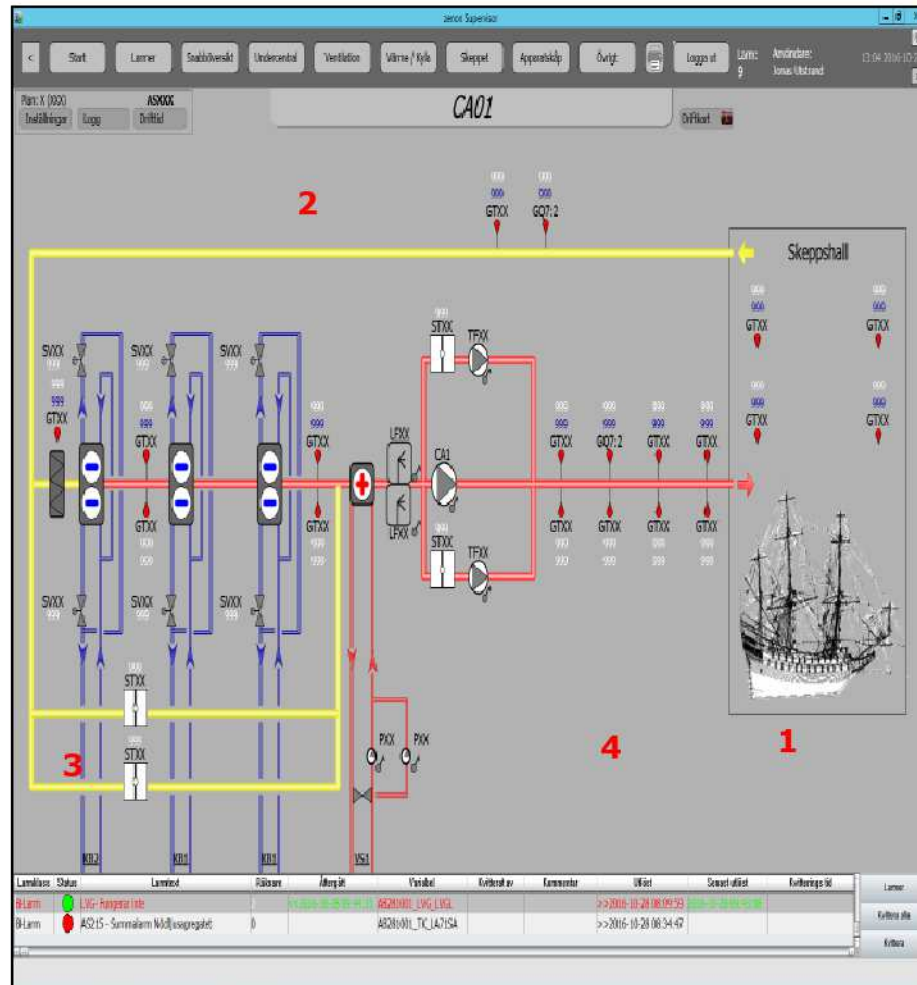
Studera bilderna och ritningen. Försök lista ut vilka bilder som hänger ihop med de utmärkta bokstäverna på ritningen.

Klicka på bilderna för att göra dem större.

Para ihop rätt bild med rätt plats på ritningen.

- | | | |
|---|---|----|
| A | ○ | ○1 |
| B | ○ | ○2 |
| C | ○ | ○3 |
| D | ○ | ○4 |

Rätta



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering

Sidnummer
5:7



CA02

För att hantera problemområden inne i museet har extra system installerats.

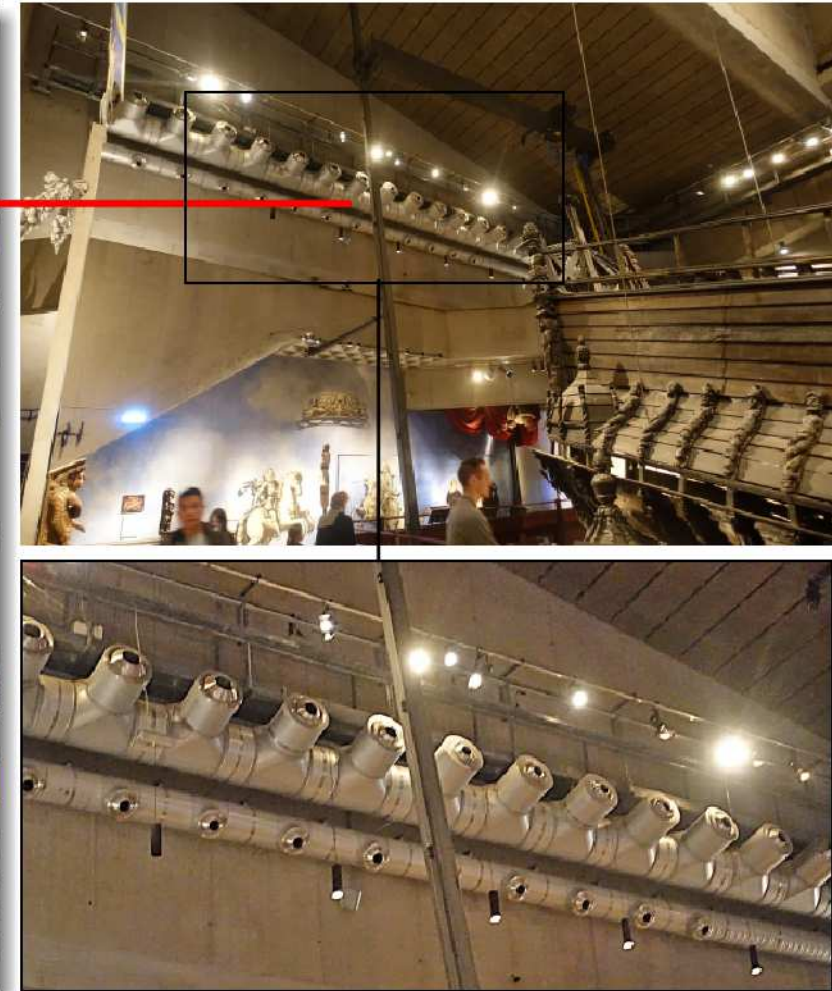
Då besökare har en tendens att samlas kring aktern för att titta på utsmyckningarna på skeppet som finns där, installerades en andra fläkt CA02 som blåser ut konditionerad luft från små springor i väggarna i besöksgallerierna på våning fyra och sex.



Luften från CA02 leds via rören i taket till utblåsen som finns på våningen ovanför. Syftet med detta är att hindra besökarnas fuktiga luft att sprida sig över skeppet.



Ovanför skeppet finns flera utblås placerade som är anslutna till ett tredje fläktsystem, CA03, för att skjuta ut konditionerad luft ut över hela skeppet. CA02 och CA03 styrs av sensorer i direkt anslutning till skeppet, och uppgiften är främst att avlägsna oönskad fukt i luften.



Luftkanoner

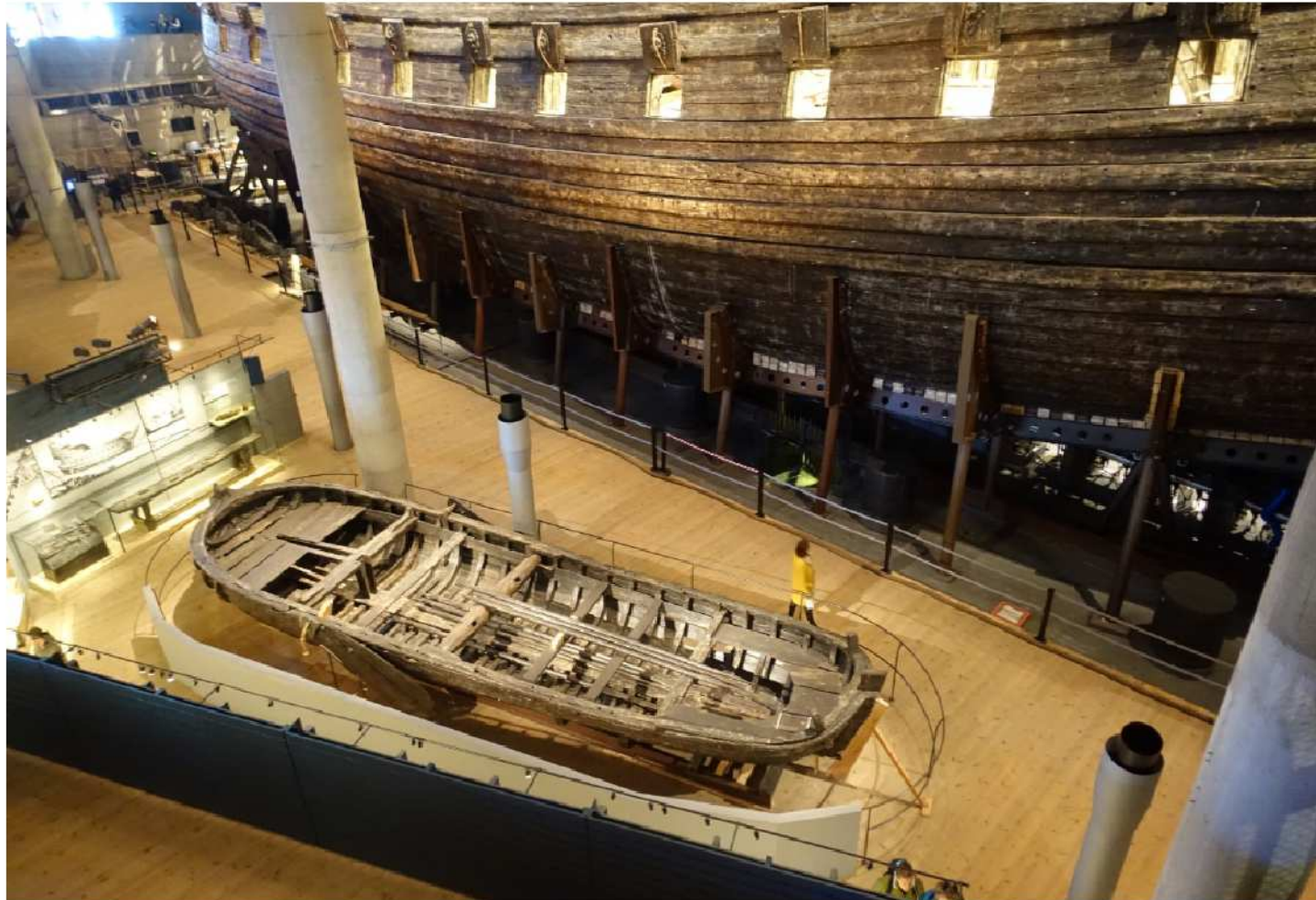
Eftersom skeppet inte är placerat mitt i museet, innebär det att på babords (vänster) sida finns det en väldigt stor volym luft.

För att luftkonditionera denna sida har man installerat 3,5 meter höga kolonner, eller luftkanoner som är anslutna till CA1. Dessa styrs av sensorer på babords sida på skeppet.

De kan distribuera konditionerad luft till en höjd av 16 m för att skapa ett "klimatparaply" runt skeppet. På så sätt säkerställer man att den fuktiga luften som besökare tar med sig i form av utandningsluft och eventuellt regniga kläder inte når skeppet.



Klicka på någon av luftkanonerna.



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



Sidnummer
5:10



Sensorer

Temperatur och luftfuktighet mäts av 42 sensorer som är placerade på skeppet, både inne och ute. En av dessa har ingen fast placering utan kan flyttas runt vid behov. Något som har visat sig vara väldigt användbart om man vill verifiera en annan sensors riktighet, eller om någon behöver bytas ut.

Ytterligare 15 sensorer används på andra platser i systemet, en är t ex placerad utanför byggnaden för att kunna mäta utetemperatur.

Sensorerna som används är Vaisala HMP 230 har en felmarginal på $\pm 0,15^{\circ}\text{C}$ och $\pm 1\%$ luftfuktighet.

För att minimera mängden kabel i skeppet övervägdes först ett trådlöst alternativ, men eftersom dessa är sårbara för radiostörningar, överför information långsammare och kräver mer underhåll i form av batteribyten, valdes ett trådat alternativ. Alla sensorer är kopplade till individuella kontrollboxar inne i skeppet som visar temperatur och luftfuktighet i realtid.

Om något av värdena skulle överstiga felmarginalen i mer än 10 minuter kommer ett larm att skickas till fastighetsskötaren.



Sensorer placerade på skeppet på flera olika platser. Dessa är individuellt kopplade till kontrollboxar inne i skeppet. Dessa i sin tur för över informationen till fastighetsautomationssystemet.



DUC:ar

Sensorerna på skeppet är kopplade till individuella kontrollboxar som sedan skickar informationen vidare till DUC:ar som tar emot informationen. Hälften av sensorerna är anslutna till det här apparatskåpet som tar emot analoga signaler.

Informationen går sedan vidare till SCADA-systemet.

Tänk på!

Inom fastighetsautomation är ofta DUC och PLC samma sak. Detta beror på historiska orsaker. Förr var skillnaden mellan PLC och andra apparater som distribuerade I/O och DUC:ar större. Men i takt med att priset på teknik sjunker blir skillnaden mellan apparaterna allt mindre.



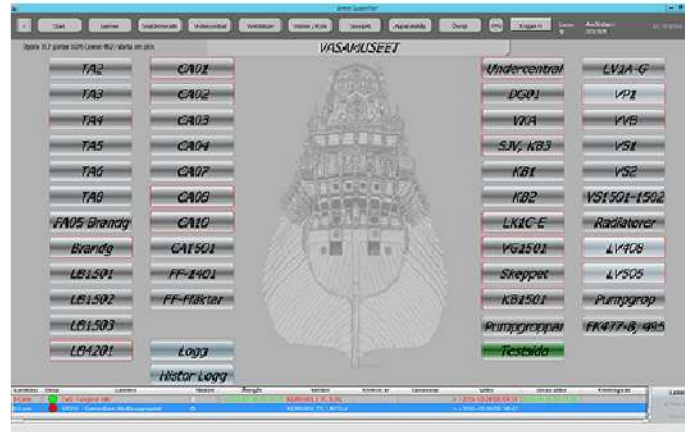
Apparatskåpet sitter bakom en helt vanlig ståldörr. Längst ner sitter ingångsmoduler.



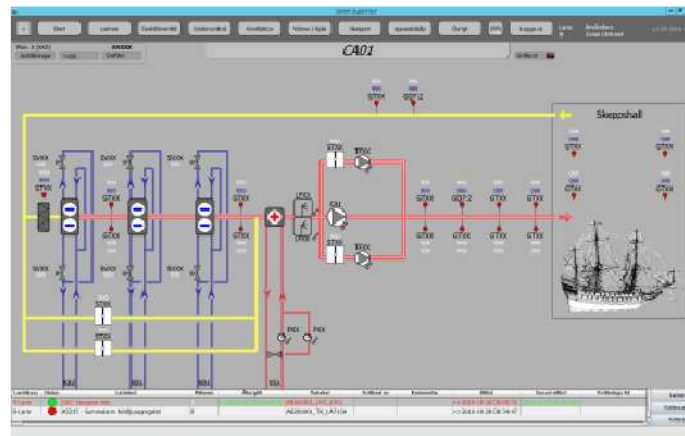
Mjukvara

I Vasamuseet används Scada-system för kontrollen av anläggningen. Systemet heter Zenon supervisor.

Med Zenon kan man använda styrsystem av olika fabrikat. Styrsystemen som används idag är Mitsubishi Q-system.



Startsida Zenon supervisor.



Styrsystem för CA01 i Zenon supervisor.



Klicka på bilderna för att se dem i större storlek.



Zenon supervisor

För att komma från nackdelarna med att vara märkesberoende har man valt att gå över till ett öppet Scada-system. Det innebär att man själv har större möjligheter att välja vilka märken man vill använda.

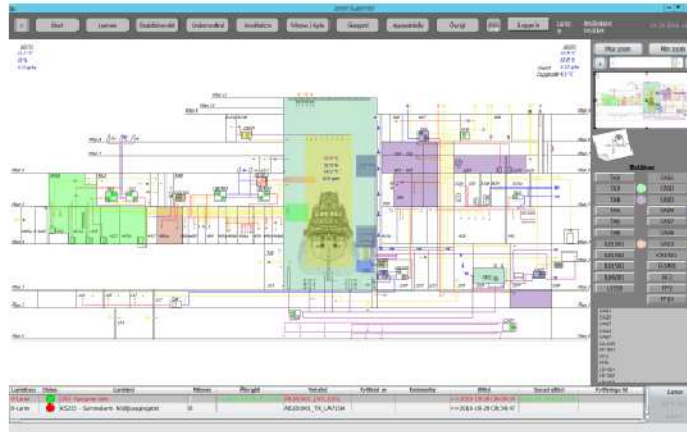
Valet föll på Copadatas Zenon supervisor. Fördelarna med detta system, förutom hårdvaruoberoendet, är bl a objektorienterad arkitektur vilket innebär snabb utveckling och att det är lätt att underhålla.

Öppna bibliotek innebär stora möjligheter att integrera data från andra system med moderna programmeringsspråk som C#.

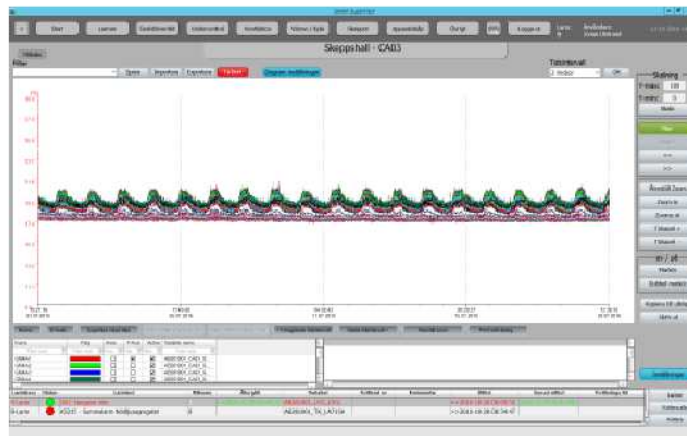
Dessutom finns webbklienter utan ActiveX och appar för iPhone och WindowsPhone.



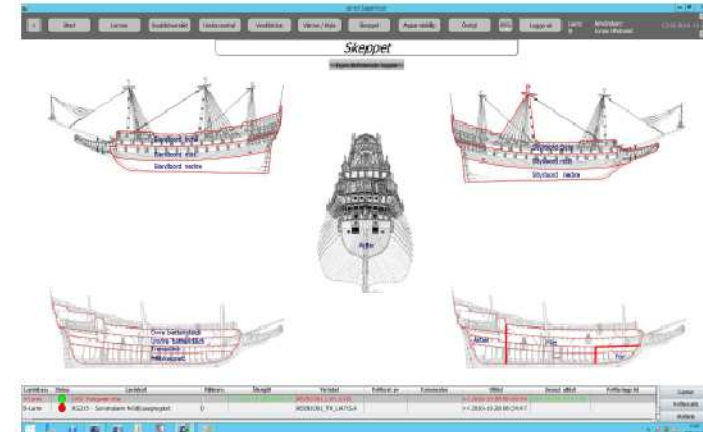
Klicka på bilderna.



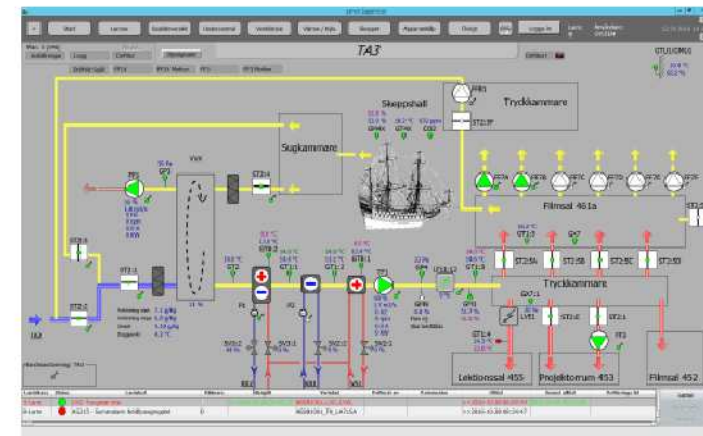
Snabböversikt



Temperaturvariationen över två veckor i skeppshallen.



Åtkomst till loggar på olika platser i skeppet.



Schemabild över fläktsystem TA2.



Drift

Vasamuseet är en enorm byggnad med ett av världens mest avancerade ventilationssystem för en så stor yta. Hur många krävs då för att driva den här anläggningen?

Hur många personer tror du krävs för att driva anläggningen?

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 5
- ☐ 10

Rätta



Oskar Persson
P&L Nordic AB

Aktivitetspoäng
0 av 48

Styrning och reglering



Sidnummer
5:15



CO₂

Att installera det nya systemet kostade runt 50 miljoner som nämnts tidigare, men det nya systemet har även inneburit stora besparingar. Ett sådant exempel är CO₂ (Koldioxid) regleringen som infördes på eget bevåg av fastighetsskötarna. När människor andas tas syre in och förbrukas i lungorna, vid utandningen kommer koldioxid ut. Om det blir för mycket koldioxid i luften kommer människor blir trötta, få ont i huvudet, och blir nivåerna tillräckligt höga kan man bli medvetslös och sedan till och med dö.

Efter att ha lärt sig om det nya systemet drog de slutsatsen att stora besparingar kunde göras om intaget av uteluft kunde begränsas till nödvändig nivå. Innan CO₂ styrningen infördes gick fläktsystemen hela tiden och förde konstant in uteluft i byggnaden. Med en CO₂-mätare kan man nu känna av CO₂-nivåerna i lokalen och styra inflödet av uteluft till en tillräcklig nivå.

Detta har inneburit stora ekonomiska besparingar; kring 20 % i elförbrukning. Med tanke på att elförbrukningen för Vasamuseet ligger på ca 3 600 MWh per år, så handlar det om stora summor.

CO₂ mätare på väggen inne i Vasamuseet. Mätaren är placerad på två meters höjd i direkt anslutning till den stora ytan på skeppets babordssida. CO₂-mätaren är den vita.



Avslut

Det ska genast poängteras att Vasamuseet inte är representativt för hur ett normalt fastighetsautomationssystem fungerar. Utan istället visar exemplet på vad ett normalt system klarar av.

Utrustningen i byggnaden är i stort sett standardutrustning som används på samma sätt i andra byggnader, likaså SCADA-systemet, skåp och fläktar. Vasamuseet är en illustration över hur extremt kraftfulla och effektiva dagens system är och vilken potential de har.



Apparatskåp på Vasamuseet. Det här skåpet används för att styra fläktarna i entréhallen och souvenirshopen.



Sammanfattning

Styrning och reglering handlar om att man sätter upp gränser på vad som är tillåtet och sedan sköter sig allt automatiskt.

Man använder givare som kopplas till ett styrsystem. Dessa kan programmeras så att de styr och/eller reglerar.

Ett kraftfullt styrsystem kan lagra värden och utföra händelser. Det kan även användas tillsammans med larm och andra övervakningssystem.

Målet med all reglering är att "Är" ska bli "Bör".

Dagsfärs information som är korrekt är mycket värdefull.

Det finns många olika sätt att hålla sig informerad. Vissa system innebär att du måste aktivt leta efter informationen, jämför "surfa på nätet".

Moderna system informerar dig då något intressant har hänt. Du bestämmer själv hur och när.

Informationssystem är ofta en kombination av övervakning och kontroll. Du kan ändra parametrar (t ex börvärden) och starta vad du vill - var du än är.

Information om hur mycket energi du gör av med kan hjälpa dig att spara.

