



# LUND UNIVERSITY

## Studieresa till västsvenska företag 28-30/5 1979

Gutman, Per-Olof

1980

*Document Version:*  
Förlagets slutgiltiga version

[Link to publication](#)

*Citation for published version (APA):*  
Gutman, P.-O. (1980). *Studieresa till västsvenska företag 28-30/5 1979*. (Travel Reports TFRT-8030). Department of Automatic Control, Lund Institute of Technology (LTH).

*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

STUDIERESA TILL VÄSTSVENSKA FÖRETAG 28-30/5 1979

PER-OLOF GUTMAN

INSTITUTIONEN FÖR REGLERTEKNIK  
LUNDS TEKNISKA HÖGSKOLA  
SEPTEMBER 1980

TILLHÖR REFERENSBIBLIOTEKET

UTLANAS EJ

<b>Organization</b> LUND INSTITUTE OF TECHNOLOGY Department of Automatic Control P O Box 725 S-220 07 LUND 7, Sweden		<b>Document name</b> TRAVEL REPORT	
		<b>Date of issue</b> September 1980	
		CODEN:LUTFD2/(TFRT-8030)/1-037/(1980)	
<b>Author(s)</b> Per-Olof Gutman		<b>Sponsoring organization</b>	
<b>Title and subtitle</b> Studieresa till västsvenska företag 26 - 30/5 1979 (Excursions to industries in Western Sweden, May 26-30, 1979)			
		A4	A5
<b>Abstract</b> The members of the Department of Automatic Control, Lund, visited 9 industries in Western Sweden that deal with automatic control in practice. The purpose of the visits was to get a view how automatic control is applied, to find out how the teaching and research of the Department are tuned to industrial problems and practice, and to get new ideas for teaching and research.  The companies visited were of varying character, e.g. the paper pulp producer Gruvöns Bruk that already in the sixties had computerized control in operation, Volvo Flygmotor that builds hydromechanic control systems for jet engines, LM Ericson that builds digital Kalmanfilters for its radar systems, etc.  The trip was considered successful by the participants. Follow-up actions are listed in the concluding chapter. They include suggestions to implement self-tuning controllers, software cooperation, and to invite lecturers.			
<b>Key words</b>		A4	A5
<b>Classification system and/or index terms (if any)</b>			
<b>Supplementary bibliographical information</b>			<b>Language</b> Swedish
<b>ISSN and key title</b>			<b>ISBN</b>
<b>Recipient's notes</b>		<b>Number of pages</b> 37 pages	<b>Price</b>
		<b>Security classification</b>	

DOKUMENTATABLAD enl SIS 61 41 21

Distribution by (name and address)

Organization <b>LUND INSTITUTE OF TECHNOLOGY</b> Department of Automatic Control P O Box 725 S-220 07 LUND 7, Sweden	Document name TRAVEL REPORT
	Date of issue September 1980
	CODEN:LUTFD2/(TFRT-8030)/1-037/(1980)
Author(s) Per-Olof Gutman	Sponsoring organization
Title and subtitle Studieresa till västsvenska företag 26 - 30/5 1979 (Excursions to industries in Western Sweden, May 26-30, 1979)	
Abstract The members of the Department of Automatic Control, Lund, visited 9 industries in Western Sweden that deal with automatic control in practice. The purpose of the visits was to get a view how automatic control is applied, to find out how the teaching and research of the Department are tuned to industrial problems and practice, and to get new ideas for teaching and research.  The companies visited were of varying character, e.g. the paper pulp producer Gruvöns Bruk that already in the sixties had computerized control in operation, Volvo Flygmotor that builds hydromechanic control systems for jet engines, LM Ericson that builds digital Kalmanfilters for its radar systems, etc.  The trip was considered successful by the participants. Follow-up actions are listed in the concluding chapter. They include suggestions to implement self-tuning controllers, software cooperation, and to invite lecturers.	
Key words	
Classification system and/or index terms (if any)	
Supplementary bibliographical information	Language Swedish
ISSN and key title	ISBN
Recipient's notes	Number of pages 37 pages
	Price
	Security classification
Distribution by (name and address)	

DOKUMENTATABLAD enl SIS 61 41 21

A4

A5

A4

A5

STUDIERESA TILL VÄSTSVENSKA FÖRETAG 28-30/5 1979.

REDAKTÖR

Per-Olof Gutman

SEKRETERARE

Bert Sjögren

AV

Leif Andersson

Per-Olof Gutman

Matz Lenells

Ann-Britt Nilsson

Gustaf Olsson

Johan Wieslander

Björn Wittenmark

INNEHÅLLSFÖRTECKNING.

	sid.
Inledning.	1
Besök på Volvo, Göteborg.	3
Besök på LM Ericsson, Mölndal.	4
Besök på BP Raffinaderi, Göteborg.	7
Besök på Gruvöns bruk, Grums.	14
Besök på KAMYR, Karlstad.	23
Besök på Uddeholms AB, Skoghall.	25
Besök på Volvo Flygmotor, Trollhättan.	27
Besök på Bofors AB, Bofors.	29
Besök på Bäckhammars Bruk, Bäckhammar.	34
Sammanfattning.	36

(Broschybilaga, finns i 1 exemplar i Institutionens  
för Reglerteknik arkiv.)

INLEDNING

Av Per-Olof Gutman.

Under tre vackra vårdagar gjorde medlemmar från Institutionen för Reglerteknik, Lunds Tekniska Högskola, en studieresa till nio västsvenska företag som använder sig av reglerteknik.

Syftet med resan var

- att uppleva hur reglerteknik tillämpas i praktiken
- att utröna hur institutionens verksamhet passar in (t.ex. användbarheten av datorprogrampaketen IDPAC, SIMNON etc.)
- att diskutera de problem som finns
- att få impulser till förändringar i undervisningen och till nya forskningsbara problem.

Företagen som besöktes var av skilda slag, t.ex. :

- Gruvöns bruk, som i slutet på 60-talet tog i bruk det första stora datorbaserade styr- och reglersystemet, och som nu står i begrepp att byta till ett nytt system
- BP Raffinaderi, en processindustri som har hundratals analoga PID-regulatorer
- Volvo Flygmotor, som bygger hydromekaniska (!) reglersystem för jetmotorer
- Bofors, som använder sig av linjär och olinjär reglerteori för analys och syntes av styrsystemen för Robot 70
- LM Ericsson, som bygger digitala Kalmanfilter för sina radarsystem.

Erfarenheterna från besöken finns redovisade på de följande sidorna. Deltagarna är överens om att studieresan var givande, men för att få full effekt måste

uppföljning ske. Förslag till sådan ges i sammanfattningen. Det är också en allmän uppfattning att industribesök bör genomföras oftare, t.ex. i form av halvdags- eller endagsbesök till företag i Sydsverige och Själland.

Socialt sett var resan givetvis en fullträff. Den befäste den redan utsökta samarbetsanda som finns vid institutionen.

Denna skrift trycks i 10 exemplar. En broschyrbilaga, i 1 exemplar, finns i institutionens arkiv.



BESÖK PÅ VOLVO I GÖTEBORG 28 MAJ 1979.

Av Ann-Britt Nilsson.

Deltagare från LTH: Rolf Braun  
Eva Dagnegård  
Tore Hägglund  
Ann-Britt Nilsson  
Gustav Olsson  
Eva Schildt  
Jan Sternby

Efter middagen besökte vi Volvo:s fabriker för personbilstillverkning. Vi guidades genom fabriken och fick se hur bilen växte fram från plåt till färdig produkt. Man kunde konstatera att det förekom en del produktionsstyrning, men inga tekniska detaljer kunde diskuteras.

Senare på dagen besöktes Volvo Lastvagnars nya centralförråd.

Fabriken är ett av Europas modernaste och största centralförråd för bussar och lastbilar. Materialhanteringen är upplagd med hjälp av avancerad data- och transportteknik. Här fanns många intressanta lagerstyrningsproblem, men dessa kunde tyvärr ej diskuteras, eftersom personer som kände till dessa problem ej var tillgängliga vid besöket.

BESÖK PÅ LM ERICSSON I MÖLNDAL 28 MAJ 1979.

Av Björn Wittenmark.

Deltagare från LME: Sven G Gustafsson  
Thomas Kronhamn  
Ingvar Sundström  
Bo Westerberg

Deltagare från LTH: Carl Fredrik Mannerfeldt  
Sven Erik Mattsson  
Per Molander  
Björn Wittenmark

Sven Gustafsson presenterade MI-divisionen i Mölndal, som sysselsätter ca 1600 personer. Man är i huvudsak inriktad på militärelektronik, men har under senare år försökt att mer gå över till civila produkter. De stora produkterna är radar för flyg och marina ändamål. Detta är områden där det krävs en mycket stor del ingenjörsinsats.

Thomas Kronhamn beskrev användning av Kalmanfilter för målföljning. Man har en enkel modell av målet med viss koppling mellan de olika koordinaterna. Genom att göra ett digitalt Kalmanfilter har man avsevärt kunnat förbättra prestanda vid målföljning. För att implementera Kalmanfiltret har man fått göra en specialsydd dator som kan klara de korta samplingsintervall man har.

Ingvar Sundström beskrev några olika tillämpningar och vi tittade på testutrustningen för servosystem för flygradarn. Det stora problemet är att få tillräckligt hög noggrannhet så att bandbredden kan göras tillräckligt stor utan att man får mekaniska resonanser.

Bo Westerberg presenterade LME:s nya datorsystem som är en VAX modell 11/780. Man hade haft systemet i drift i cirka en månad. Det finns ca 20 terminaler anslutna. Man har mycket god erfarenhet av operativsystemet. Vid terminalkörning med många användare har man korta responstider, mycket beroende på att man har ett mycket stort primärminne. Vi var välkomna att längre fram komma tillbaka och ta del av deras erfarenheter av operativsystemet.

*Edisson*  
MM

6. GÄSTPROGRAM  
VISITOR PROGRAMME

Blad - Sheet  
1 (1)

Uppgjord - Prepared MI/XU Sven G Gustafsson		ltn - telephone 1296	Datum - Date 1979-05-21	Dokumentnr - Document no.	
Sammanhållande - Coordinator MI/XU	Värd - Host MI/XU	Besöksdatum - Date of visit 1979-05-28		Land - Country	
Informationskopia - Information copy MIX, Yf/L Josefsson, Xud/B Westerberg, Recept. Växeln				Hotell - Hotel	
				Språk - Language	Antal gäster - Number of visitors

Gäster namn. - Name of visitor	Titel - Position	Företag - Company
--------------------------------	------------------	-------------------

Besökare från Institutionen för reglerteknik, Lunds Tekniska Högskola

Besökets avsikt - Reason for visit
------------------------------------

Datum - Date	Tid - Time	Program - Programme	Plats - Locality	Deltagare - Participants
79-05-28	12.15-13.15	Lunch		
	13.15-13.30	Inledning	Rum 7466	Sven G Gustafsson
	13.30-14.30	Kalmanfilter vid målföljning		Thomas Kronhamn
	14.30-14.45	Kalmanfilter vid navigering		Thomas Kronhamn
	14.45-15.30	Tillämpningar - i radar; antenriktmedel mm - i flir; stabiliserad plattform		Ingvar Sundström
	15.30-16.00	Visning		
	16.00-16.30	Diskussion		

BESÖK PÅ BP RAFFINADERI AB I GÖTEBORG28 MAJ 1979 kl. 13.30-16.00

Av Per-Olof Gutman.

Deltagare från LTH: Leif Andersson  
Per-Olof Gutman  
Matz Lenells  
Karl-Johan Åström

BP:s representanter: Jan Lindén  
Hans Rune Skagerlind  
(tel. 031/53 02 80)

Vid det inledande samtalet framkom följande:

BP:s raffinaderi sysselsätter ca 200 man och behandlar  $5 \times 10^6$  ton råolja/år. Ca 70 man delar på skiften och ca 70 man är sysselsatta med underhåll. Raffinaderiet är det näst största i Sverige.

Kontrollrummet innehöll regulatorer för 160 slingor. Ångpannan reglerades med TDC-2000 (PID), medan nivåer, ventiler etc reglerades med analoga PI(D)-regulatorer. Totalt finns ungefär 900 ventiler, de flesta reglerades lokalt, ibland med pneumatiska regulatorer.

Problem i samband med regleringen:

Givarna måste verka i tuff miljö. De måste ofta kalibreras. Ca 1 givare/månad går sönder. Man saknar kompetens att göra parameterinställningar. Tidigare hade man problem med domnivåvariationer, men Björn Thyreus avhjälpte detta. F.n. ändras parametrarna sällan eller aldrig.

Börvärdena för trycken ändras då lufttemperaturen ändras (t.ex. vid regn eller kyla). Detta p.g.a. luftkylarna gör trycket temperaturberoende. Denna framkoppling infördes bl.a. av Björn Thyreus, och innebar

ekonomisk fördel.

Anläggningen stängs av 1 gång/år ca 2 veckor för service. Uppstarten tar ca 2 dygn och automatisk uppstart saknas. En snabbare uppstart vore önskvärd av ekonomiska skäl.

Igensättningar av t.ex. värmeväxlare förorsakar att reglerventiler förlorar sin reglerauktoritet.

Allmänt gäller att vid varje störning som förorsakar att processen lämnar reglerområdet, så styrs processen manuellt.

Reglermålet är att flödena är lugna, och att man ligger så nära kvalitetsgränsen som möjligt.

#### Störningar:

Yttemperaturvariationer (se ovan)

Skiktad råolja, då vatten kommer först.

Råoljebyte, vilket förorsakar börvärdesändringar.

#### Säkerhet:

För att förhindra oönskade blandningar i lagret finns ett förregleringssystem som f.n. är elektromekaniskt. Man är osäker på tillförlitligheten hos datorbaserade förregleringar, vilka eventuellt kommer att införas.

Max.värden för tryck- och temperaturgradienter finns uppställda. Loggning av vissa mätningar förekommer.

#### Aspekter på datorisering:

TDC 2000 upplevdes positiv, bl.a. därför att man kunde fortsätta tänka analogt, och att servicen inskränker sig till kortbyte. Specialutbildad personal har hittills inte behövts.

Ett BP-raffinaderi i Tyskland skall heldatoriseras, och skall vara pilotfall för hela BP-koncernen.

#### Allmänt:

Utbildningen i reglerteknik på kemilinjen på de tek-

niska högskolorna upplevs som otillräcklig.

3-4 % av råoljan används som bränsle.

80 MW kyls bort. 13 MW skall tas tillvara som värme för Volvo Torslanda.

#### Rundvandring.

Rundvandringen visade den svåra miljön. Svavelavlagringar fanns runt avsvavlingsanläggningarna. - Vi såg en mikrodatoriserad självkalibrerande  $H_2S$ -analysator, som BP deltagit i utvecklingen av. - Kontrollrummet var väl-disponerat.

#### Eftersnack.

Vi fick följande huvudintryck:

Regulatorerna används ej väl. Parameterförändringar görs ej.

BP upplever givarsidan som problematisk.

De är rädda för datorisering.

De har behov av reglertekniker.

Uppstart och stora störningar, och ej steadystate drift förorsakar reglerproblem.

Framkoppling har löst vissa problem, och kan kanske tillämpas mer.

De använder nästan enbart PI-regulatorer. T.ex. införs ej olinjariteter med avsikt. (Det finns möjligheter /Fisher-Porter/ till dödband, +, :, x, -,  $\sqrt{\cdot}$ )

Björn Thyreus gjorde starkt intryck. (inbud till inst!)

Honeywell TDC 2000 behagligt sätt att paketera datorreglering.

Vidareutbildning måste tänkas igenom. Använd t.ex. våra BP-guider som rådgivare vid uppläggningsen.

Regleringen sker på 2 nivåer:

1. fininställning i snävt band där regulatorn fungerar.
2. manuell reglering f.ö.

Handlingssättet är produktionsinriktat. Man har inte tid att sätta sig in i reglerteknik, när allt flyter.

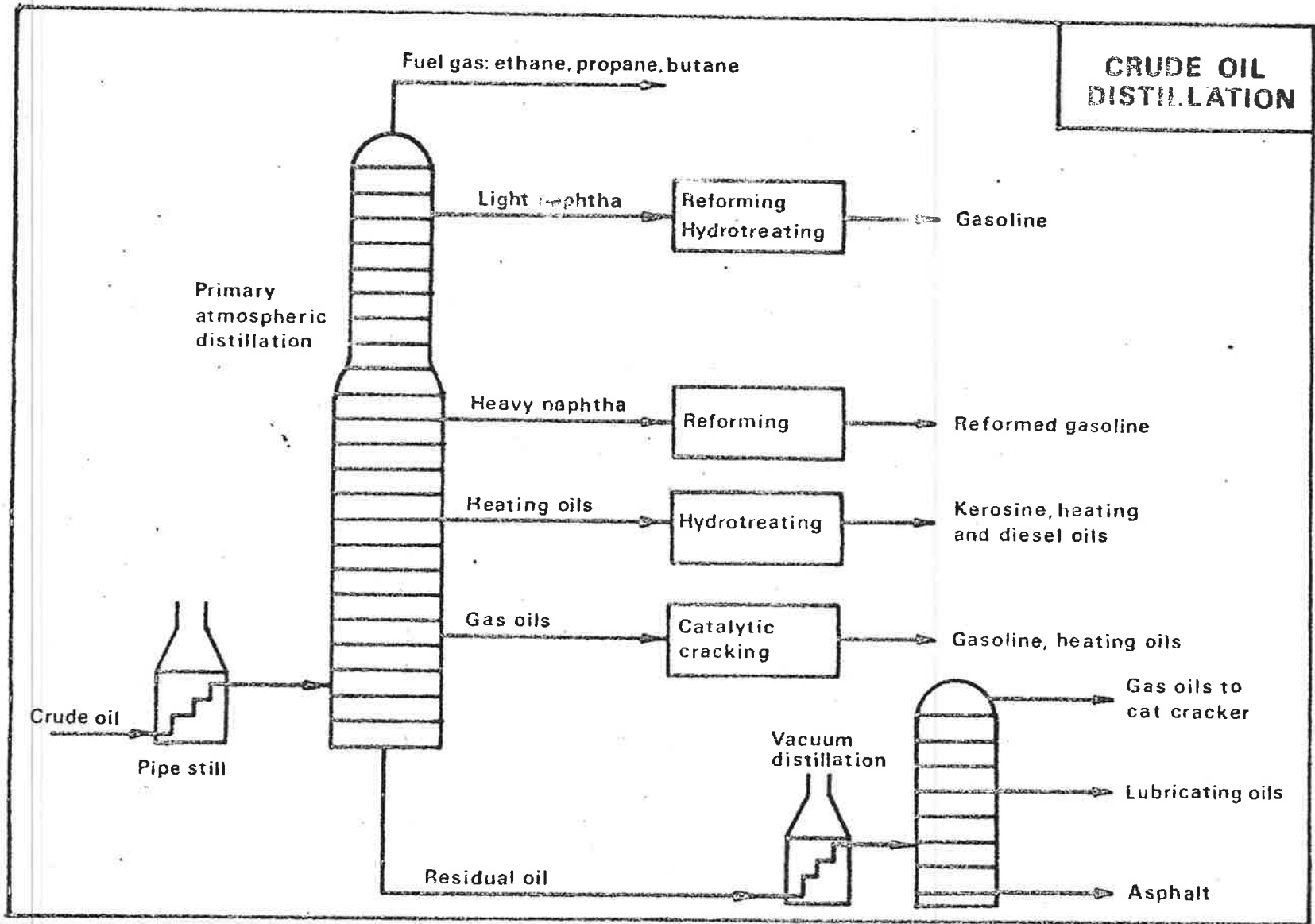


## CRUDE OIL DISTILLATION

The first refinery operation is usually to wash the crude oil with water in order to remove salts and other water-soluble impurities. The treated crude at a pressure of about 0,45 MPa is then sent through heat exchangers with hot products from the distillation and is flashed at a temperature of about 150 °C in a primary flash column, which separates most of the methane, ethane, propane and butane from the crude. After removal of most of the gas, the crude oil is heated to 300-425 °C in a direct-fired pipe still and sent to a large distillation column operating slightly above atmospheric pressure. This primary distillation column separates the crude oil purely on the basis of boiling point into different fractions.

1. Gas. Gases from the top of the column consists chiefly of methane, ethane, propane, butane, isobutane and hydrogen sulfide. The methane is usually of no value except as a fuel. Ethane is used as a raw material for the manufacture of ethylene and other petrochemicals. Propane may be used for the manufacture of propylene, or the propane and butanes may be compressed and sold as LPG.
2. Light naphtha. The overhead liquid constitutes the lowest boiling liquid fraction, and is commonly called the gasoline or light naphtha fraction. The boiling range is 25-200 °C and the liquid consists of a mixture of paraffins, naphthenes, and aromatic hydrocarbons, together with mercaptanes. The fraction is usually further refined and blended with other stocks to produce engine gasoline.
3. Heavy naphtha. The heavy naphtha fraction has a boiling range of approximately 90-225 °C. This fraction can be catalytically reformed and blended with the finished gasoline.
4. Kerosine. The kerosine fraction has a boiling range of about 150-300 °C. After treatment this fraction can be used directly as a light fuel oil for domestic heating, and as a jet fuel for aviation.

5. Middle distillates. The middle distillates include the gas oils, light fuel oil, heavy fuel oil and diesel oil. The overall boiling range is roughly 200-400 °C. Depending on the demand, these fractions are marketed as domestic fuel oil, industrial fuel oil, and diesel fuel. Surplus amounts are sent to the catalytic cracker to be converted to gasoline.
6. Residual oil. The residual oil fraction from the still bottoms is usually redistilled under vacuum to produce lubricating oils and asphalt.



BESÖK PÅ GRUVÖNS BRUK I GRUMS 29 MAJ 1979.

Av Per-Olof Gutman.

Deltagare från LTH: Per-Olof Gutman  
Matz Lenells  
Per Molander  
Johan Wieslander  
Karl-Johan Åström

Deltagare från

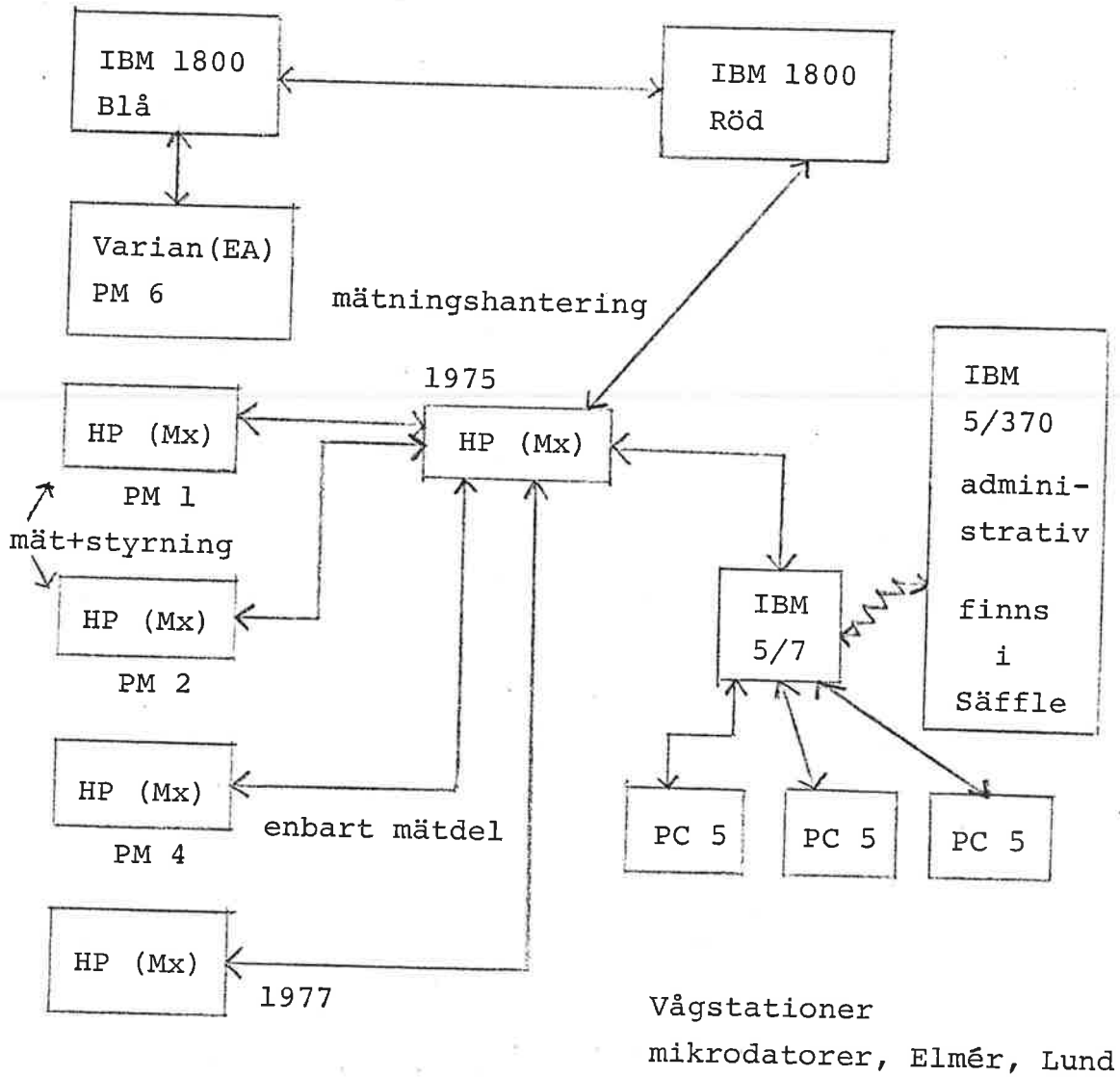
Billerud: Olle Alsholm, chef för processtyrn.  
Harry Forsgren  
Lennart Haglund

Mötet inleddes med en allmän orientering om massa- och pappersbruket. Se broschyrer.

Noteras bör, att Gruvön var ett av de första pappersföretag som datoriserades:

1964	IBM 1710
1968	IBM 1800 blå
1971	IBM 1800 röd
1975	Varian (EA) HP (Measurex)
1977	HP PC 5

DATORKONFIGURATION.



Datorerna används på följande sätt:

	<u>Tidshorisont</u>	<u>Dator</u>
Produktions- planering.	År, månad, vecka	IBM 1800
Produktions- styrning.	Dag, timme	IBM 1800
Processtyrning, mätning.	Timme, minut, sekund	HP IBM 1800 Varian (vissa processer)

Rapportering: IBM 1800

Laboratedatahantering: IBM 5/7.

När datorerna infördes på 60-talet önskade man lösa alla planerings- och reglerproblem. Emellertid byggdes allokeringsproblemet bort, medan sekvenseringsproblemet löstes.

Den största nyttan med datorerna är rapporteringen: möjligheten att från alla terminaler få besked om det senaste dygnets produktion och nuvarande status (se hardcopy-figurer). Detta ger objektivitet vid "morgonbönerna" och möjliggör att de olika produktionsgrupperna hjälper varandra.

REGLERALGORITMER.

Ca 50 % av reglerslingorna är datoriserade. De övriga är analogt PI(D)-reglerade. Även de datoriserade slingorna regleras med PI. Tidigare försök med min.-var. regulator (KJÅ) har övergivits p.g.a. svårigheter att ställa in parametrar framför gamla insignalvärden. Försöken med självinställaren (Wittenmark-Bonsa) har också övergivits, p.g.a. att koden för denna endast med svårighet kunde fås att samsas med PPCP (deras tabelldrivna DDC-paket). Självinställaren ställde dessutom in sig ungefär som tidigare fixa regulatorer.

REGLERPROBLEM.

Man önskar återkoppling från papperskvalitet till målderiet. Idpac-eri har företagits, hittills utan större framgång.

Man önskar kontrollera hur ställdonen fungerar. Förslag: gör detta med identifiering.

Reglering av flisnivån i den något olyckligt konstruerade kamyrykokaren. Problemet består i att mätområdet f.n. är endast ca 1 m.

Räknetidsbegränsningar i datorerna omöjliggör effektiv användning av alla reglermöjligheter.

PROBLEM 1.

Man önskar komplettera/byta ut datorsystemet, bl.a. skall PM 7 byggas. Dessutom vill man samordna med Skoghall. Det nuvarande systemet är redan fullt; IBM 1800 lever ca 3 år till. Skall man köpa paketsystem, typ Measurex, som utmärks av goda mätmetoder och lätt-tillgänglig operatörskommunikation, eller skall man utnyttja sin egen kunskap? Man var villrådig. Kostnad: ca 5 Mkr.

ÖVRIGT.

Lövved (björk) används gärna, den har högre energiinnehåll (man har sortering).

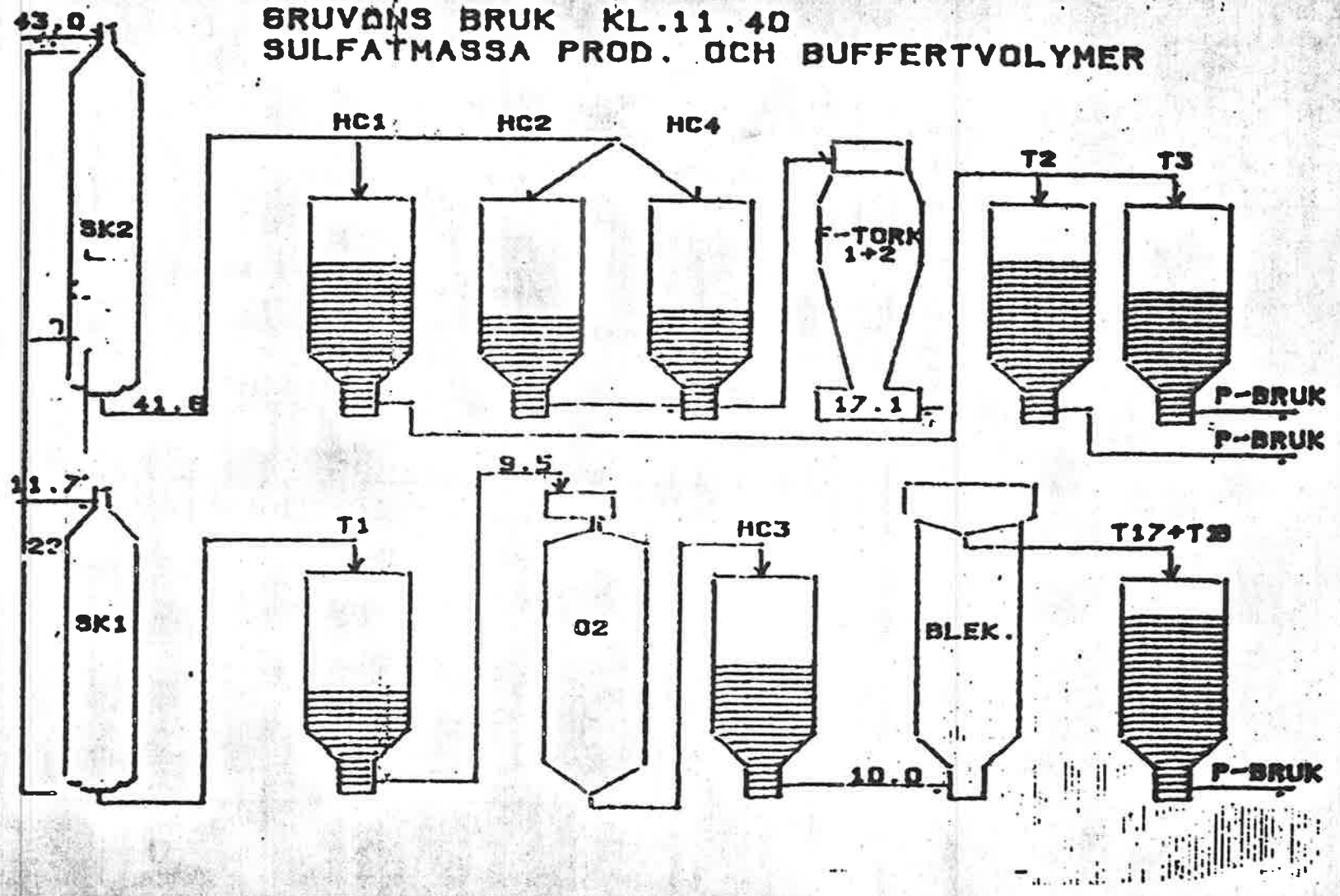
Mottryckskraft genereras sedan länge.

Se figurer och Broschyrbilaga.



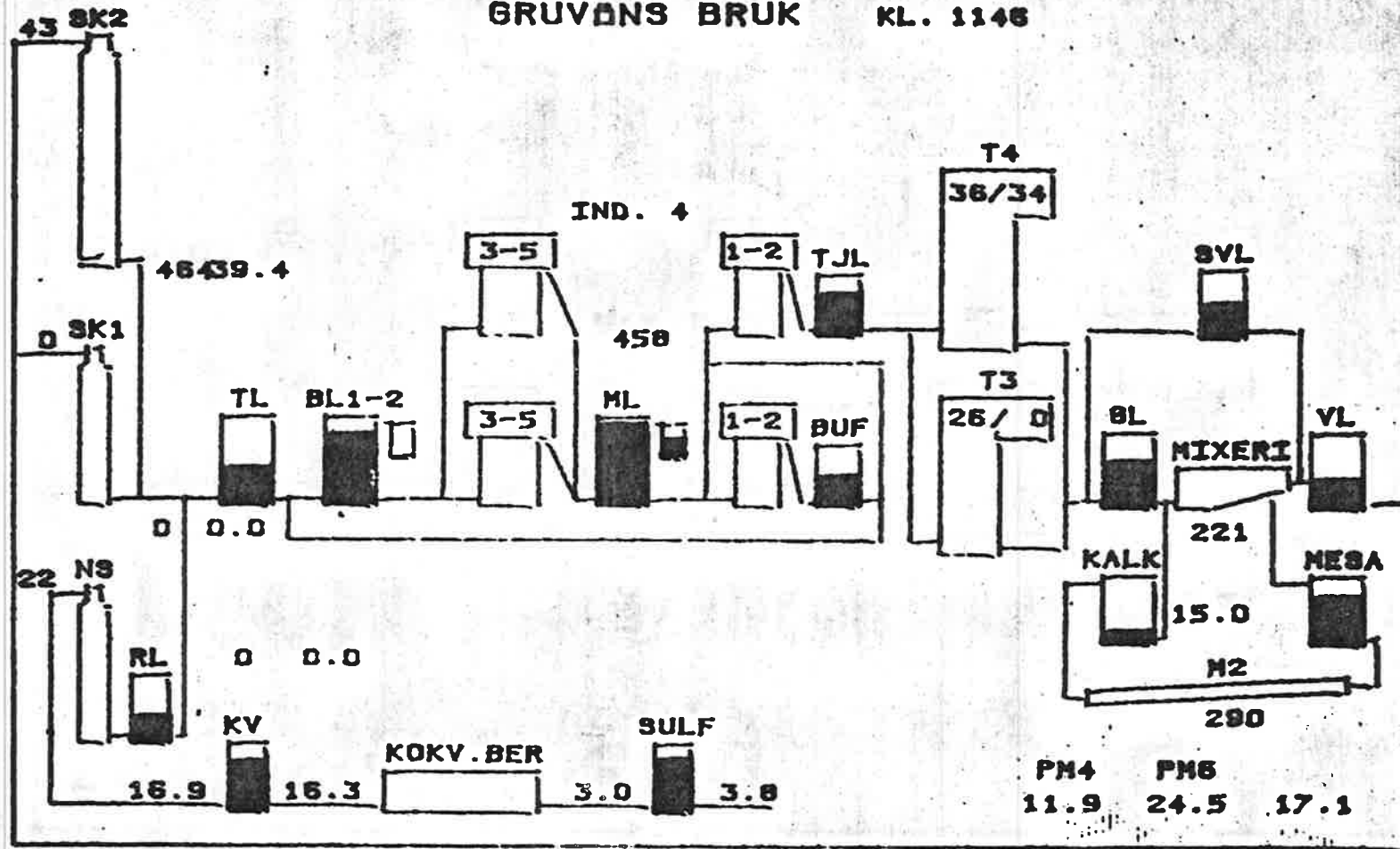


# BRUVÄNS BRUK KL.11.40 SULFATMASSA PROD. OCH BUFFERTVOLYMER



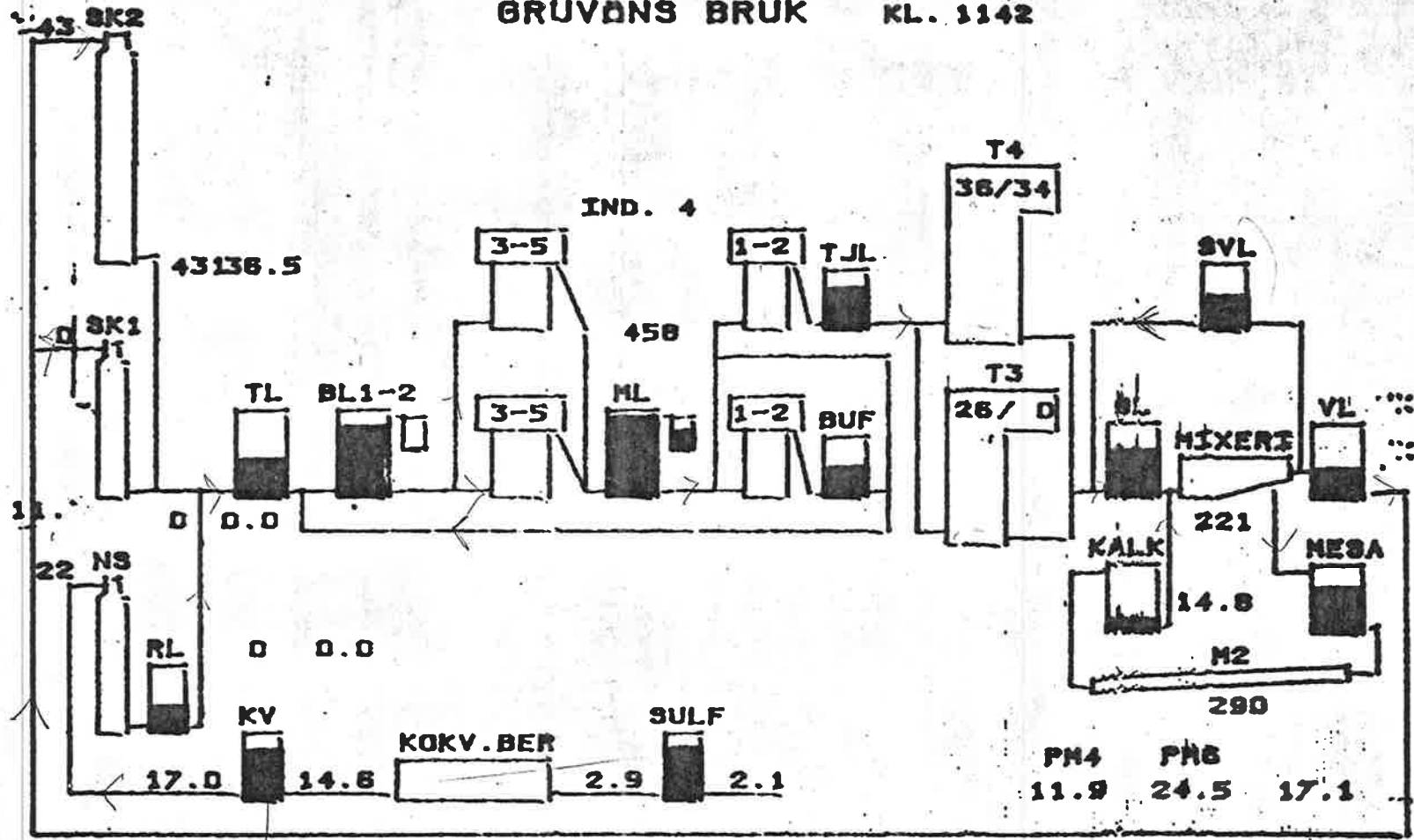


GRUVONS BRUK KL. 1146



GRUVONS BRUK

KL. 1142



22 bn/h

lutar

MINNESANTECKNINGAR FRÅN KAMYR 29 MAJ 1979.

Av Gustaf Olsson.

Deltagare från Kamy: Bertil Granberg (ansvarig för gruppen processidentifiering)  
Claes Lysén  
Sven Gustavsson (de är ansvariga för Accuray datorn.)  
Stefan Jansson (ansvarig för PDP 11/70)  
Göran Persson (styrning av kokare)

Deltagare från LTH: Gustaf Olsson  
Tore Hägglund  
Rolf Braun  
Eva Dagnegård  
Eva Schildt  
Sven-Erik Mattsson

SAMARBETE ACCURAY KAMYR.

Samarbetet mellan Accuray och Kamy går ut på att de senare ansvarar för nya reglerstrategier för kokare och förträngningsblekerier. Accuray står för framför allt datorn.

REGLERING AV KOKARE.

Ganska lite dynamiska modellstudier har hittills gjorts av Kamy kokare. Sven Olof Lundqvist, STFI, har gjort vissa modellstudier. För beskrivning av kokarnas funktion och reglering finns vissa flödeschema att tillgå samt artiklar.

FÖRTRÄNGNINGSBLEKERI.

Den stora vinsten med förträngningsblekning jämfört med tidigare metoder är dels det minskade kravet på utrymme, dels möjligheten till bättre återvinning av kemikalier. En bra introduktionsartikel är Hans Norén, Kemisk Tidskrift 1979. Klorgas tillsättes som första blekmedel. Mätmöjligheterna för överskottsklor är ganska goda. Vidare tillsättes natriumhydroxid och PH-justeringarna är relativt rimliga att göra. Sista blekeristeget innehåller klordioxid. Mycket lite är hittills känt om dynamik och reglermöjligheter för ett blekeri för förträngningsblekning. Annan litteratur: Kamy displacement bleaching - a case story.

Som en central komponent i kokare och förträngningsblekeri ingår kontinuerlig diffusör. Sådan beskrives också i speciella broschyrer.

Se Broschyrbilaga.

REGLERING AV YANKEECYLINDERN.

Yankeecylindern är ett bra exempel på ett kopplat system. Pappersbanan skall vidhäftas vid exakt rätt yt- och medelfuktighet. Den släpper från cylindern också endast vid den rätta yt- och medelfuktigheten. Ytfuktigheten mäts med reflektans medan medelfuktigheten mäts med absorbans. Ytfuktmätaren återkopplas till två cylindrar i övre delen av yankeecylindern medan medelfukten återkopplas till tryckregleringen för undercylindrarna. Helt naturligt råder en stark koppling i dessa system. Inställningen av regulatorerna har varit ganska besvärlig.

Se Broschyrbilaga.

MINNESANTECKNINGAR FRÅN SKOGHALL 29 MAJ 1979.

Av Gustaf Olsson.

Deltagare från LTH:           Gustaf Olsson  
                                  Tore Hägglund  
                                  Rolf Braun  
                                  Eva Dagnegård  
                                  Eva Schildt  
                                  Sven-Erik Mattsson

Deltagare från Skoghall: Börje Häggman.

Vid besöket i kartongfabriken diskuterades bl.a. olika användningsområden för IDPAC. Följande huvudpunkter belystes:

1. Modellering av enkla kretsar i pappersmaskinen.

Oftast karaktäriseras dessa enligt Accuray-systemet av en enkel tidsfördröjning samt första ordningens dynamik. I de allra flesta fall kunde looparna med tillfredsställande noggrannhet beskrivas på detta sätt. Jämförelse har gjorts mellan manuell anpassning av tidskonstant och tidsfördröjning och av IDPAC-identifiering. Vid små signal-brusförhållanden var helt naturligt maximum likelihood-identifiering överlägsen medan vid stora signal-brusförhållanden kunde den manuella metoden naturligt hävda sig mycket bättre.

2. Kalibrering av givare.

Givare kalibreras dels mot laboratorievärden, dels sinsemellan. Exempelvis kan fiberkoncentration mätas i olika positioner, alternativt ytvikt i olika positioner utefter pappersmaskinen. Genom kombination av massbalans och fibermätning kan en inbördes

kalibrering mellan givarna göras. Oftast utnyttjas regressionsanalys och minsta kvadratmetoden i IDPAC.

### 3. Givarkontroll.

Flera olinjära givare kontrolleras, framför allt deras tidsinvarians undersökes.

### 4. Test av ställorgan.

Man önskar en rutinmässig instrumentering av t.ex. ventiler för att regelbundet kunna testa om de klarar enkla omställningar av typen ramper och dylikt.

### KOMMANDE IDPAC-PROJEKT.

Kartongmaskinen har 6 inloppslådor. För närvarande arbetar man på att den totala fibermängden i pappersmaskinen skall kunna sammansättas av en godtycklig linjär kombination av flöden från inloppslådorna.



BESÖK PÅ VOLVO FLYGMOTOR 29 MAJ 1979.

Av Leif Andersson.

Deltagare från Flygmotor: Lennart Olsson  
Tomas Johnsson  
Gerry Örnberg  
Ingemar Hjort  
Tomas Skoglund  
Owe Simonsson

Deltagare från LTH: Leif Andersson  
Carl Fredrik Mannerfeldt  
Ann-Britt Nilsson  
Björn Wittenmark

Lennart Olsson presenterade Volvo Flygmotor och speciellt reglersystemavdelningen. Flygmotor har ca 3000 anställda och har tillverkat flygmotorer sedan 1930 och jetmotorer sedan 1949. Själva jetmotorerna har alltid varit licensbyggen av utländska konstruktioner, medan efterbrännkammarna konstruerats av Flygmotor. Reglersystemavdelningen har tillsammans med amerikanska företag konstruerat reglersystemen till efterbrännkammarna, men även modifierat motorernas reglersystem.

Lennart Olsson beskrev också reglersystemet till RM 8, dvs den motor som sitter i Viggen. Både själva motorn och efterbrännkammaren styrs av hydromekaniska reglersystem, mycket sinnrika konstruktioner med aritmetiska funktioner realiserade med hjälp av tredimensionella kammar osv.

Gerry Örnberg presenterade nyare utveckling med avsikten att överföra dessa mekaniska system till datorstyrning. Man hade visat att avsevärda förbättringar var möjliga på detta sätt. Tyvärr har vidare utveckling av svenska flygplan stoppats tills vidare.

Tomas Skoglund demonstrerade simulering av hydrostatiska transmissioner som skall användas för tågdrift. Simuleringen utförs som hybrid simulering med det verkliga systemet i en analogmaskin och regulatorerna i en dator.

Vi diskuterade gemensamt deras möjlighet att köra IDPAC och SIMNON. Man blev mycket intresserade av den relativa lättillgängligheten via LDC, eftersom man redan disponerar erforderlig terminal.

Besöket avslutades med rundvandring i provningsanläggningarna för de leveransklara motorerna.

BESÖK PÅ BOFORS 30 MAJ 1979.

Av Matz Lenells.

Deltagare från LTH: Rolf Braun  
Eva Dagnegård  
Per-Olof Gutman  
Tore Hägglund  
Matz Lenells  
Carl-Fredrik Mannerfeldt  
Sven-Erik Mattsson  
Per Molander  
Gustaf Olsson  
Eva Schildt

Deltagare från  
Bofors: Åke Blomqvist (värd)  
Ola Berger  
Kjell Eriksson  
Kjell Hahne  
R. Svensson  
J.A. Pettersson

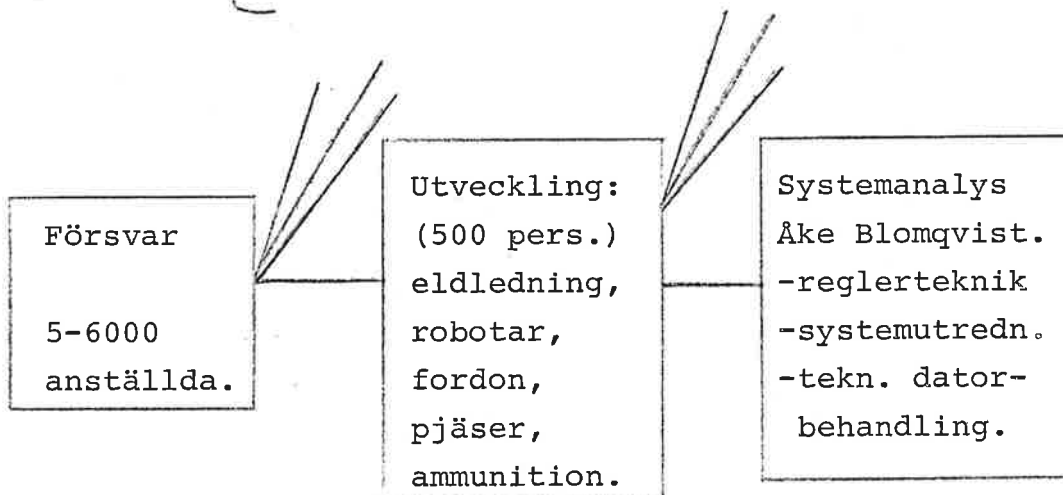
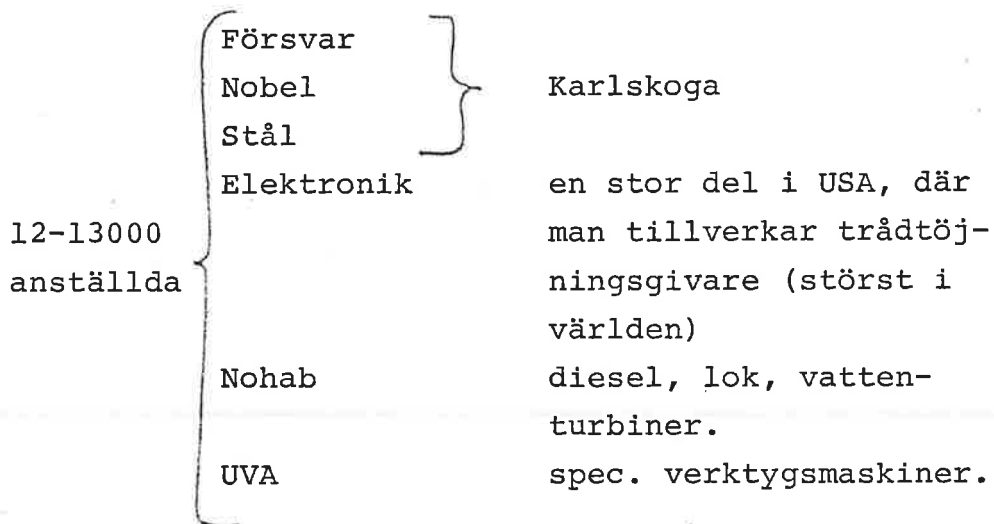
Programuppläggnig: se nästa sida.

STUDIEBESÖK LTH, REGLERTEKNIK 79-05-30.

- |       |   |                            |
|-------|---|----------------------------|
| 09.00 | Bofors organisation   | Åke Blomqvist              |
| 09.10 | Reglerteknik inom sektor för-<br>svar: kanontorn<br>robotar                             |                            |
| 09.20 | Speciella reglerproblem vid<br>robotstyrning  | Ola Berger                 |
| 10.00 | Reglerteknik inom sektor<br>elektronik  | Kjell Eriksson             |
| 10.30 | Reglertekniska laboratoriet<br>riktsystem för robotlavett<br>reglertekniska komponenter | Kjell Hahne<br>R. Svensson |
| 11.15 | Processtyrning, trotylgjuteri   | J.Å.Pettersson             |
| 12.15 | Lunch   |                            |

BOFORS ORGANISATION.

(Grundat 1645)



Inom utvecklingsavdelningen har man en HP 3000 med terminaler, vilka ger datorkraft till alla ingenjörer.

ROBOTAR. (små, lätta och billiga.)

Ola Berger redogjorde för utvecklingsarbetet av Robot 70.

1. Problem:

- Starkt varierande fart
- Olinjär aerodynamik
- Störningar
- Svårt att rekonstruera tillstånd, ex. krutets verkningsgrad.

2. Dimensionering av styrsystem:

- Ställa krav på ingående delsystem
- utgående från övergripande systemkrav
- Analysera delsystemens reglertekniska egenskaper
- Dimensionera styrelektroniken för bästa möjliga prestanda med hänsyn till delsystemens egenskaper

3. Syntesmetoder:

- Svårt att använda modern optimeringsteori, då man ej känner egenskaperna väl
- Man använder linjär teori (Boch-Nichols diagram)
- Parametriska optimeringar
- Hänsyn till toleransutfall
- Vid olinjariteter: beskrivande funktioner, fasplan etc.
- Simuleringar. (Man har övergett analogimaskinerna.)

CIVIL REGLERTEKNIK (Kjell Eriksson)

(Se reklambroschyr "Bofors elhydrauliska reglersystem")

Inom Bofors finns stor kunskap om hydrauliska ställ-  
don, elektroniska förstärkare, mätgivare etc. På den  
civila sidan "paketerar" man reglerteknik. Det krävs  
ofta att man kan göra ett reglersystem på kort tid  
(3 mån.).

Exempel på reglerproblem:

Skärning och packning av papper.

Kjell önskade att mekanisterna skall kunna tänka  
"dynamiskt". F.n. kan det vara problem att diskutera  
mekaniska konstruktioners uppförande.

REGLERTEKNISKA LABORATORIET.

R. Svensson visade ett antal olika reglerkomponen-  
ter. Även på detta område blir grejorna mindre och  
lättare med bibehållen prestanda.

Kjell Hahne demonstrerade en lab. uppställning av  
robotlavetten för Robot 70.

TROTYLGJUTERIET.

Vi visades runt i en nybyggd fabrik (knappt 1 år  
gammal). En dator skötte automatiken och reglerin-  
gen (endast set-pointcontrol). Det manuella inslaget  
är mycket litet.

Se Broschyrbilaga.

BESÖK PÅ BÄCKHAMMARS BRUK 30 MAJ 1979.

Av Johan Wieslander.

Besökare från LTH: Leif Andersson  
Ann-Britt Nilsson  
Johan Wieslander  
Björn Wittenmark

Bäckhammars bruk ägs av skogsägarkooperationen Vänerskog och tillverkar sulfatmassa för avsalu samt kraftpapper (säckpapper).

Besöket som kommit till stånd genom förmedling av KAMYR AB, inleddes med en genomgång av de reglerproblem man upplevde på Bäckhammar.

Medverkande var:

Gunnar Lind	(värd)
Lennart Swärd	
Bengt Lindkvist	
Alf Svensson	Bäckhammar
Ingemar Helgesson	
Lars Lindberg	
Bertil Granberg	KAMYR

De problem som inledningsvis diskuterades var:

- Tryckvariationer på råvattennätet.
- Mottryck svänger efter turbin på sodapannan.
- Mesakureentiation och flöde ojämnt till mesamyren.
- pH på elfilter efter sodapannan skall hållas så att stoftet ej klibbar.
- Talkdosering för att förhindra hartsbeläggning.
- Reglering av rivstyrka i papper.
- Reglering av ytvikt och fukthalt.
- Nivåmätning i kokaren störs av trycket.



Diskussion gav vid handen att de (fem) första punkterna representerade problem man lärt sig leva med men som kunde och borde lösas när möjlighet gavs. De tre senare representerade problem som krävde investeringar i processkunskap och/eller utrustning.

Efter denna intressanta inblick i pappers/massa-industrins vardagsproblem följde en rundvandring i fabriken guidad av Gunnar Lind med medarbetare vilken var mycket givande.

SAMMANFATTNING.

Av Gustaf Olsson.

Baserat på erfarenheterna av besöken kan ett antal konkreta åtgärder vidtagas.

BP-Raffinaderier: Björn Thyreus bör bjudas in för att ge ytterligare kunskap om reglerteknik i raffinaderier. I samband med utvecklingen av nya kurser för kemister bör också avnämare på raffinaderier rådfrågas beträffande innehållet.

Volvo: Många intressanta lagerstyrningsproblem finnes. Tyvärr var det svårt diskutera tekniska detaljer under besöket. En uppföljning av lagerstyrning bör ske.

LM Ericsson: Intresse finnes för adaptiva observare. Erfarenheter från VAX skall följas upp för att se hur institutionens datorsköp kommer att påverkas.

Billerud: Erfarenheter från DDC-paket skall studeras vidare av Sven-Erik Mattsson. Erfarenheter från datorutbyggnad på Billerud skall följas upp. Synpunkter på valet mellan paketsystem och eget utvecklade system skall studeras. Sven-Erik håller kontakter.

Volvo Flygmotor: Man har visat intresse för IDPAC och SIMNON. Bl.a. har deltagare från företaget deltagit i IDPAC-kurs på LTH. Intresset för programpaketen följes upp.

Kamyr: Genom att Kamyr utvecklats en ny process för förträngningsblekning kommer många nya reglerproblem troligen att dyka upp. Likaså återstår många reglerproblem på Kamyrkokare. Dessa problem och kontakter hålles vid liv genom gemensamma studier på Bäckhammar. Jan Sternby är kontaktman.

Bofors: På den civila elektroniksidan finns flera problem där IDPAC är ett naturligt hjälpmedel. Gustaf Olsson har kontakter och informerat angående detta. På robotstyrningssidan finnes antagligen intressanta problem beträffande robusta regulatorer och parameterstyrning. Per Molander håller kontakt.