



LUND UNIVERSITY

Tekniköverföring från processindustrin

Åström, Karl Johan

Published in:
Datormognad inom Byggbranschen,

1984

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):

Åström, K. J. (1984). Tekniköverföring från processindustrin. I O. Engström (Red.), *Datormognad inom Byggbranschen*, Statens Råd för Byggnadsforskning, Stockholm, Sweden,.

Total number of authors:

1

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

TEKNIKÖVERFÖRING FRÅN PROCESSINDUSTRI

Karl Johan Åström

Institutionen för Reglerteknik, Lunds Tekniska Högskola

Inledning

Datorerna har haft ett revolutionerande inflytande på utformning och konstruktion av reglersystem i rymd-, flyg- och processindustrin. Där används datorerna både som konstruktionshjälpmedel, se ref. (1), och som systemkomponenter, se ref. (2) och (3). Den utveckling som startade i mitten av 50 talet och således pågått i ca 30 år är nu inne i ett mycket expansivt stadium. Detta beror dels på att tekniken att använda datorer i reglersystem nu utforskats, se ref. (3), och dels på utvecklingen av mikroelektroniken som gör det möjligt att få stor datorkapacitet till ett ringa pris.

Styrning och reglering av inomhusklimatet i byggnader blir allt viktigare på grund av de ökande kostnaderna och konsekvenserna av nya system med lätta byggnader, värmepumpar, aktiv värmelagring etc. Vi närmar oss alltså den situation då en byggnad kan liknas vid en process som skall regleras och styras. Det kan då vara av visst värde att se om det finns några lärdomar från processindustrin som kan utnyttjas, se ref. (4). I denna artikel ges först några personliga spekulationer över hur reglertekniken hanteras inom byggbranschen. Därefter diskuteras några särdrag hos styr- och reglerproblemen i branschen. Artikelnavslutas med en skiss till ett handlingsprogram.

BYGGBRANSCHEN - ETT REGLERTEKNIKENS ULAND

Den dynamiska utvecklingen inom processregleringen har endast i mycket begränsad utsträckning påverkat byggbranschen. Visserligen finns det ett antal datorer som används för styrning och reglering trots detta är det dock min bestämda uppfattning att det finns ofantligt mycket mer som skulle kunna göras. Jag har under tjugo års tid till och från funderat på varför det är så lite som görs och kommit fram till följande orsaker:

Låg kunskapsnivå

Obefintliga leveranskrav

Pressade priser

Det fundamentala problemet är att kunskapen om processdynamik och reglering är dåligt förankrad i byggbranschen. Det gäller grundläggande kunskaper som man ej kan lära sig på en enveckas vidareutbildningskurs. Det finns en kärna av kompetent folk bland leverantörerna men det finns tyvärr alltför många konsulter som saknar baskunskaper och därför endast förmår att slå i leverantörernas handböcker. En bra början vore att se över gymnasieutbildningen och att införa en grundkurs i reglerteknik inom ramen för civilingenjörsutbildningen. Den dåliga grundutbildningen återspeglas också i forskningen. Av de 25 teknologie doktorer som jag har handlett så har endast en (4) ägnat sig åt VVS branschens problem. Jag tror inte heller att det finns någon annan som doktorerat på någon annan reglerteknisk institution inom landet.

Det finns ej heller någon samlad kunskap om processmodeller. Ett bra modellbibliotek inbyggt i ett system för datorstödd analys av den typ som beskrivs i ref. (2) skulle vara till god hjälp för konstruktörer och konsulter.

Trots att det inom byggbranschen finns ett mycket väl utvecklat system för normer, leveransprover och garantier så finns inga bra normer för leveransprover av reglersystemen. Som ett minimum borde man kräva att det skulle ingå i leveransprov att kontrollera givarnas kalibrering och att mäta upp stegsvaret vid en börvärdesändring. En mätning av svaret på någon störning borde också ingå.

Om man jämför med andra branscher så är det inom byggbranschen en mycket liten andel av anläggningskostnaden som läggs på styrning och reglering. Priserna på utrustningen är mycket pressade. Min gissning är att detta beror på en kombination av de svaga leveranskraven och den dåliga kunskapsnivån. En förändring till en situation där utrustningen i stället värderas efter minskade energi- och driftkostnader skulle vara önskvärd. En tendens till en utveckling åt detta håll har kunnat skönjas efter den senaste oljekrisen. Utvecklingen skulle främjas av bra undersökningar som klart visar vinsterna med förbättrad reglering.

SÄRDRAG

För att kunna diskutera en eventuell tekniköverföring från processindustrin till byggnadsindustrin är det nödvändigt att känna till egenskaperna hos de olika branscherna. Branscherna påminner om varandra genom att anläggningarna går i kontinuerlig drift men det finns också stora skillnader. Följande karakteristika hos byggbranschen är viktiga för diskussionen:

Reglerproblemens natur

Leverantörs och konsultkompetens

Användarkompetens

Många reglerproblem i byggbranschen är svåra. Systemen är ofta olinjära, det finns stora variationer mellan årstiderna vilket påverkar systemen, systemen är också geografiskt utspridda.

Inom processindustrin finns en god infrastruktur av systemteknisk kompetens bland driftpersonal, instrumentingenjörer, processingenjörer och leverantörer. En motsvarande struktur finns ej inom VVS branschen där brukarna ofta är vanliga konsumenter som saknar systemkompetens. Kraven på de system som skall användas blir därför större. Det är viktigt med en hög automatiseringsgrad. Kraven på enkelt handhavande av systemen är stora. Regulatorerna bör t ex ha funktioner som automatinställning och adaptivitet för att kunna klara av de varierande driftförhållandena. Det vore också önskvärt att systemen har diagnosfunktioner och funktioner för fjärrövervakning inbyggda. Det var tidigare ej möjligt att bygga sådana system till en rimlig kostnad. Det är emellertid möjligt idag, se ref. (2).

En annan intressant faktor är att många byggnader kommer att förse med lokala datanät för kontorsfunktioner. Det är därför rimligt att tänka sig att många byggnader har ett allmänt tillgängligt nät som också kan användas för reglering och övervakning. I detta sammanhang är det också önskvärt att se över många andra funktioner som övervakning, hissar, städning m m som behöver hanteras. Det skulle vara intressant att studera processreglering av byggnader som ett generellt systemproblem.

SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

Sammanfattningsvis kan det konstateras att tekniken för styrning och reglering idag befinner sig i ett mycket intressant utvecklingsläge framförallt genom den dramatiska utvecklingen av mikroelektroniken. Bland angelägena projekt som Byggforskningsrådet borde undersöka närmare vill jag nämna:

- 1 . Normer för leveransprov för reglersystem.
- 2a. Metoder för automatisk inställning av regulatorer.
- 2b. Adaptiv reglering av klimatprocesser.
- 3a. Generell datorkommunikation i byggnader.
- 3b. Metoder för fjärrövervakning av reglersystem i byggnader.
- 4a. Modellbibliotek för byggnader och klimatanläggningar.
- 4b. Verktyg för datorstödd analys av klimatanläggningar.
- 4c. Utbildningsinsatser.

Utarbetande av normer för förnuftiga leveransprov av reglersystem i byggnader är den i särklass viktigaste uppgiften. Det kan göras med en mycket måttlig insats genom att utnyttja erfarenheter från andra områden. Åtgärden skulle på kort tid kunna ge bra utdelning både för konsumenter och leverantörer.

Åtgärderna 2a och 2b skulle kunna ge anläggningar som är lätta att sköta genom att de har inbyggda funktioner för automatisk inställning och trimning av reglersystem. Tekniken för detta är i princip känd genom annan forskning, se ref. (2). Atskilligt utvecklingsarbete är dock nödvändigt för att anpassa metoderna till klimatreglering. Väl genomförda forskningsprojekt borde kunna ge resultat som är värdefulla både för brukare och för tillverkare av utrustning.

Åtgärderna 3a och 3b syftar till att ge en grund för effektiv fjärrövervakning av byggnader och klimatanläggningar. De kan också ses som ett första steg mot en processreglering av byggnader. I första hand gäller det att skapa en effektiv och billig teknik för att samla in och transmitta data. Det borde finnas goda möjligheter genom att utnyttja de arbete med lokala datanät som görs för kontors- och telekommunikation till att lägga en grund både för effektiv reglering och effektiv övervakning av systemen. Det skulle vara mycket intressant att få ett allmänt datanät i en byggnad där all typ av utrustning som datorer, telefoner, skrivare, regulatorer, element, ventilationsutrustning mm, skulle kunna anslutas. Samtidigt med detta borde också olika metoder för fjärrövervakning av energiförbrukning och systemfunktioner utvecklas. Pionjärarbete inom detta område har tidigare gjorts i Sverige, se ref. (5).

Åtgärderna 4a, 4b och 4c syftar alla till att höja kunskapsnivån. Grunden är att utarbeta ett allmänt tillgängligt modellbibliotek med tillhörande arbetsstationer och programvara så att system och prestanda lätt kan stimuleras. Arbete med arbetsstationer borde ses som en del av ett större projekt att effektivisera ingenjörsarbetet i byggbranschen genom datorisering. Jämför med slutsatserna i ref. (1).

Jag tror att en långsiktig satsning på forskning och utveckling kan ge bra utdelning såväl för brukare som leverantörer av anläggningar. En mycket måttlig satsning av denna typ gjordes i samband med minidatorteknikens införande för ca 20 år sedan. Resultaten har beskrivits i ref (5). Satsningen gav god utdelning bl a genom att en svensk tillverkare fick en ledande position på den svenska marknaden och genom detta också lyckades bra internationellt. En viss höjning av den allmänna kunskapsnivån erhöles också. Med mikrodatortekniken finns en mycket större utvecklingspotential. Vi har idag också ett mycket bättre utgångsläge genom den utveckling av regler-tekniken som skett under de senaste 20 åren.

REFERENSER

- (1) Åström K. J.: Computer Aided Modeling, Analysis and Design of Control Systems - A Perspective. IEEE Control Systems Magazine 3:2, (1983), 4-16.
- (2) Åström K. J.: Theory and Applications of Adaptive Control - A survey. Automatica 19, (1983), 471-486.
- (3) Åström K. J. och B. Wittenmark: Computer Controlled Systems - Theory and Design, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1984.
- (4) Åström K. J.: Process Control - Past, present and future. ASEA Industry Days May 25-27, 1983.
- (5) Jensen L.: Digital reglering av klimatprocesser. Doktorsavhandling LTH, Rapport CODEN:LUTFD2/(TFRT-1014)/1-263/(1978), Institutionen för Reglerteknik, LTH 1978.