



## PICLU:b Newsletter 1

PICLU:s mål är att, tillsammans med svensk processindustri, skapa ett internationellt ledande centrum för forskning och kompetensutveckling inom processoptimering och reglerteknik.

PICLU:b är en industriklubb skapad för personer och företag som, helt utan krav på motprestation, önskar att få information om PICLU:s aktiviteter och relaterade ämnen. PICLU:b kommer att förse medlemmarna med ett informationsblad fyra gånger per år, en årlig seminariedag, samt ett medlemsnätverk.

### PIC konferens "Gör processen kort"

Onsdagen den 21 april 2010 arrangerades en programkonferens för att presentera verksamheten inom Processindustriellt centrum. Konferensen som gick under namnet "Gör processen kort" ägde rum i World Trade Center i Stockholm och arrangerades av SSF (Stiftelsen för Strategisk Forskning) och de båda centrumen, PIC-LU (Lund) och PIC-LI (Linköping). Syftet var främst att informera ledande företrädare för processindustrins olika branscher om PIC-satsningen, Sigurd Skogestad från Norge belyste viktiga tendenser internationellt inom delar av Process Systems Engineering. På konferensen visades exempel och resultat från pågående forskning inom PICLU och PIC-LI, dels genom muntliga presentationer och dels genom en posterutställning. Det gavs också tillfälle att dryfta möjligheter till utvidgad dialog och samverkan med svensk processindustri som grund för centrumens fortsatta utveckling.

Totalt deltog ca 60 personer på konferensen. Representerade var, förutom Lunds universitet även Linköpings universitet, SSF, Perstorp, NovoNordisk, Borealis, Nynäs, Astra Zeneca, m.fl.



Mingel bland deltagarna på PIC konferensen

### Processindustri

Processindustri är de delar av tillverkningsindustrin där råvaror bearbetas i flera steg i kapital- och energiintensiva processer. Råvarorna genomgår oftast kemisk omvandling på vägen till färdiga produkter utöver den fysikaliska omvandling som kännetecknar industriell tillverkning i stort. I Sverige brukar följande branscher räknas till processindustrin: massa- och pappersindustri, kemi- och plastindustri, petroleumindustri, läkemedelsproduktion, gruvindustri, järn- och stålindustri samt livsmedelsindustri. (Källa SSF)

### PICLU:s forskningsarbeten

PICLU har intensiva forskningsprojekt tillsammans med fyra olika företag.





## Reglering av industriella processer

Under tre dagar i april (27-29 april) ordnade PICLU en kurs i "Reglering av industriella processer". Kursen vände sig till alla som arbetar inom processindustrin och som kommer i kontakt med reglersteknik.



*"Jag fick de grunder jag behöver i mitt arbete med reglering av processer".*

*"Bra mix av föreläsningar och lab. Bra att genast få omsätta de teoretiska kunskaperna i praktiska experiment"*

*"Praktiska övningar i kombination med teori ger bra förståelse"*

Kursen planeras att ges under 2011.

## Processindustriell simulering

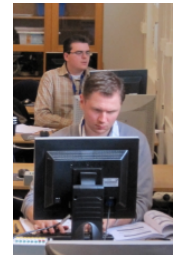
Under tre dagar i april (27-29 april) ordnade PICLU en kurs i "Processindustriell Simulering". Kursen ger både kunskap och färdighet i att modellera och simulera industriella processteg. Kursen fokuserar på ett antal typexempel, såsom reaktorsteg och separationssteg, för att illustrera hur man tar fram matematiska modeller och utför dynamiska simuleringar.



*"Stort och komplext område beskrivet på ett förståeligt och hanterbart sätt"*

*"Mycket bra med "hands-on" på olika verkliga processer"*

*"Bra atmosfär, praktiska exempel, destillationskolonnen mycket lärorikt"*



Kursdeltagarna på "Reglering av industriella processer" samt "Processindustriell simulering".



Exjobb  
"Probing control:  
Bakterier på diet"

Exjobbare: Ola Johnsson  
Företag: Novozymes A/S

I en typisk industriell bakteriell bioprocess, det vill säga en process där bakterier används, växer dessa i en stor tank, en bioreaktor. Tanken innehåller en lösning av olika ämnen som bakterierna behöver, men deras huvudsakliga energikälla tillförs genom ett flöde under hela processen. Glukos, det vill säga vanligt druvsocker, är en vanlig sådan energikälla då den innehåller mycket energi och är lätt för mikroorganismer att ta upp. Om de får för lite energi blir arbetar de sämre och långsammare, men får de för mycket börjar de använda överskottet till att producera ämnen som är onyttiga för dem och slöar ned dem.

Målet för styrning av en bakteriell process är alltså att glukostillsättningen ska ligga precis under den gräns där bakterierna börjar tillverka skadliga ämnen, så att de inte heller arbetar dåligt på grund av energibrist. Det är dock inte helt enkelt, eftersom bakterierna förökar sig under hela processen så att tillförseln av glukos måste ändras hela tiden för att ligga på rätt nivå. Ett sätt att styra glukostillsättningen är att direkt undersöka hur nära bakterierna är den kritiska gräns där de börjar producera skadliga ämnen. För att göra det kan man utnyttja att bakteriernas vanliga tillväxt förbrukar syre, medan det inte kräver något syre att producera onyttiga ämnen, genom att tillfälligt öka eller minska tillsättningshastigheten och avläsa syrehalten i vätskan som bakterierna växer i.

Genom att styra glukostillsättningen på detta vis kan man se till att bakterierna hålls på den bästa möjliga dieten, med precis så mycket energi som de behöver för att arbeta så effektivt som möjligt. Denna teknik kallas "probing control". Exjobbet har undersökt om och hur probing control kan användas för att styra tillväxten av *B. Licheniformis*.

Exjobb  
"Hur kan bufferhantering öka  
produktionen i en fabrik?"

Exjobbare: Anna Lindholm  
Företag: Perstorp

I flertalet typer av fabriker finns någon typ av buffertar mellan producerande enheter. Inom processindustrin är buffertarna nästan uteslutande vätskefyllda tankar medan de i en förpackningsfabrik istället kan vara transportband och i en mobiltelefon minnesutrymme. Syftet med att ha en buffert är dock detsamma; att maximera tiden fabriken eller enheten kan producera, det vill säga öka fabriken tillgänglighet. Hur bufferten bidrar till ökad produktion beror på hur fabriken är uppbyggd och vad som är begränsande för produktionen.

Syftet med bufferttankarna kan variera; ibland används en bufferttank som lager för att kunna fortsätta köra fabriken även när någon producerande enhet fallerar, ibland används tanken för att minska flödesvariationer i produktionslinan.

Idag har bufferhanteringsproblemet lösts för vissa definierade problemformuleringar men eftersom området är så komplext och de möjliga problemformuleringarna många finns det fortfarande mycket kvar att göra. I examensarbetet studeras två fall på Perstorp AB, ett i Warrington i England och ett i Singapore. I Warrington är det viktigt att nivån i bufferttanken väljs så att flaskhalsen kan köra så länge som möjligt medan det i Singapore är viktigare att minimera flödesvariationer. Eftersom resultatet av en bra bufferhanteringsstrategi har visat sig vara att tiden en fabrik kan producera ökas är motivationen stor för framtida forskning inom området.



### Enkel reglerteknisk insats sparar uppemot 200 miljoner kronor

- Hejsan Tore. Går det att anlita dig i några dagar för att få hjälp med ett bekymmer?  
- Så skrev Magnus Hedborg från Sandvik Process Systems till Tore Hägglund i ett mail i augusti 2008. Han hade gått en kort LT-kurs i reglerteknik för professor Hägglund och trodde att denne kunde förstå sig på problemet. Ett halvår senare hade Tore Hägglund löst "bekymret" – och åtminstone teoretiskt sparat in 200 miljoner kronor om året åt Sandvik!

Problemet som Magnus Hedborg och hans avdelning kämpade med var ett intrinnsmoment som tog alldeles för lång tid, uppemot fyra timmar. Momentet består av att svetsa ihop stora stålband som rullas mellan två trummor där de sedan skärs till och slipas.

Innan skärningen med stickstål måste banden ligga alldeles stilla i sidled så inte plåten blir sned eller ojämn. För det hade man ett 20 år gammalt styrprogram. Det krävdes i snitt 27 varv för plåten innan den låg rätt – och det kritiska momentet kunde ta fyra timmar. Företaget hoppades att en duktig reglertekniker kunde öka produktionen med 25 procent genom att halvera inkörningstiderna.

- Idag är inkörningstiderna nere i tjugo minuter eller mindre, berättar Tore Hägglund. Det räcker med sju till åtta varv. För att lösa problemet reste han upp till Sandviken och tittade på processen och beställde några mätdata från företaget. Dessa studerades och en ny reglering konstruerades.

- Det känns givetvis mycket kul när ens kunskaper kommer till nytta, konstaterar Tore Hägglund.



### Kom ihåg

Höstens PICLU kurser kommer att gå av stapeln 19-21 oktober 2010. Mer information om detta kommer i Newsletter 2.

Höstens seminariedag kommer att hållas onsdagen 3 november 2010 i Lund.

### Kontaktinformation

Centrumledare:

Bernt Nilsson  
[bernt.nilsson@chemeng.lth.se](mailto:bernt.nilsson@chemeng.lth.se)  
046-222 8088

Vice centrumledare:

Tore Hägglund  
[tore.hagglund@control.lth.se](mailto:tore.hagglund@control.lth.se)  
046-222 8798

Projektdeltagare LU:

Niklas Andersson, Niklas Borg,  
Tore Hägglund, Charlotta Johnsson,  
Per-Ola Larsson, Anna Lindholm,  
Mark Max-Hansen, Bernt Nilsson,  
Frida Ojala, Karin Westerberg,  
Johan Åkesson



Anmälan till PICLU:b görs på [www.pic.lu.se](http://www.pic.lu.se)