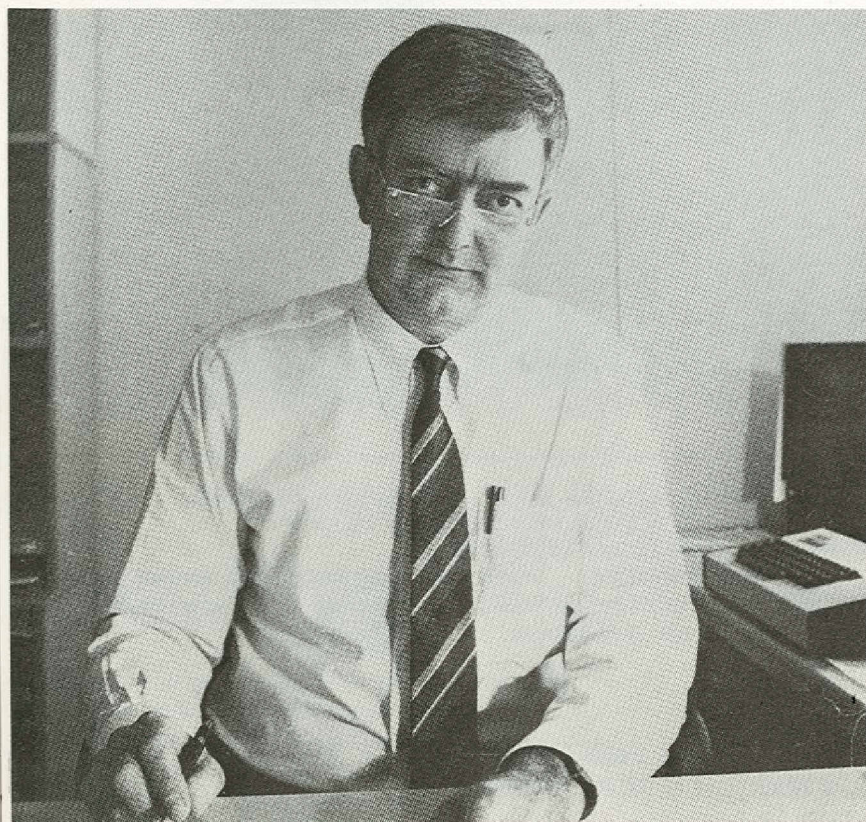


# SYSLAB

The Systems Development Laboratory

## SYSLAB SUMMERAR

### FORSKNINGEN VIKTIG FÖR PRAKTIKER - PRAKTIKEN VIKTIG FÖR FORSKARE



SYSLAB har nu under fem år arbetat med forskning och utveckling inom området informationsbehandling. Kunskaper har byggts upp inom viktiga områden. Konkreta resultat har presenterats. Kontakterna med väsentlig internationell forskning och utveckling är etablerade.

Däremot känner vi att verksamheten inom SYSLAB inte är tillräckligt känd bland dem som skall få nytta av vårt arbete. Därför vill vi med denna skrift ge dig en summerande informa-

tion om oss inom SYSLAB och vad vi gjort.

För dig som vill följa med i utvecklingen av metoder och hjälpmedel inom området systemutveckling hoppas vi att denna summering skall vara av intresse.

Till dig som studerar inom området informationsbehandling eller anknytande områden vill vi ge en bild av vad man kan arbeta med som forskare inom området.

Janis Bubenko Jr

#### INNEHÅLL

Forskningen viktig för praktiker, praktiken viktig för forskare.	1
SYSLAB och STU:S ramprogram.	3
Vad är SYSLAB – en presentation.	5
RASP; Kravanalytisk och -specificering.	6
RASP på Volvo – ett exempel	8
RAMATIC – datorstöd för modellering.	10
Det är användarna på Volvo.	12
Krav på en kravspecifikation.	13
Bättre terminalanvändning hos IBM.	13
SYSLAB-Göteborg.	14
SYSLAB-Stockholm.	15
Framtidens kontorsinformationssystem.	16
SCS för styrning av programprodukter.	18
Historiska databaser – en aktualitet.	19
IML – en plattform för modellörer.	20
Stora tillämpningar – stora problem.	20
Objektorienterade representationsformer – DESCARTES.	21
Abstrakta modeller – AXIM	22
SISU presenteras.	24
Rune Brandinger, ordförande i SISU.	24
Forskarkontakten viktig för oss inom Ericsson.	24
MER INFORMATION?	4

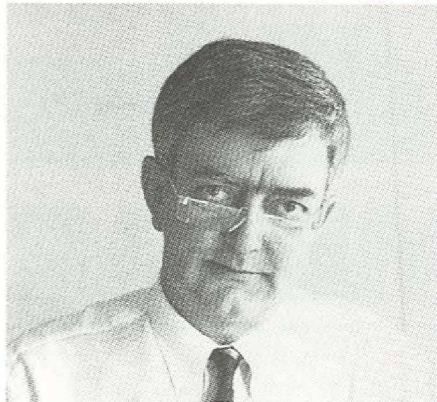
#### SYSLAB SUMMERAR

SYSLAB Stockholm och Göteborg.  
Stockholms universitet,  
Institutionen för ADB.  
106 91 Stockholm.

08-16 20 00 SYSLAB-Stockholm,  
031-81 01 00 SYSLAB-Göteborg.

Ansvarig utgivare: Janis Bubenko Jr.  
Redaktör och foto: Lars Bergman, utvecklingsmetodik kb. Layout: Kajsa Fredholm och Lars Bergman.

## SYSLAB – ALLMÄNT



Janis Bubenko Jr.

ett visst, ofta ganska avsevärt, mått av förkunskap. Inom området informationsbehandling finns områden som är svåra och komplicerade. Vi kan inte avstå från att bygga upp vår kompetens inom dessa områden för att de är svåra, utan vi måste skaffa oss den kompetens som krävs för att kunna arbeta med dessa. Vi kan inte sitta passivt och vänta på att dessa problem löses i USA eller Japan.

En viss del av verksamheten inom SYSLAB har karaktär av grundforskning och också av just kunskapsuppbyggnad. Den ger inga omedelbara resultat i form av produkter och väl

### FORSKNING OCH FORSKARE

Inom SYSLAB har vi skapat en god miljö för forskningsverksamhet. Främst gäller detta relationerna forskarna emellan. – Vi har inriktat oss på att skapa förutsättningar för att forskarna skall ha ett konstruktivt utbyte sinsemellan. Man skall som doktorand och forskare inte behöva arbeta som "ensamvärg" utan alltid ha tillgång till personer som är insatta i ens eget arbete. Dessutom har vi genom projektinriktningen också fått bättre förutsättningar för att skapa

### SYSLAB – EN MILJÖ FÖR FORSKNING OCH PRAKTIK OCH FÖR FORSKARE OCH PRAKTIKER

Janis Bubenko och Tord Dahl ger här några uppfattningar kring SYSLAB och dess verksamhet sedan starten.

"Kunskapsutveckling är det primära målet för verksamheten inom SYSLAB. Det gäller såväl kunskaper av mer grundläggande karaktär som av tillämpningskaraktär inom främst området informationsmodellering, software engineering, interaktiva system och kunskapsrepresentation.

Ett viktigt mål är att verka för att få fram fler forskare inom fältet informationsbehandling. – Att öka våra resurser för forskning och utveckling i form av kompetenta personer."

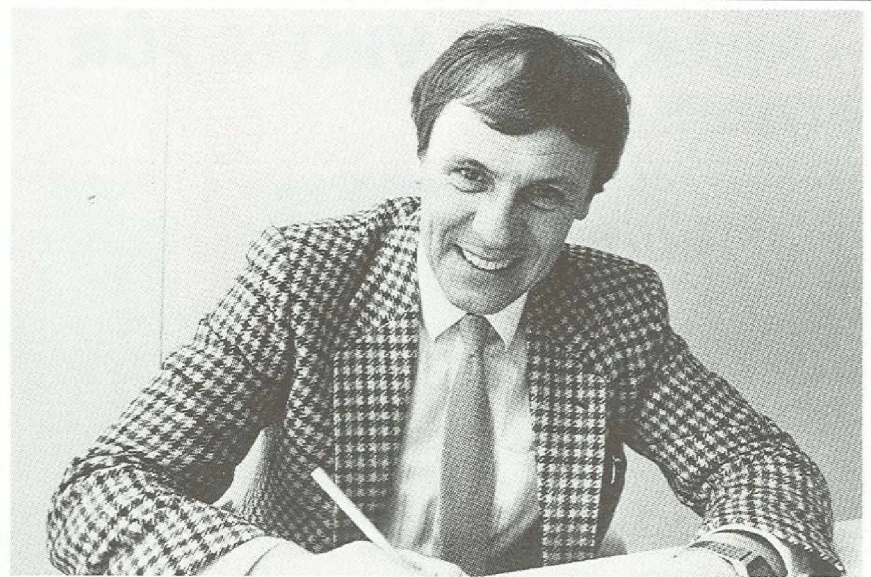
### KUNSKAPSUTVECKLINGEN NÖDVÄNDIG FÖR ATT VI SKALL HÄNGA MED

Det är nödvändigt att vi i Sverige bedriver forskning av en sådan kvalitet att den är intressant för forskare i internationella sammanhang. – Har vi något att bjuda på så får vi också ett aktivt utbyte med forskningen internationellt. Vi blir intressanta som kontakt och kan då också bättre följa vad som pågår ute.

### KUNSKAP ÄR NÖDVÄNDIG FÖR ATT TILLGODOGÖRA SIG KUNSKAP

Idag när det finns en allmän värdering att allt skall serveras enkelt och lättsmält är det viktigt att värna om kunskapsutbyggnad som en nödvändighet.

Varje kunskapsområde som man vill tillägna sig och följa med inom, kräver



Tord Dahl.

paketerade metoder, men ger oss en bas för att förstå och följa samt själva initiera forskning inom områden som kunskapsrepresentation, artificiell intelligens, informationsmodellering, objektorienterade system mm.

### SYSLAB SOM PRAKTIK-ORIENTERAD PLATTFORM

SYSLAB har genom sin uppbyggnad och verksamhet gett oss forskare en betydligt förbättrad möjlighet att bygga upp kontakterna och samarbetet med praktiker än vad som är vanligt i konventionell forskarmiljö.

Detta beror på att en väsentlig del av arbetet har riktats in på mer utvecklingsinriktade banor. Vi har flera exempel på detta. RAM-projektet, DISCO-projektet och SERVE-projektet är väl de som främst faller in i detta. Men även IML-projektet är ett sådant och dessutom baserat på en bred praktikerkontakt i kombination med en betydande praktikerinsats.

uppgifter där forskare samarbetar mot en helhet.

### SYSLAB SOM UTBILDARRESURS – EN VIKTIG BIEFFEKT

Genom att bygga upp och utveckla en forskarresurs inom SYSLAB har vi kunnat bidra aktivt i institutionens för ADB utbildning på ett sätt som knappast annars hade varit möjligt.

Vi har på så vis kunnat tillföra utbildningen impulser och kunskaper från forskningssidan, samt vilket i praktiken varit viktigt, resurser för att möta det efterfrågetryck på avancerad utbildning som vuxit fram under senare år.

Grundutbildningen inom universitetets institution för ADB har vuxit kraftigt under de senaste tre åren. Vi har från SYSLABs sida hela tiden varit inställda på att på alla sätt hjälpa till i institutionens ansträngningar. Flera av oss verkar med ena foten inom institutionen och med den andra inom SYSLAB.

## STU OCH RAMPROGRAMMET FÖR INFORMATIONSBEHANDLING

SYSLAB skapades som en bas för att realisera behovet av forskning och utveckling inom området informationsbehandling på ett mer målinriktat sätt än vad tidigare institutionsforskning medgett.

Ser man tillbaks nu, så har vi kunnat utnyttja det stöd som givits till att bygga en kunskapsbas som står sig inom området informationsbehandling och som gör att vi kan känna att vi är med på den internationella forskningskartan. – Vi har dessutom kunnat bygga upp erfarenheter och kunskap som är orienterade åt samverkan med praktiker och med inriktning på utveckling. Detta har i sin tur varit en väsentlig grund för den nu påbörjade verksamheten inom SISU.”

### Den fortsatta verksamheten

Den fortsatta verksamheten påverkas av att SISU kommit igång. Grovt sett tar SISU hand om den fortsatta aktiviteten för projekt av typ produkt- och prototyputveckling samt praktiskt orienterade metoder. – SYSLAB kommer att fortsätta sin verksamhet med en mer teoretisk och grundläggande verksamhet. Vissa projekt kommer att bedrivas gemensamt mellan SYSLAB och SISU. SYSLAB-delen täcker då teoretiska och grundläggande aspekter medan SISU täcker den mer utvecklingsorienterade delen.

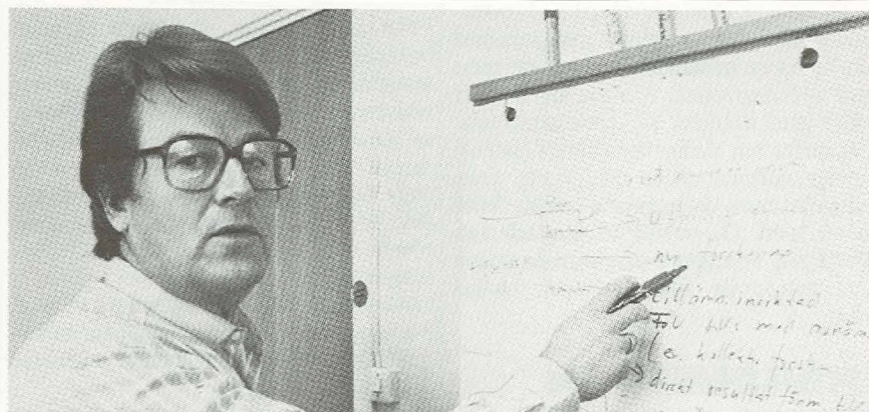
Exempel på den senare typen är det föreslagna MODES-projektet inom SYSLAB-G, som avses drivas i tandem med RAMATIC-projektet inom SISU.

MODES syftar till att göra RAMATIC kapabelt att utföra kontroller och analyser av definierade modeller av informationssystem samt att bygga in visst expertstöd. Dessutom skall datorstödet göras mer användarvänligt.

Verksamhet som avses drivas inom SYSLAB-S är ett projektområde med två huvuddelar; kunskapsbaserade informationssystem samt interaktiva och distribuerade system.

Kunskapsbaserade system avser att utveckla kunskap, metodik och teknik för att ge kunnande i att konstruera mer ”intelligenta” informationssystem och system med starkt förbättrade användargränssnitt. Interaktiva och distribuerade system syftar till utveckling av ingenjörsmässig kunskap och metodik för hantering av vissa viktiga problem i framtida generationers system.

## SYSLAB OCH STU:S RAMPROGRAM FÖR INFORMATIONSBEHANDLING – DÅ OCH NU.



Lennart Lindeborg, Styrelsen för Teknisk Utveckling.

”Ingenstans har så mycket åstadkomits för så lite” – säger en av de utländska rådgivarna om STUs ramprogram för informationsbehandling.

En grundläggande förutsättning för SYSLABS verksamhet och tillblivande är den satsning som Styrelsen för Teknisk Utveckling beslutade för 5 år sedan. Satsningen gjordes i form av det sk ramprogrammet för informationsbehandling.

Lennart Lindeborg på STU har haft överinseende över ramprogrammet och dess verksamhet alltifrån planeringsstadiet. Hur ser han på bakgrunden och utvecklingen nu i det femårs-perspektiv som kan anläggas?

### RAMPROGRAMMET INNEBAR SAMLING OCH INRIKTNING AV FORSKNINGEN

Under 70-talet gav STU stöd åt forskning inom programutveckling och systemutveckling. Från tidigt 70-tal stöddes tex CADIS och ISAC.

Det fanns alltså redan intresse för området men ett flertal skäl förstärkte detta intresse för 6-7 år sedan. Bl a ökade programmeringskostnadens del i systemkostnaden stadigt och även programmerarnas arbete med underhåll av äldre programvara tenderade att öka. Det fanns ett behov av ett mer samlat grepp inom området.

Ett annat viktigt skäl till en mer långsiktig och målformulerad satsning i form av ramprogram var att frigöra forskartid och -energi från att årligen kämpa för forskningsmedel till att ägna sig åt forskningsarbetet.

### FÖRANKRING UTANFÖR FORSKARVÄRLDEN

Viktigt var också att den samlade satsningen skulle ha en bra och bred förankring även utanför forskarvärlden, redan vid starten. Därför bedrevs en planerings- och förberedelsefas under ett års tid fram till 1980.

Förankringen utanför forskarvärlden säkrades genom ett brett och djupt samarbete med framförallt RDF, Riksdataförbundet. Där byggdes upp en referensgruppsverksamhet som startade i ramprogrammets planeringsskede och som sedan följt med som del i ramprogrammets verksamhet.

Vidare inrättades en särskild grupp med företrädare för olika intressen för den övergripande styrningen och resultatspredningen. Styrgruppens ordförande har varit Lennart Nordström från Statskontoret.

Ett av målen var att skapa verktyg för att programmerare och systemutvecklare skulle kunna ägna sig åt att ta fram nya och kvalitetsmässigt bättre

Forts från sidan 3.

system i stället för att underhålla existerande. – Detta kom att bli ett huvudområde för SYSLAB.

## INTERNATIONELL FÖRANKRING

Från början satsades på att de laboratorier som etablerades i programmet skulle ha en kraftfull ledning och med god internationell förankring för att hålla god kvalitet på verksamheten. För detta har ramprogrammet haft en grupp vetenskapliga rådgivare från området men verksamma i olika delar av världen. Dessutom tillskapade tex SYSLAB en egen motsvarande grupp internationella forskare som rådgivare.

## UTBILDNING EN VIKTIG BIEFFEKT

Även om kunskapsutveckling var ett primärmål så uttrycktes redan vid starten också att satsningen skulle ge effekt i utbildning. Dels skulle genom verksamheten skapas förbättrade förutsättningar för doktoranders forskning, dels skulle kunskaperna som

byggdes upp inom programmet, komma högskolestuderande till del i grundutbildning inom området.

## IDAG ÄR VI MED PÅ KARTAN – KANSKE DET VIKTIGASTE RESULTATET

Från att i början inte varit så känt betraktas SYSLAB nu som ett av de ledande laboratorier i världen i området systemutveckling. Det är viktigt av flera skäl. Det öppnar dörrar för direkt utbyte med ledande forskare över hela världen. – Det i sin tur betyder att vi har tillgång till de senaste rönen och också får en direkt återföring på det vi gör och tänker göra. – Otvivelaktigt har den satsning vi från början gjort på att utnyttja internationellt framstående rådgivare bidragit till denna utveckling.

## NYFÖRETAGSAMHET – EN GLÄDJANDE SPIN-OFF

Vid treårsuppföljningen konstaterades att 6 företag uppstått som avknoppningar från ramprogrammet. Detta ser jag som ytterst glädjande

och hoppas att siffran ökat sedan dess. STU kan gå in med insatser för att även stödja en kommersiell utveckling. Här är det viktigt att de som kommer från forskningsmiljön på ett eller annat sätt kompletteras med eller skaffar kompetens för affärsutveckling.

## VI STÅR INFÖR EN NY FAS

Just nu pågår en omstöpning av den verksamhet som STU bedrivit via ramprogrammet för informationsbehandling. Vad som kommer att hända här är beroende av flera viktiga instanser, men något om tankegångarna kanske kan sägas redan?

För det första skall faststslås, säger Lennart, att vi inte slutar stödja utan vill se på nya former för den fortsatta verksamheten.

De i ramprogrammet etablerade forskarna och andra ger förslag till fortsatt forskning. Synpunkter från användarna och från våra internationella rådgivare kommer givetvis att tillvaratas i den fortsatta planeringen.

Några av de tankar som är aktuella är;

– vidareföring av hittillsvarande forskningsresultat genom satsningar på kollektivforskning av den typ SISU representerar. Detta medför ännu kraftigare användaruppbäckning och kunskapsöverföring. Förutom systemutveckling, som SISU representerar är insatser inom den tillämpade datalogin inklusive expertsystem aktuella för sådana satsningar.

– tvåårsplan för laboratoriernas verksamhet för synkronisering med vår egen planeringshorisont inom STU.

– flera mindre ramprogram med förankring i specifika användargrupper och med motsvarande målinriktning

– stöd så att tvärvetenskaplig forskning uppmuntras, bl a samarbete med beteendevetare och humanister.

Vårt sikte är att så snart som möjligt få politisk accept för nytt/nya ramprogram, avslutar Lennart Lindeborg som ansvarar för ramprogrammet Informationsbehandling inom STU.

### MER INFORMATION?

Kryssa, skriv och sänd till SYSLAB, Institutionen för ADB, Stockholms universitet, 106 91 Stockholm. ( ) Förteckning över rapporter.

( ) Ta in mig i ert adressregister för löpande information. ( ) Mer information (ange artikel/projekt):

Namn: \_\_\_\_\_

Företag: \_\_\_\_\_

Avd: \_\_\_\_\_

Befattning: \_\_\_\_\_

Adress: \_\_\_\_\_

Postadress: \_\_\_\_\_

Telefon: \_\_\_\_\_

## VAD ÄR SYSLAB? - en presentation.

SYSLAB (Systemutvecklingslaboratoriet eller the Systems Development Laboratory) bildades 1980. Ett 30-tal forskare har varit engagerade i laboratoriet som är uppdelat i 2 regionala avdelningar: SYSLAB-G vid inst. för Informationsbehandling-ADB, Chalmers Tekniska Högskola och Göteborgs Universitet, och SYSLAB-S, Kungliga Tekniska Högskolan och Stockholms Universitet. Finansieringen har huvudsakligen erhållits genom STU (Styrelsen för Teknisk Utveckling). För ledningen svarar prof. Janis Bubenko och prefekt Tord Dahl, Stockholm.

SYSLAB's mål har varit att främja utveckling av teoretiskt välgrundade och praktiskt nyttiga metoder och datorbaserade hjälpmedel vid systemutveckling och programmering. Speciell hänsyn har tagits till metoder och kunskap som skall underlätta icke-experters medverkan i systemutvecklingsprocessen. SYSLAB har också spelat en viktig roll i institutionernas utbildningsverksamhet.

### FORSKNINGS- OMRÅDEN

SYSLAB's verksamhet karaktäriseras av följande forskningsområden:

#### - INFORMATIONSANALYS OCH INFORMATIONSS- MODELLERING

Att korrekt och fullständigt specificera ett systems informationsinnehåll och informations samband är en av systemutvecklingsprocessens mest viktiga och grundläggande uppgifter. Detta problem är den gemensamma nämnaren för ett flertal praktiskt såväl som teoretiskt orienterade arbeten i detta område.

#### - PROBLEM - OCH VERKSAMHETSANALYS, SYSTEMSPECIFICERING

är ett område som berör de tidiga faserna i en systemutvecklingsprocess. Det behövs mer kunskap om arbetsmetodik såväl som om samarbetsformer.

#### - KRAVANALYS OCH KRAVSPECIFICERING

Vad är en 'god' och 'fullständig' kravspecifikation? Hur skall vi formulera olika 'svårsmätbara' krav? Hur skall de verktyg och metoder se ut som skall ge användaren ett stöd i detta arbete? Dessa är exempel på några frågeställningar som tacklats inom detta problemområde.

#### - INTERAKTIVA SYSTEM OCH KONTORS- INFORMATIONSSYSTEM

Framtidens informationssystem kommer att integrera funktioner som idag återfinns i "traditionella" system med "hårt" strukturerad information, med funktioner som återfinns i sk "kontorsinformationssystem" (ostrukturerad information, formulär, elektronisk post, konferensmöjligheter, avancerade in och utmatningsmöjligheter mm).

Inom SYSLAB har vi satsat både på att utveckla prototyper av sådana integrerade i kontorsinformationssystem och på att bidra med ideer och koncept som har nyhetsvärde inom den internationella forskningen på området.

#### - PROGRAMVARUTEKNIK

De stora kostnaderna för systemutveckling och systemunderhåll är välkända för industrin och samhället. Inom SYSLAB har vi angripit ett delområde som avser underhåll av programvara under hela dess livscykel; från utveckling till drift och avveckling.

Datorbaserade hjälpmedel är under utveckling och syftet med dem är att underlätta programproduktstyrning.

SYSLAB's inriktning mot dessa forskningsområden har möjliggjorts av dess **medarbetare**, dels personer med en samhällsvetenskaplig bakgrund, dels personer som har teknisk/naturvetenskaplig kompetens.

Detta har gjort det möjligt att ta sig an problem av tvärvetenskaplig karaktär kan angripas. Forskning i samarbete med forskare inom sociologi, psykologi och pedagogik har dessutom bedrivits.

#### SYSLAB'S VETEN- SKAPLIGA RÅD

SYSLAB'S verksamhet har till större

delen stötts av STU's Ramprogram för Informationsbehandling. Ramprogrammets internationella rådgivare med speciellt ansvar för SYSLAB är professor Erich Neuhold, Wien, professor Hans-Jochen Schneider, Berlin, professor Arne Sölvberg, Trondheim och professor S. Bing Yao, Maryland. SYSLAB har därutöver haft egna vetenskapliga rådgivare, främst professor Dennis Tschritzis, Toronto och professor Raymond T. Yeh, Maryland. Rådgivarnas uppgift har varit att stödja laboratoriets vetenskapliga verksamhet och främja dess kontakter med andra centra.

### SYSLAB OCH DESS AVNÄMARE

SYSLAB har etablerat en **rådgivande referensgrupp** med syfte att främja och stärka laboratoriets kontaktyta och samarbete med praktikfältet. Gruppen har också haft ett inflytande på verksamhetens inriktning. I gruppen har diskuterats bl a i praktikfältet upplevda problem och vilken forskning som erfordras för att bidra till dessas lösning. Genom gruppen har också planerats igångsättning och styrning av samarbetsprojekt mellan SYSLAB och organisationer i praktikfältet.

Referensgruppen har letts av dir. Rune Brandinger, Försäkringsbolaget VALAND med Krister Gustavson, Statskontoret, dir. Gunnar Holmdahl, ASEA Information Systems, Dir. Göran Kling, Volvo-Data AB, avd. dir. Sten Martin, Försvarets Rationaliseringsinstitut, dir. Per Olov Persson, Riksdataböndet, Referensgruppen för Metoder och Hjälpmedel, professor Sven Erik Wallin, VD Esselte Datacenter AB (tidigare datachef på LM Ericson Telefon AB), samt övering. Kurt Wedin, Statens Vattenfallsverk.

SYSLAB's avnämare är individer och organisationer som utvecklar datorbaserade informationssystem eller som medverkar till utveckling av sådana system. Vår kompetens och våra forskningsresultat förs och har förts ut till avnämarna via ett flertal kanaler. Förutom att våra medarbetare aktivt deltar i nationella (SSI, RDF) såväl som internationella (IFIP, ACM, IEEE, VLDB, m fl) konferenser och symposier har vi själva anordnat fortbildningskurser i syfte att föra ut våra resultat och förmedla internationell kunskap på området.

## RASP - en metod för verksamhetsanalys

Beskrivningsmetoder bör ta hänsyn inte bara till användarens möjligheter att medverka i utvecklingsarbetet utan också till att åstadkomma god precision i kravspecifikationen.

RASP är samlingsnamnet för ett antal metodansatser som utvecklas inom SYSLAB-Göteborg. RASP består av två huvuddelar: ADAM och EVE.

I ADAM framställs bl.a. en modell av verksamheten som utgör en grund för systematisering av informationsresurser i avsikt att förbättra organisationens informationsförsörjning. I EVE utvecklas och utvärderas olika tänkbara alternativa strategier för realisering av denna modell. Den senare fasen befinner sig ännu på planeringsstadiet.

ADAM omfattar tre faser: en deskriptiv fas, en preskriptiv fas och en informationssystemfas. Metoder för modellering av funktioner och begrepp samt sammankoppling mellan sådana modeller är centralt i RASP.

Ett generellt datorstöd, RAMATIC, för modellering enligt olika metoder och tekniker utnyttjas som ett viktigt stöd i RASP-ansatsen.

### FUNKTIONS- OCH BEGREPPSMODELLERING I GEMENSAM METOD FÖR VERKSAMHETSANALYS

I varje organisation (verksamhet) har organisationsmedlemmarna alltid ofullständiga, ofta skilda, ibland motsägande bilder av verksamheten. Detta försvårar administration av verksamheten och framtagning av lämpligt informationsstöd.

RASP-ansatsen syftar till att stödja förståelsen hos organisationsmedlemmarna genom att hjälpa dem att undan för undan beskriva sin erfarna verksamhet på ett strukturerat sätt. Detta utgör grunden för specificering av informationssystem.

Samtidigt bildar de modeller som tas fram under RASP-arbetet en grund för omstrukturering i verksamheten och förbättrad ledning av den. Således kan RASP även ses som en AU-modell.

### Arbetsmetod för den deskriptiva fasen i ADAM.

Syftet med denna fas är att ge en god grund för diskussion om en organisation (verksamhet). Arbetet bygger på kunskap om verksamheten hos organisationens medlemmar. En förutsättning för ett lyckat resultat är alltså att beskrivningarna görs av organisationsmedlemmarna själva. Dessa måste dock få metod- och modelleringsstöd.

Beskrivningsmetoder bör inte bara ge användarna möjligheter att medverka i utvecklingsarbetet utan också ge beskrivningar med god precision som resultat.

Arbetet i den deskriptiva fasen av ADAM bedrivs i tre steg:

- IDENTIFIERING
- ANALYS
- VERIFIERING.



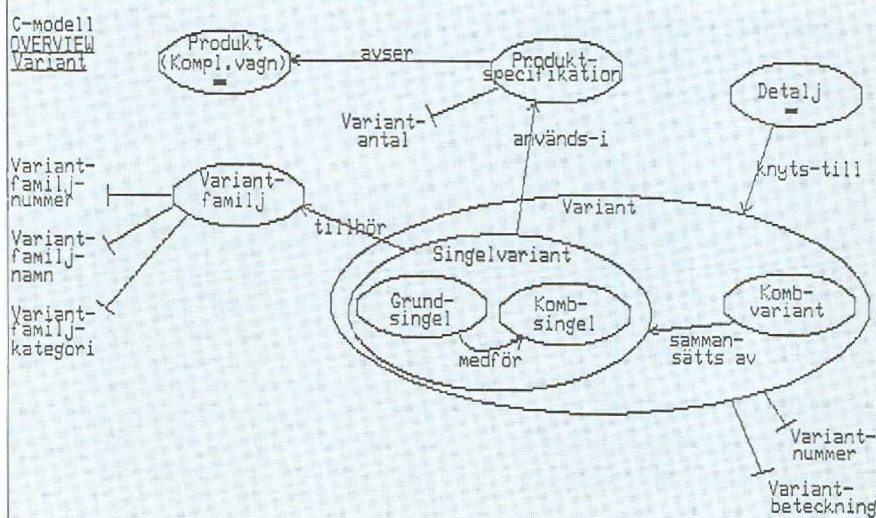
Ed Lieff.

De tre stegen och de modeller av olika typer som de resulterar i illustreras med exempel från Volvo PV på det följande uppslaget.

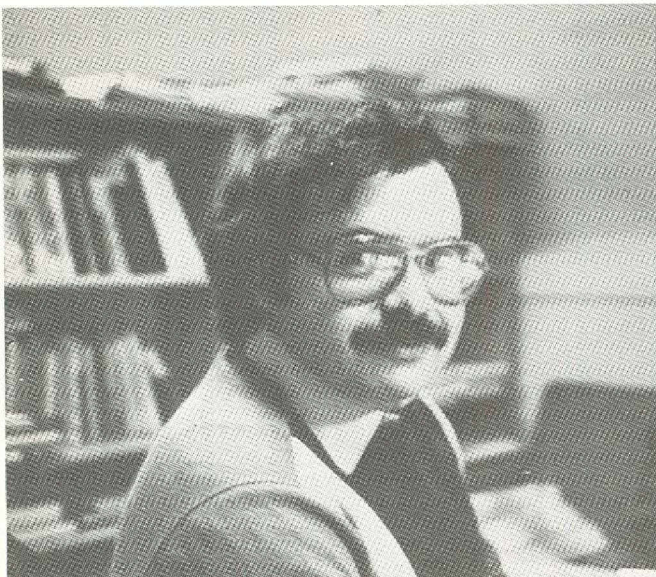
### RESULTAT FRÅN DEN DESKRIPTIVA FASEN

Detaljerade beskrivningar av verksamheten, vilken beskrivs som en funktionell enhet med delfunktioner. Detaljerade beskrivningar av externa och interna relationer för den funktionella enheten och dess delfunktioner.

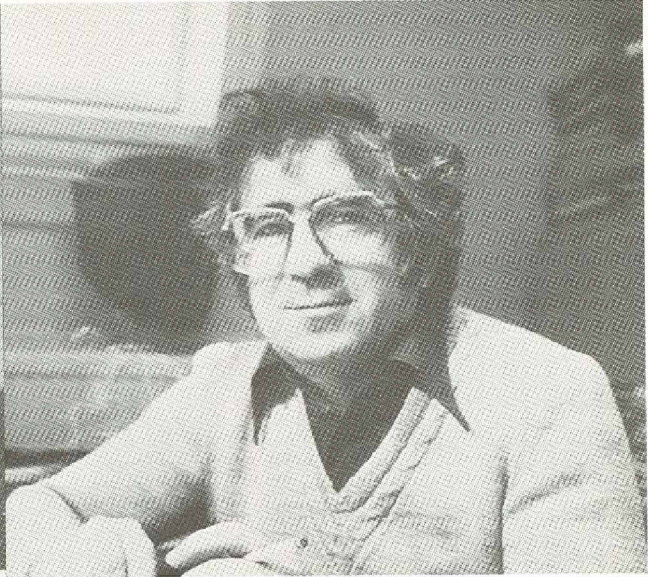
Beskrivningar av önskemål om och förslag till förbättringar inom verksamheten.



Exempel på graf av begreppsmodell. Utförd med RAMATIC.



Mats Roger Gustafsson.



Thanos Magoulas.

## Steg 1: Identifiering

Syftet är att beskriva en funktionell enhets nuvarande tillstånd och de önskemål om förbättringar som finns. Detta sker genom

- 1) Att beskriva den funktionella enheten (funktionen) i termer av
  - dess produkter (varor eller tjänster) och deras resp. avnämare
  - de resurser som behövs för framställning av produkterna och de källor som försörjer enheten med dessa.
- 2) Att urskilja typer av produkter och resurser.

3) Att identifiera den funktionella enhetens interna komponenter (delfunktioner).

4) Att fånga in och sammanställa de önskemål om förbättringar av samverkanskaraktär som finns.

## Steg 2: Analys

Syftet är att beskriva mer detaljerat de identifierade delfunktionerna.

Metodikerna som tillämpas här är liknande den som används i steg 1, men utökas med konceptualisering av de olika "verksamhetssituationer" vari resp delfunktion deltar dvs kon-

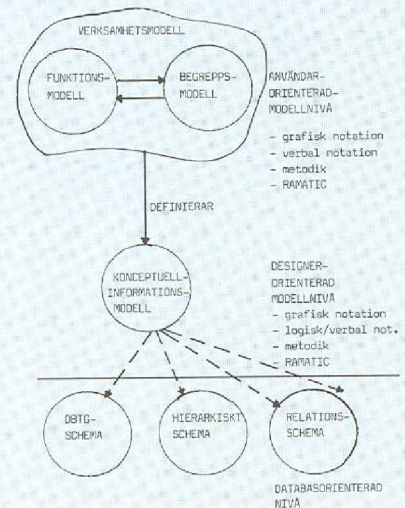
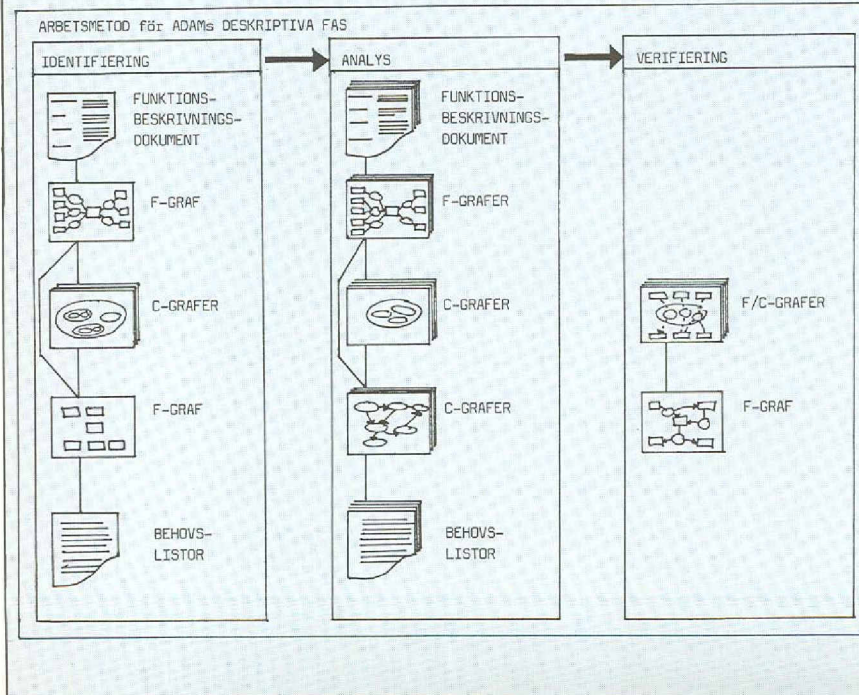
ceptualisering av de olika tillstånd som delfunktionens produkt genomgår.

## Steg 3: Verifiering

Här härleds en integrerad beskrivning av de interna förhållanden som råder mellan delfunktioner.

En annan aktivitet är att utifrån tidigare konceptualiseringar av produkter/resurser härleda deras resp avnämare och källor.

Dessa två typer av beskrivningar bildar underlag för en avstämning och verifiering.



Relationer mellan modelltyper. Interaktionen mellan funktions- och begreppsmodellering betonas. Detaljerad informations- och datamodellering hålls renodlad.

# KRAVSPECIFICERING

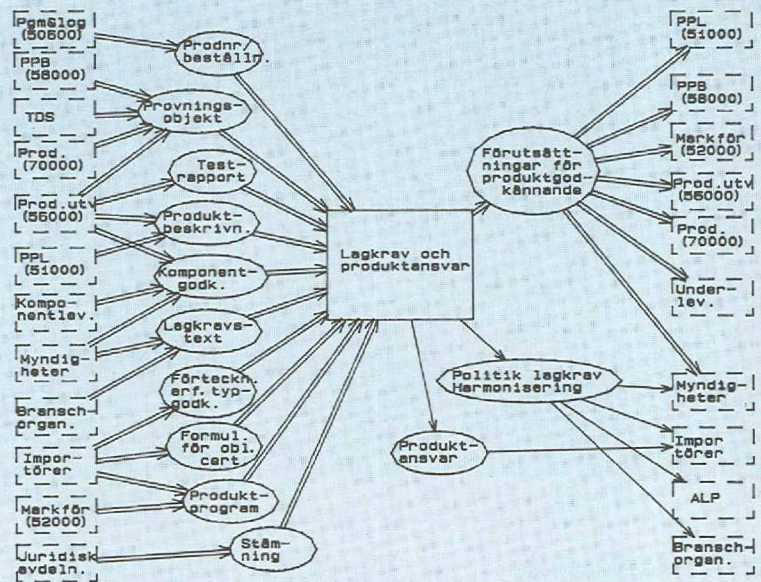
## ADAM:s övriga faser.

I den **preskriptiva** fasen analyseras de olika aktiviteter som pågår kontinuerligt i en verksamhet dvs målformulering, planering, operationer samt uppföljning och kontroll. Metoden avser att komplettera de statiska modeller som tas fram i den deskriptiva fasen med dynamiska modeller som avspeglar aktiviteterna. De i den deskriptiva fasen framtagna önskemålen utgör en grund för omstrukturering av verksamheten och effektivisering av aktiviteterna.

Den tredje fasen, **informationssystemfasen**, har till syfte att utforma en modell för systematisering av informationsresurser (konceptuell informationsmodell).

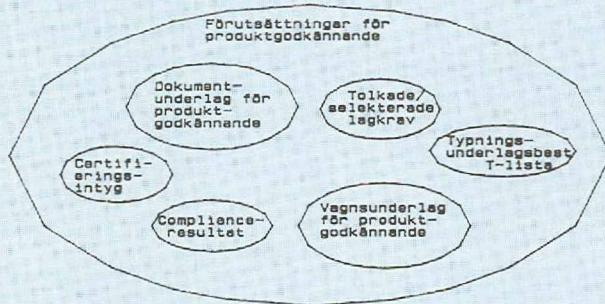
I RASP är det viktigt att information är både lämplig och relevant. Lämpligheten nås genom relatering av informationsmodeller till begreppsmodeller; relevans genom att betrakta information i förhållande till de aktiviteter som skall stödjas. Resultatet är en specificering av informationssystem som stödjer verksamheten.

## Deskriptiv fas: Steg: IDENTIFIERING.

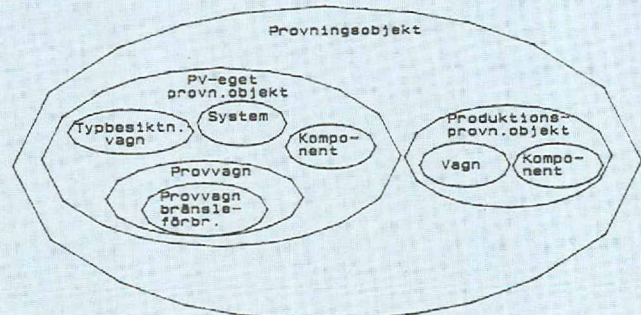


Den funktionella enheten Lagkrav och produktansvar mottar resurser som Provningsobjekt, Testrapport osv från olika externa "leverantörer"

och lämnar ifrån sig huvudprodukten Förutsättningar för produktgodkännande samt några "biprodukter" till olika externa avvärmare.



En kategorisering av huvudprodukten Förutsättningar för produktgodkännande illustrerad i en C-graf (begreppsgraf).



Här har resursen Provningsobjekt kategoriserats och illustrerats på samma sätt.

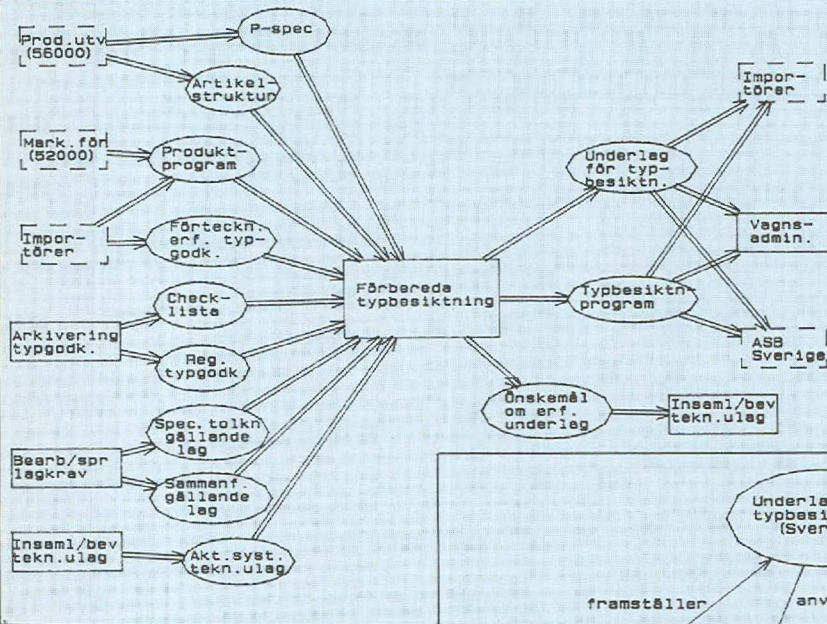
Lagkrav och produktansvar har brutits ner i ett antal delfunktioner varav de viktigaste anges i denna F-graf.





## RASP-metodiken på Volvo PV.

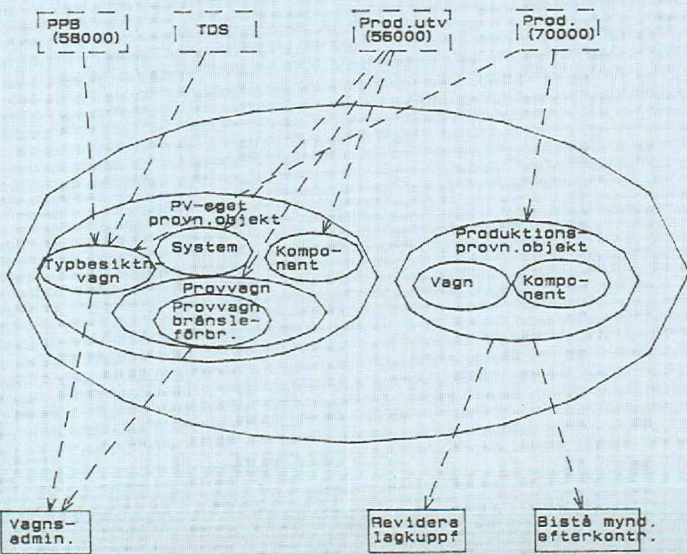
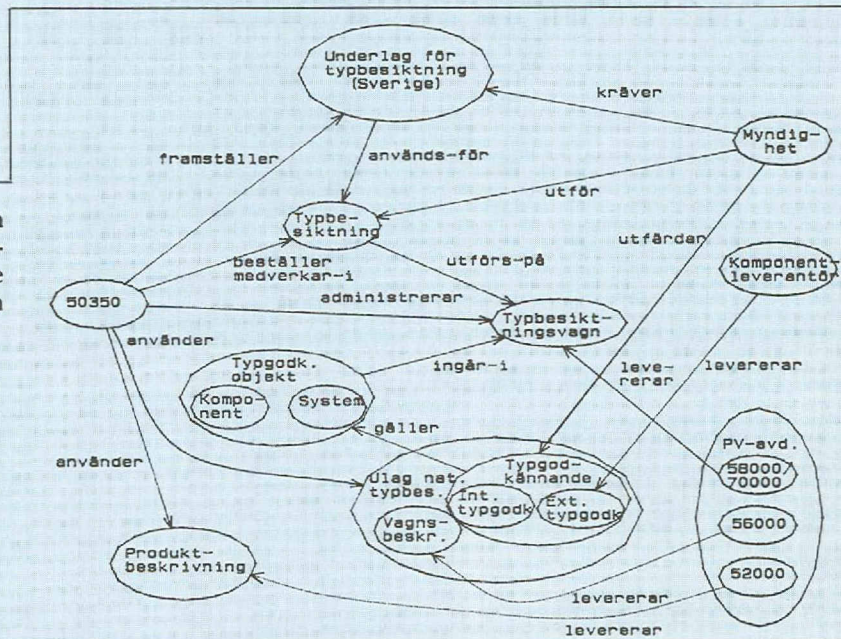
RASP-metodiken har bland annat prövats inom Volvo PV, enheten för Lagkrav och produktansvar. I exemplet här visas metodikens tillämpning översiktligt med grafer framtagna med datorstödet RAMATIC.



### Deskriptiv fas: Steg: ANALYS.

Denna graf fokuserar delfunktionen Förbereda typbesiktning och anger dess produkt-/resursförhållanden såväl till andra delfunktioner som till externa avsnitt och leverantörer.

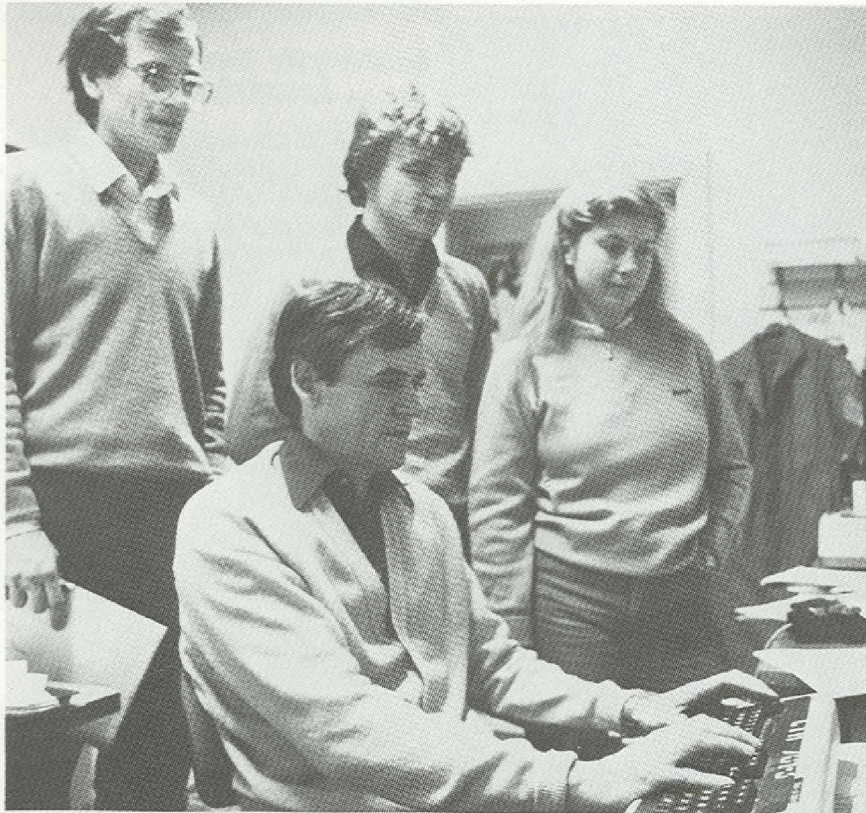
En annan typ av C-graf, som inte bara kategoriserar, utan som också relaterar flera begrepp till varandra i syfte att översiktligt definiera Förbereda typbesiktningens berörda verksamhet.



### Deskriptiv fas: Steg: VERIFIERING.

Detta är ett exempel på en sk F/Cgraf, som används vid verifiering av de tidigare beskrivningarna. Här framgår tex att System och Komponent saknar användare!

## RAMATIC – ETT VERKTYG FÖR MODELLERING



Roland Dahl demonstrerar RAMATIC.

**RAMATIC är ett datorstöd för systemutveckling med inriktning på kravspecifikation. Verktöget stöder beskrivning av verksamhet, informationsmodellering och datamodellering.**

Bristen på hjälpmedel i form av metoder och verktyg för de inledande skedena av systemutveckling är känd. RAMATIC ger, som komplement till arbetsmetod, möjlighet till förbättrad kvalitet och produktivitet i dessa inledande skeden.

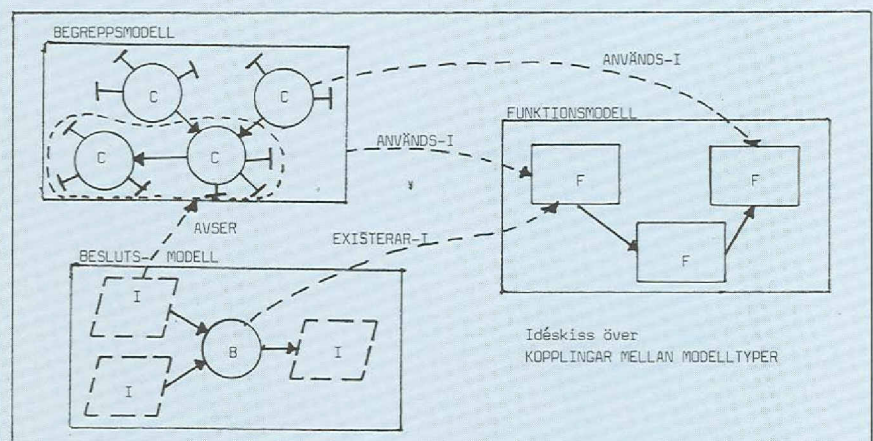
RAMATIC är ett verktyg och som sådant skall det underlätta kommunikation mellan deltagare i ett systemutvecklingsprojekt.

Dessutom ger verktöget dokumentation av arbetet i analys- och beskrivningsaktiviteter vilka bedrivs med verktöget som stöd. Fördelen med datorstöd är att man hela tiden har dokumentation av det som görs, och dessutom lätt kan genomföra förändringar i beskrivningar. Detta uppmuntrar att man alltid dokumenterar de senaste tankarna i arbetet.

### ETT GENOMGÅENDE STÖD FÖR HELA ARBETET FRAM TILL KRAVSPECIFIKATION

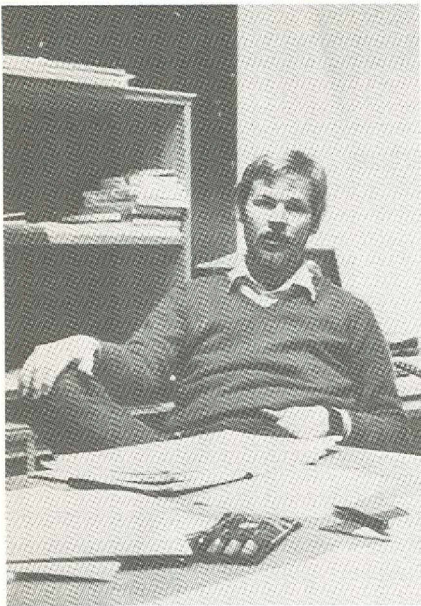
RAMATIC byggs för att kunna arbeta med olika beskrivningstekniker. Dessutom baseras stödet på att direkt ge stöd för både funktionella och strukturella metodansatser. Genom dessa egenskaper kan stödet sättas in redan från början av utvecklingsarbetet och sedan följa projektet. Projektarbetet kan då bedrivs med genomgående metoder eller med växlande metoder, vilka väljs alltefter vad projektgruppen föredrar av kunskapskäl eller av speciella behov i det aktuella projektet.

I slutet av kravspecifieringsarbetet föreligger datamodeller för det system som skall utvecklas. Dessa datamodeller kan beskrivas enligt valfri metodik beroende på RAMATICs generalitet och därmed flexibilitet.



Med hjälp av RAMATIC kan en viss del av verksamheten belysas från flera aspekter genom möjligheten att koppla samman beskrivningstekniker och därmed modeller. För en viss funktion kan tex de begrepp, som är kopplade till den och

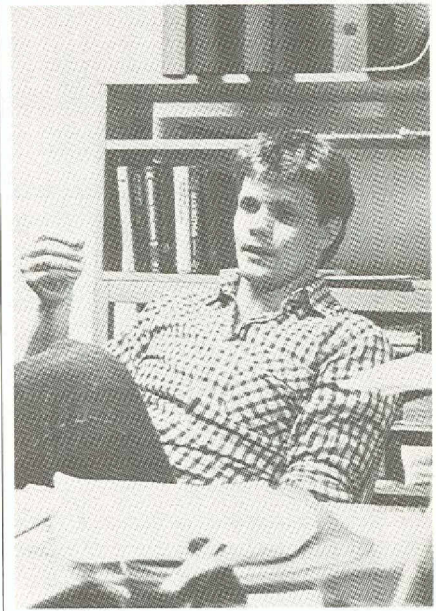
som ingår i begreppsmodellen, tas fram. Dessutom kan motsvarande beslutsmodell tas fram. Den aktuella funktionen kan på så sätt analyseras och specificeras som en helhet där olika metoder används parallellt. Observera att figuren är en idéskiss.



Ulf Sundin.

## METODSTÖD

Metodstöd är en annan aspekt av RAMATIC. I första hand stöds de av RAM-projektet utvecklade metodansatserna för funktionsmodellering och begreppsmodellering. Avsikten är dock att verktyget skall vara generellt tillämpligt och användbart för ett antal olika metodansatser främst inom informations- och datamodelleringsområdet. Fördelen med ett verktyg som samverkar med en definierad metod är att användningen av metod och verktyg får en betydligt ökad effektivitet. Summan blir större än de enskilda delarnas värde.



Dick Eriksson.

## ANALYSSTÖD

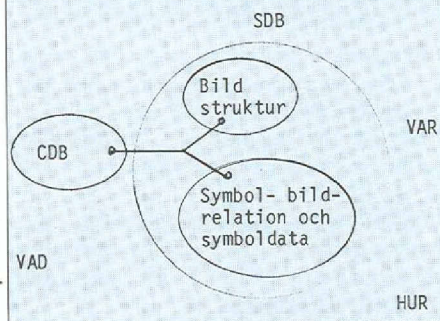
Analysstöd byggs in successivt. RAMATIC kommer att hjälpa till med att analysera beskrivningar och strukturer så att dessa är fullständiga och riktiga ur olika synpunkter. – Detta är mycket väsentligt när omfånget av system och beskrivningar är stora och överblicken är svår att hålla, med hjälp av manuella tekniker och verktyg.

Olika kontroller kan göras med hjälp av RAMATIC:

- syntaxkontroller
- generella grafiska kontroller, tex att strukturen hänger samman
- semantiska kontroller, tex homonymer och synonymer inom och mellan symboltyper
- konsistenskontroller för hierarkier och i utvidgningar
- mellan olika använda beskrivningstekniker, tex beslut som införs har ej hänförs till funktion.

## VALFRIA METODER – EGNA METODER FÅR STÖD

Genom att användaren anger syntax och symboler för en metod kan denna sedan stödjas av RAMATIC. Detta innebär att användare fritt kan välja i marknadens utbud av metoder och tekniker idag och i framtiden. Dessutom kan användaren själv använda stödet för egna metoder och för anpassningar av generella sådana.

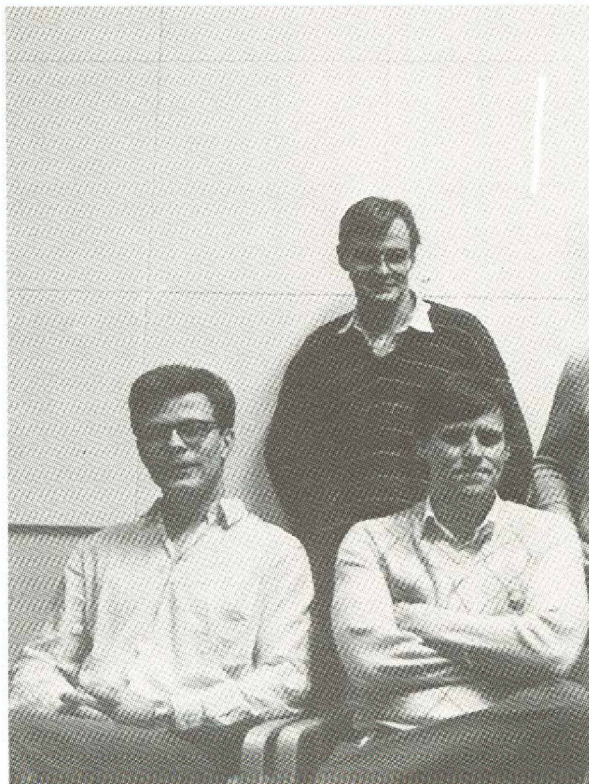


## SEPARERING GER FLEXIBILITET

VAD modellen innehåller anges i begreppsdatan (CDB).

VAR i den grafiska presentationen av modellen beskrivs i den ena delen av den spatiala databasen (SDB).

I den andra delen av SDB lagras information om HUR bild och begrepp kopplas i den aktuella modellen.



Håkan Torbjär, Kalevi Pessi och projektledaren Lars-Åke Johansson.

## GRAFIKEN VIKTIG FÖR KOMMUNIKATION

RAMATIC vänder en grafisk sida mot användaren. I den bakom detta är att begripligheten ökar väsentligt när det gäller beskrivningar av begrepp och samband. Dels kan funktionella modeller presenteras och beskrivas, dels begreppsmodeller och strukturer. Dessutom kan man kring en viss nod (knutpunkt) i en modell visa både anknytande funktioner och begrepp när man vill få en helhetsbild.

För att öka användbarheten är det möjligt att arbeta med flera skärmar som visar olika modeller eller delmodeller. – Om man alltså arbetar med en viss delmodell så kan man se dess sammanhang funktionellt på en skärm, dess sammanhang i en begreppsstruktur på en annan.

Stor vikt läggs vid att handhavandet skall vara enkelt både när man ger beskrivningar till verktyget och när man sedan "bläddrar" i det lagrade materialet. Detta underlättas bl.a. genom att man kan använda sk. mus (track-ball) för att markera var man vill ha symboler, för att plocka fram delförstoring av en knutpunkt mm.

## Det är användarna själva

som skall svara för merparten av det problemorienterade arbetet med systemutveckling. Som informationsanalytiker är det min uppgift att stödja dem med metoder och rådgivning, säger **Uno Eriksson, som är metodansvarig inom Volvo PV.**

Arbetet skall utmynna i datamodeller. Vi tillämpar enhetlighet när det gäller modell för systemutveckling, men anser att man skall kunna välja metod efter behov och vad man kan.

Under senare år har vi sett det som viktigt att arbeta med **begreppsmodellering parallellt med funktionsanalys** för att nå goda resultat. Därför har vi haft lätt att acceptera det synsätt som ligger i RAM-ansatsen.

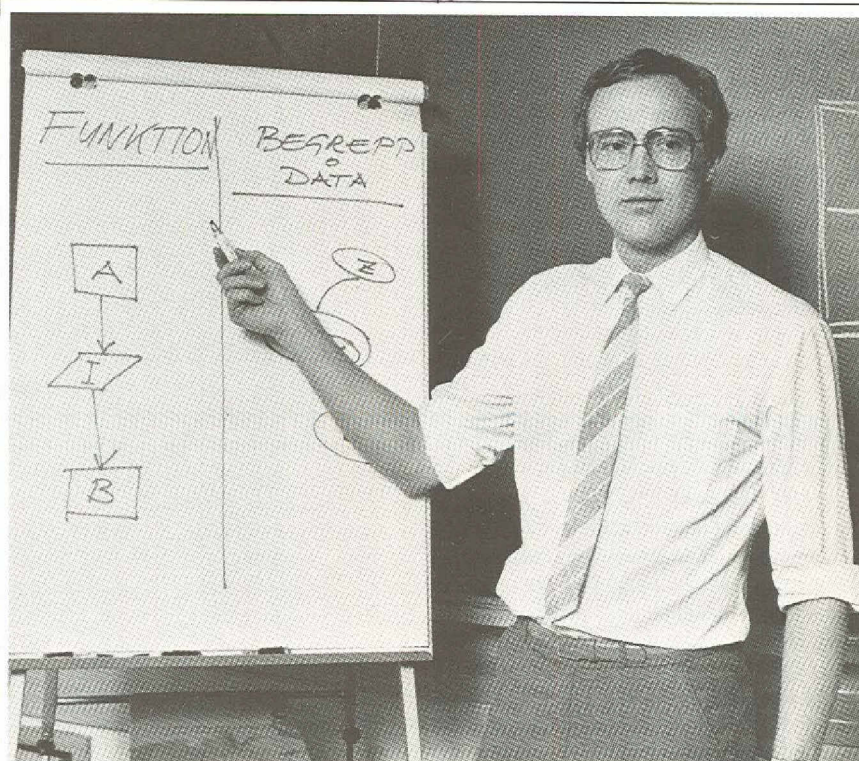
Vi har medverkat i några pilottillämpningar av främst funktions- och begreppsmodellering och i ett fall användes då datorstödet RAMATIC som dokumenteringshjälp.

**FMOL – funktionsmodelleringen** har redan funnit några anhängargrupper hos oss som arbetar med förtjuning efter den ansatsen.

**Begreppsmodelleringen** (enligt CMOL) verkar logisk för mig, säger Uno, men kräver viss förenkling och ändring av terminologi för att sättas i händerna på användarna på ett praktiskt sätt. Begreppsmodelleringen är viktig för att man skall slippa problem och oklarheter i senare skeden av systemutvecklingen.

Datorstödet är inte så lätt att säga något om ännu. En livlig diskussion kring "vita tavlan" är en bra kommunikations- och arbetsform, men täcker ofta bara en del av det modellen omfattar. Pappersdokumentation tenderar att "läsa" vidare diskussion av en modell man arbetat fram tex på vita tavlan. – Jag tror att i det här sammanhanget blir **datorstöd viktigare ju större modell man arbetar med** och ju mer direkt användarna själva kan arbeta med det.

Till sist bedömer Uno att RAMATIC verkar lovande som datorstöd i den riktning det utvecklas. – Kan man sedan använda det för olika metoder och beskrivningstekniker och dessutom få sina strukturer analyserade i olika avseenden för att höja beskrivningskvaliteten så blir det säkert mycket användbart.



Uno Eriksson, Volvo PV.

## Kravspecifikationen är ett viktigt dokument som kan spela flera roller.

En kravspecifikation kan ge stöd under utredningsarbetet, vara diskussionsunderlag, ge olika intressenter underlag att bedöma måluppfyllelse och effekter, ge en sammanfattning och vara informationsdokumentation under utredning, vara beslutsunderlag mellan utredning och konstruktion, ge underlag för inköp av standardssystem eller för egen konstruktion, vara offertunderlag för leverantörer, vara underlag för konstruktion och sedan systemgodkännande och därefter för efterstudie och systemuppföljning.

### VÄGLEDNING FÖR KRAVSPECIFICERARE

För den som vill göra en god och fullständig kravspecifikation diskuteras här en modell med checklista och dessutom dokumentationsunderlag.

Dessutom anges vad en god och fullständig kravspecifikation innebär.

Hjälp för formulering av svårsmåttbara krav ges också liksom vägledning om när och om hur kraven skall definieras.

I rapporterna: "Kravspecificering i praktiken", "Krav på kravspecifikationer och metoder", "Kravspecifikation – ett ofullständigt dokument" och "Varför är kravspecifikationen viktig" ges utförlig rapportering av resultaten enligt ovan.



### BRETT PROJEKTARBETE

Projektarbetet har bedrivits med en grupp representanter från näringsliv och myndigheter för att göra resultatet verklighetsförankrat och representativt. Gruppen har letts av Peder Brandt, SYSLAB-G.

## "Varje insats för att stödja terminalanvändare ger 100-falt igen..."

BTU-undersökningen har gett oss vägledning var insatser behöver göras genom att indikera problemområden och insatsbehov.

Detta säger Jan Nordström, ansvarig för Business Support Development (AU/KR) inom IBM Svenska AB.

BTU, Better Terminal Usage, var en mycket bred och djup undersökning av terminalanvändningen inom IBM Svenska AB. Den genomfördes under ledning av Ed Loeff, SYSLAB-Göteborg.

Några av de viktiga problem som indikerades var behovet av utbildning för terminalanvändare, problem med befintlig dokumentation, problem med dokumentation som saknades.

Man fann föga av negativa attityder utan snarare att användarna ville ha mer och veta mer. Detta gällde både den aktuella tillämpningen och om ADB i allmänhet.

En viktig slutsats var också vikten att arbeta tvärfunktionellt, följa vad man inom IBM kallar "The Business Process", när man utvecklar system.

Andra viktiga behov som visade sig var vikten av att användare skall ha närhet till service, hjälp och rådgivning.

Några av de åtgärder som följt på studien ligger i satsningar inom InfoCentervetksamheten. Där skall användarna få hjälp att komma vidare. Man skall alltid ha resurser för att svara på frågor. Utbildningen betonas för den ger 100-falt igen. Man ger körkortsutbildning för terminalanvändare och sedan fortbildningskurser.

Svarstider och tillgänglighet var ett annat problemområde. Svarstiderna kan, visade det sig, bli irritationsmoment om de är för långa. För långa sett mot typen av arbetsmoment får tilläggas. Variationer i svarstider för en och samma frågetyp är stressande.

Beroende på att terminalerna används av många personer i ökande grad och för ett ökande antal uppgifter typ databehandling, frågor, meddelanden, tidsplanering mm, ökar även beroendet av terminalens funk-

tion. Tillgängligheten blir därför viktigare och viktigare. Vid terminalfel slås den personliga dagsplaneringen sönder, vilket kan vara mycket störande inte bara för individen utan också för de arbetsuppgifter som är för handen.

I stort sett ger undersökningen en bild som förstärker uppfattningar man haft om problemen. Det är dock viktigt att fånga in dessa problem systematiskt på djupet och på bredden. – Åtgärderna är inte heller revolutionerande utan i mycket baserade på "sunt förnuft". Det som är viktigt är att man nu kan arbeta systematiskt i ett åtgärdsprogram.

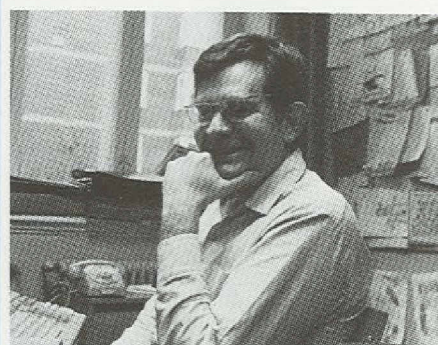
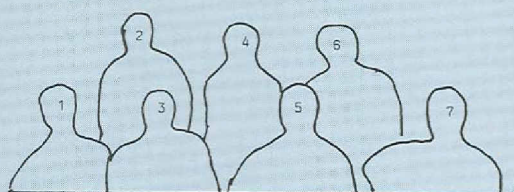
Viktigt är också att nu fortsättningsvis följa upp undersökningen regelbundet för att få grepp om resultat av åtgärderna och om behov av andra åtgärder.

BTU-rapporten kommer i en offentlig version under våren -85. Förutom den del som innehåller resultat av undersökningen finns också metodmaterial. Detta kan vara intressant för den som vill göra en egen jämförande studie i sin egen organisation.

# SYSLAB – GÖTEBORG

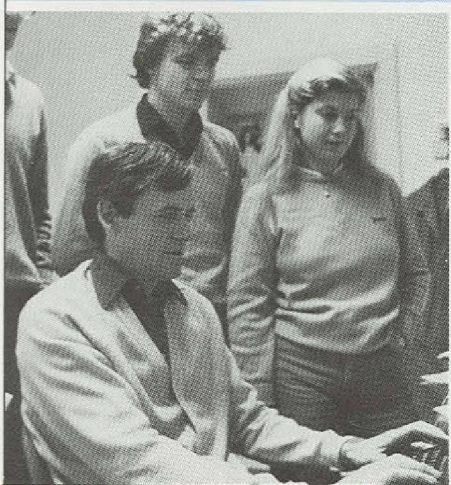


Större delen av personalen vid SYSLAB-Göteborg:  
Håkan Torbjär (1), Kalevi Pessi (2), Lars-Åke Johansson (3),  
Thanos Magoulas (4), Peder Brandt (5), Mats Roger Gustafsson  
(6), Ulf Sundin (7).

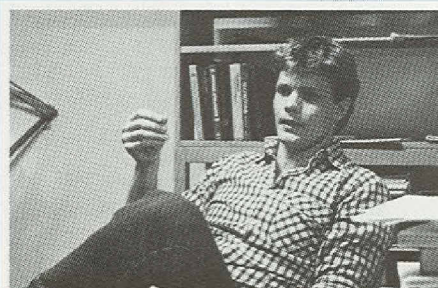


Roland Dahl.

Ed Lieff.



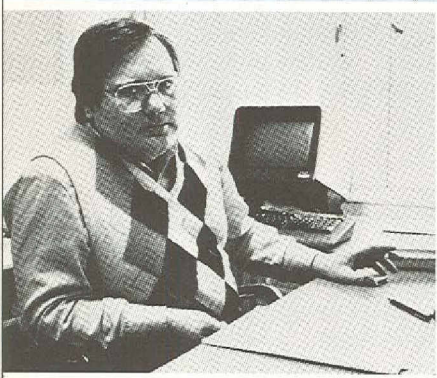
Dick Eriksson.



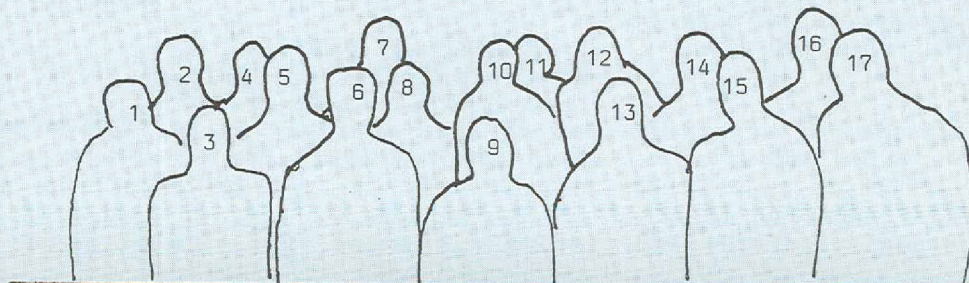
## SYSLAB – STOCKHOLM



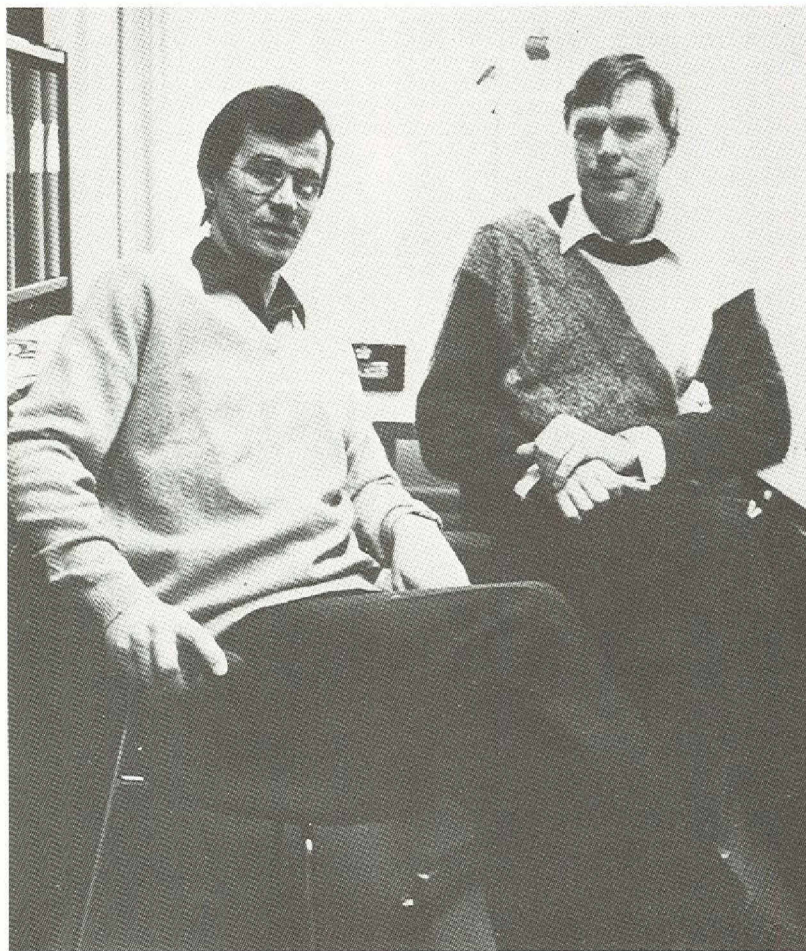
Större delen av personalen vid SYSLAB-Stockholm: Kim Walden (1), Bo Steinholtz (2), Åsa Rudström (3), Anders Björnerstedt (4), Marianne Sindler (5), Janis Bubenko Jr (6), Carl Gustaf Jansson (7), Eva Lindencrona-Ohlin (8), Terttu Karlsson (9), Stefan Britts (10), Alfs Berztiss (11), Matts Ahlsen (12), Benkt Wangler (13), Lasse Asker (14), Tord Dahl (15), Lars Söderlund (16), Christer Hulten (17).



Bengt Lundberg.



## FRAMTIDENS KONTORS- INFORMATIONSSYSTEM



Lars Söderlund och Christer Hulten.

I **DISCO-projektet** växer konturerna och innehållet i framtidens kontorsinformationssystem fram. I en forskningsorienterad del formuleras kraven på framtida system och i en utvecklingsorienterad del av projektet tas **OPAL**, en prototyp, fram.

Ansatsen inriktas på en fullständig integration mellan dagens konventionella databehandling och behandling av mindre strukturerad information typ ord-och-text. Sen kommer bilder/grafik och bortom det skymtar tal/röstbehandling. – En grundtes här är

att användaren skall kunna arbeta med systemet på samma sätt, med samma teknik, oavsett vilken typ av funktion som än är aktuell.

En grundläggande skillnad mot dagens databehandling är att **skillnaderna mellan data och program "suddas ut"**. Systemen hanterar "paket" som i sig både innehåller de data eller den information som skall behandlas och den procedur som anger hur paketet skall hanteras. Paketerna kan själva vara aktiva objekt, som initierar händelser i systemet.

**Christer Hulten och Lars Söderlund** som är huvudansvariga för projektet ger som exempel: "Man kan tänka sig ett brev eller ärende som åker runt i kommunikationsnätet och knackar på hos olika användare. Ställer frågan – kan du komplettera mig? Sen gör paketet en bearbetning av det tillkommande materialet och beroende av resultatet bestäms en ny destination i nätet och paketet beger sig dit. Där ställs nästa fråga osv. Sen när proceduren har fullföljts eller en viss tidsgräns passerats så infinner sig paketet och presenterar sig på det ställe resultatet skall användas."

Eftersom miljön där kontorsinformationssystemet används kommer att vara starkt föränderlig kommer behovet av flexibilitet i målsystemet, tillämpningen, att vara mycket starkt. – Därför är det lika viktigt att förse prototypen med goda utvecklingshjälpmedel som att målsystemet i installerat skick är bra. **OPAL-projektet omfattar utveckling av programvara för konstruktion, vidareutveckling och drift av målsystem.**

I grundarbetet för **DISCO** ligger en bred och djup inventering av forskning och kommersiella produkter inom området. Här har särskilt studerats:

### **i. KIS-tillämpningsutvecklingsverktyg.**

En jämförelse av utförda eller föreslagna KIS konstruktionsverktyg och/eller slutanvändarprodukter som publicerats/dokumenterats.

### **ii. KIS modeller och språk.**

En genomgång av modelleringsverktyg och språk avsedda för konstruktion och analys av KIS. Genomgången fokuserar syfte och kraft/förmåga hos verktygen/språken vad gäller olika typer av användning.

### **iii. Dialogkonstruktion.**

En genomgång av tillgängliga verktyg för konstruktion och hantering av man/maskindialoger och analys av frågeställningar, som berör kopplingen mellan dialoghanteringsfunktioner och andra funktioner.



# KONTORSINFORMATIONSSYSTEM

## KRAV OCH EGNA TANKEGÅNGAR

Genom det utförda grundarbetet har krav för framtida kontorsinformationssystem kristalliserats ut. Projektgruppen har också utvecklat egna tankegångar som gäller såväl krav som konstruktionsfilosofi.

## Versionshantering

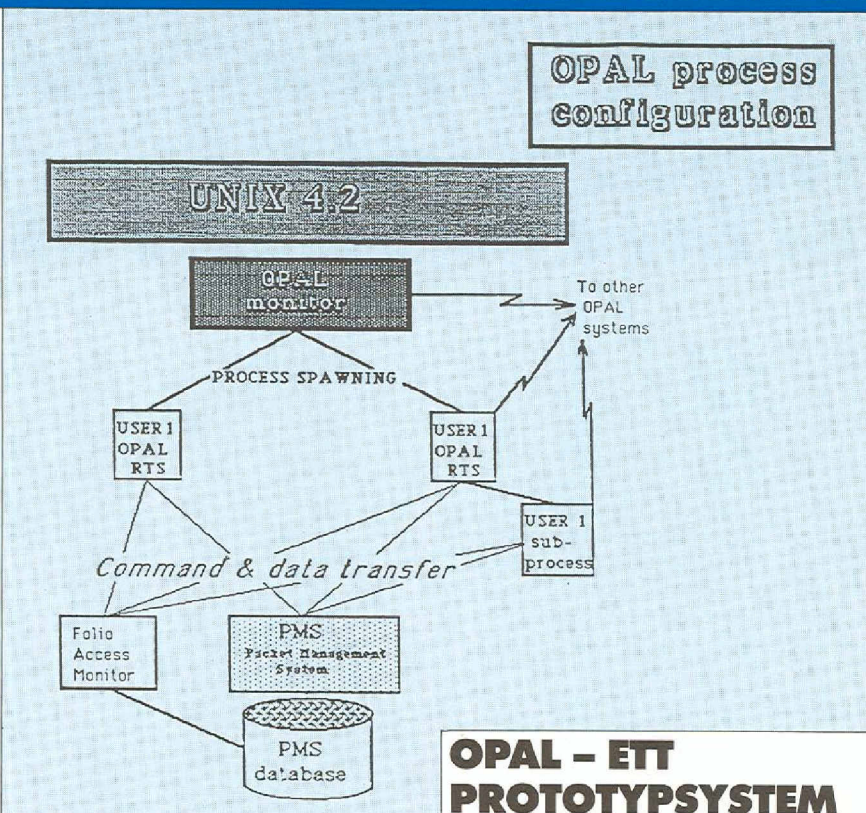
Ett viktigt exempel är "versionshantering", d.v.s. förmåga att kunna hantera versioner av informationsbärande objekt (paket) både på typ- och förekomstnivå.

## Säkerhetsaspekter

Stor vikt har lagts på säkerhetsfrågor för systemet. Flexibiliteten och den stora användningen av kommunikation i den här typen av system gör att dessa frågor blir synnerligen viktiga att hantera på ett metodiskt sätt redan i kravspecificeringsskedet.

## FOLIOBEGREPPET

OPAL möjliggör att data och behandlingsprocedurer lagras i generella nätverksstrukturer. Centralt för detta är "folio"begreppet. Folion innehåller referenser till data och processer för behandling av dessa. Folion kan före-

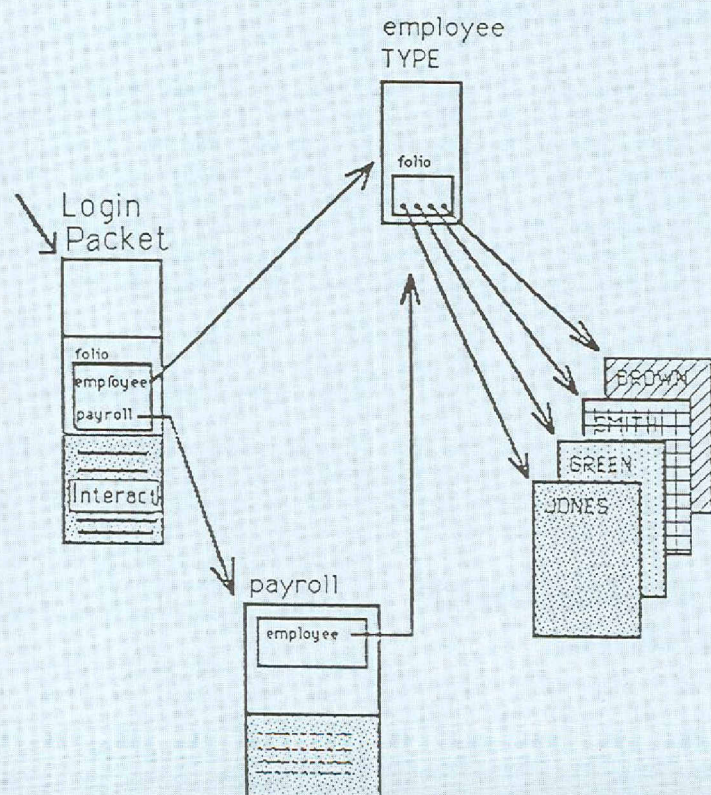


komma på flera nivåer och är egentligen i sin högsta nivå en definition av hela tillämpningssystemet. Där är det dokumenttyper och behandlingsregler för dessa som förvaras. I en lägre folio kan förekomster av en viss dokumenttyp förvaras.

## OPAL - ETT PROTOTYSYSTEM

Prototypen kommer att omfatta hantering av:

- Definition av dokumenttyper och versioner av dessa. Dokument kan vara strukturerade formulär, typ order eller faktura och dokument med ostrukturerad text typ brev.
- Generering, lagring, återvinning och uppdatering av (förekomster av) dokument.
- Definition av tillåtna operationer på dokument.
- Definition av ärenden, knytning av dokument till ärenden.
- Styrning av dokument och ärendens vägar mellan (eller spridning till) befattningshavare resp. arbetsstationer.
- Uppföljning av ärenden (spårning, bevakning av handläggningen, dynamisk uppdatering av styrinformation).
- meddelandehantering och elektronisk post.
- Behörighetsdeklaration och övervakning.
- Definition av applikationens arkitektur m a p befattningshavare och arbetsstationer.



# PRODUKTSTYRNING - PROGRAMVARA

## Software Control System för utveckling och underhåll.

Produktstyrning är lika viktigt som projektstyrning, men är hos de flesta företag som utvecklar och underhåller programvara ett mycket eftersatt område. Det gäller både metoder och hjälpmedel. Här finns mycket att tjäna på insatser inom området, både kvalitativt och ekonomiskt. – Det säger Bo Steinholtz och Kim Walden, ENEA DATA, som nu arbetar med specifikation av datorstödet SCS – Software Control System.

Projektet är ett samarbete mellan SYSLAB och ENEA DATA, vilket är ett konsultföretag med 130 anställda och med en högteknologisk inriktning av verksamheten.

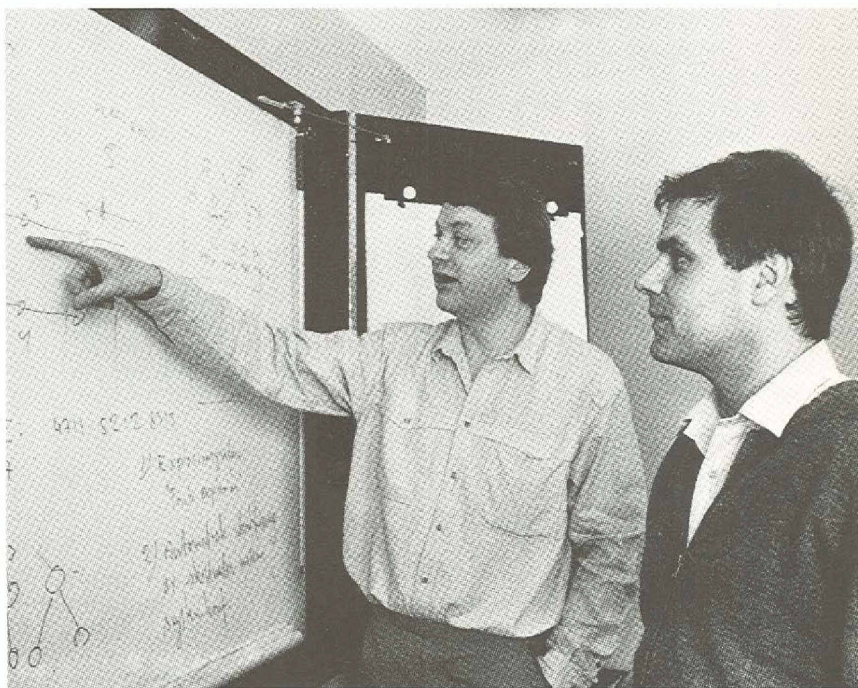
### VAD SKALL MAN VINNA MED SCS

Språkoberoende när man genom att SCS hanterar filer. Detta oberoende av produktens filnamn och filstruktur. Naturliga samlingsbegrepp kan utnyttjas. Det är möjligt att söka rätt på återanvända filer såväl inom produkten som mellan produkter. Dessutom kan man spåra var en viss fil förekommer i produkten, i olika produktversioner och i andra produkter. Lätthet att göra utvidgningar. Bra instrument för insamling av data för mätning av olika egenskaper i produkten.

### PRODUKT- STYRNING CONTRA PROJEKTSTYRNING

Projektstyrning och produktstyrning är två kompletterande aktiviteter i programutveckling. En typisk siffra på resurstid som läggs på projektstyrning är 7-8 % – Lika mycket borde läggas på produktstyrning.

De traditionella principerna för produktstyrning emanerar från amerikanska försvarets upphandlingsnormer. I mycket är dessa inspirerade av hur man styr hårdvaruutveckling. Det kolliderar därför ofta med det sätt



Bo Steinholtz och Kim Walden.

som programmerare i praktiken jobbar. – Vår ansats är att effektivisera produktstyrningen för programvara avsevärt genom att utnyttja en speciell egenskap som skiljer programvara från hårdvara – att hela produkten kan lagras i maskinläsbar form. Ett datoriserat verktyg kan därför undersöka själva produkten direkt och extrahera den basinformation som behövs för effektiv produktstyrning.

Utan datorstöd kräver produktstyrningen och framförallt insamlingen och analysen av uppföljningsdata mycket stora personella resurser.

### VAD ÄR PRODUKT- STYRNING?

För att förstå innebörden av produktstyrning när det gäller programvara så måste vi först se vad produkten är. En programprodukt som är levererad består av ett antal filer. Dessa innehåller satser i olika programmeringsspråk,

fri text, numeriska data eller är laddmoduler i den färdiga produkten. Andra filer som ingår är olika beskrivningar som riktar sig till operatörer, användare, programmerare som skall underhålla m fl. Laddmodulerna kan i sin tur vara skapade ur objektkodfiler som byggts upp av källfiler.

Slutprodukten formas genom en process som går från specifikation till testad och leveransklar produkt.

Under denna process genomgår produkten en serie utvecklingssteg, som i regel innebär gradvisa förändringar av existerande delar och naturligtvis tillägg av nya delar, samt, inte minst viktigt, strukturella förändringar av hur de olika delarna sammanfogas.

Produktstyrningen är inriktad på att styra utvecklingen av produkten till att svara mot specifikation för att säga det enkelt. Detta kräver att man kan följa produktens utveckling successivt.

## "FOTOGRAFERING" – VID MILSTOLPAR

När det gäller uppföljningen av en produkt under utveckling har Bo och Kim valt en filosofi som bygger på att processen skall delas in i "milstolpar" som markerar naturliga frys-punkter i utvecklingsförloppet. Vid dessa frys-punkter "fotograferas" produkten i form av en s.k. konfiguration. Denna ger en totalbild av produkten vid frys-tillfället ned i minsta detalj. Med detta angreppssätt och med täta uppföljningar samlar man emellertid på sig stora mängder data som beskriver produktstatus. – Här har därför valts en elegant lösning som bygger på automatiska versionsjämförelser.

Ett alternativt angreppssätt, som förkastats som opraktiskt och meningslöst för att det skapar en stor mängd ointressant och irrelevant information, är kontinuerlig uppföljning (loggning) av alla förändringar som görs i de filer som produkten utgörs av. – Det är produktens förändring mellan två relevanta tidpunkter som är intressant information ur produktstyrningssynpunkt hävdar utvecklarna av SCS.

## SCS I KORTA DRAG

Vid första frystillfälle läser SCS den aktuella produktens alla filer, en konfiguration skapas. I en databas lagras en "explosionsgraf" som beskriver produktens uppbyggnad samt produktens alla filer ner på lägsta nivå (elementary parts) och innehållet i alla filer. Dessutom ges varje del automatiskt en identifikation.

Vid följande frystillfällen görs nya konfigurationer, men – vilket är fines-sen med SCS – endast de data som utgör skillnader mot föregående konfiguration lagras nu. Genom detta minskar lagringsbehovet drastiskt för uppföljningsdata.

Man kan sedan ta ut skillnader mellan senaste konfiguration och föregående naturligtvis, men även göra jämförelser med tidigare konfigurationer, som kan rekonstrueras i sin helhet om så erfordras.

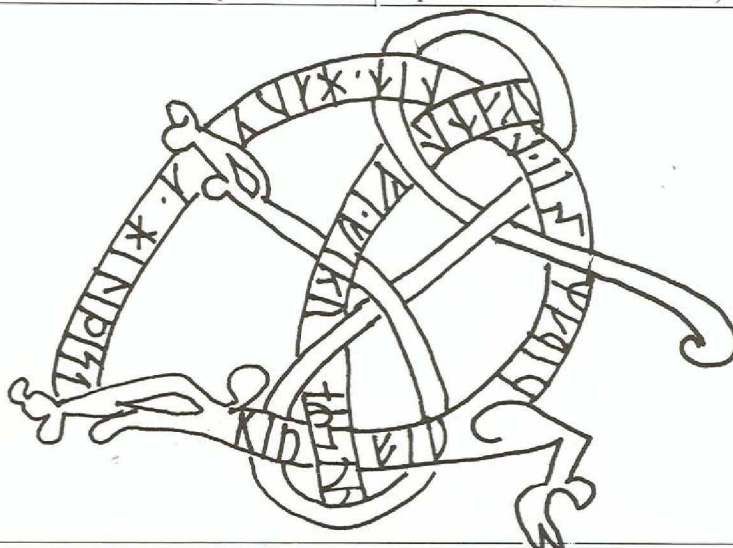
Man kan också följa en viss fil (part) i dess olika versioner genom olika utvecklingskedan.

Inspiration till verktyget har bl a hämtats från SCCS som gör en hel del

produktuppföljningsarbete men som är begränsat till programmoduler. En annan inspirationskälla är programutvecklingsverktyget MAKE, som håller reda på filers inbördes beroenden och automatiskt återskapar filer som

föråldrats genom ändringar i andra produkter.

För den som vill läsa mer rekommenderas "Design Specifications for the Software Control System", (SYSLAB Report No. 26, oktober 1984).



## HISTORISKA DATABASER – EN AKTUALITET!

En databas som innehåller alla transaktioner i stället för att samla uppdaterade värden eller radera inaktuella transaktioner verkar stå helt i strid med de principer som databaser hanteras enligt idag. Det säger Terttu Karlsson, SYSLAB-S, som arbetar med metodik för historiska databaser, – men ny lagringsteknik t ex optisk lagring med laserteknik är på väg. Där kan man inte radera utan måste förstöra datalagringen för att bli av med inaktuella data. Detta öppnar möjligheter för system där man är intresserad av att bevara de ursprungliga transaktionerna under lång tid. Sådana system kännetecknas av att man vill logga händelser för framtida bruk. Man kan tänka sig tillämpningar inom säkerhetsområdet, inom bankvärlden m fl. Historiska får här en vidare mening än vad vi i vardagligt tal avser, även nutiden blir historia i databasen med andra ord.

Ett annat tillämpningsområde är statistiska tillämpningar, där man behöver göra olika sammanställningar av en viss enhet över ett tidsintervall eller av olika enheter vid en viss tidpunkt.

## Några frågeställningar

Frågor, som är aktuella i samband med konstruktion av historiska databaser, är hur man kan organisera historiska data så, att aktuella data berörs så lite som möjligt av den "historiska svansen". Dessutom så att data som är relativt nya, är lättare åtkomliga än äldre data.

Är det lämpligt att kombinera historisk databas och aktuell databas i en enhet eller bör de hållas åtskilda. Var skall gränsen dras om skilda enheter föredras?

Konstruktion av en effektiv databasstruktur för en tillämpning är en komplicerad uppgift. Den kräver, dels adekvata konstruktionsmetoder, dels kunskap om den aktuella tillämpningen. De existerande konstruktionsmetoderna baserar sig på antagandet att databasens storlek och efterfrågefrequens för poster är konstanta över tiden. – Dessa antaganden håller inte för en historisk databas. Detta gör att vi behöver nya konstruktionsmetoder, vilka tar hänsyn till databasens tillväxtfaktor och avtagandefaktorn för efterfrågan. En sådan konstruktionsmetod håller på att tagas fram i projektet.

## INFORMATIONSMODELLERING

# IML- EN PLATTFORM FÖR INFORMATIONSMODELLÖRER



Eva Lindencrona-Ohlin.

IML – Information Modeling Language har bedrivits som ett samprojekt med ett tiotal organisationer som deltagare och med Eva Lindencrona-Ohlin, SYSLAB-S som projektledare. Syftet har varit att få fram ett enhetligt, praktiskt språk för informationsmodellering.

Eva Lindencrona-Ohlin berättar om projektet. – I projektet har vi studerat olika metoder och bytt erfarenheter kring vissa. Nu skall vi i en fortsättning inom SISUs ram plocka ut en gemensam delmängd som blir IML. Härefter läggs framförallt begrepp och definitioner.

IML som språket kallas är en beskrivningsteknik med begreppsdefinitioner för informationsmodellering. – De medverkande organisationerna ser flera fördelar i projektet.

Projektdeltagandet i sig innebär en kunskapsuppyggnad för dem som deltar aktivt. Språket, standardiseringen, kan ge stora fördelar vid utbildning internt i organisationerna och i extern utbildning. Dessutom underlättas kommunikation och erfarenhetsutbyte mellan organisationer som använder IML.

Eva Lindencrona-Ohlin pekar på att val av modelleringsansats idag är ett problem eftersom utbudet av språk/ansatser är så stort. – På "köparsidan" ser man det som svårt att hitta rätt metod.

Här har en viktig insikt vuxit fram i projektet, nämligen att olika metodertäcker delvis olika behov. – Vissa metoder har en utgångspunkt i databasdesign och är ibland kopplade till databashanterare. Andra metoder har bakgrund i systemeringsmetoder som nu vidgats ifråga om användningsområde. Metoderna skiftar sinsemellan i sin betoning av olika modelleringsaspekter. Oftast finns ingen "varudeklaration" för metoden vilket gör att man själv måste rekonstruera dess syfte och inriktning.

Av ovanstående kan man dra slutsatsen att det inte är rationellt och realistiskt att se frågan som ett val av en metod utan snarare se på vilka olika behov man skall täcka med metoder för informationsmodellering. Därifrån kan man gå till att satsa på flera metoder eller satsa på en där man är klart medveten om att den täcker merparten av modelleringsbehoven men inte alla.

### SAMPROJEKTERFARENHETEN – VÄRDEFULL INFÖR FRAMTIDEN

Erfarenheterna från projektet blir värdefulla för tex arbetet inom SISU.

Där kommer vi att fördjupa samverkan med praktikerna.

I ett samarbete som det kring IML kan vi inom forskningen ge bidrag t ex genom vår utblick som går internationellt vad gäller forskning och i vissa mån produkter av mer kommersiell natur. – Oftast har man inte och kan inte hålla en sådan utblick aktuell inom företagen.

Dessutom, vilket jag ser som viktigt, kan vi bidra med den grundläggande teoretiska kompetensen. Det kan finnas avgörande skillnader mellan olika metoders egenskaper och möjligheter att vidareutvecklas och som beror på om de har en god teoretisk grund eller ej.

### STORA TILLÄMPNINGAR – STORA PROBLEM

Infomodelleringsproblemen ligger inte enbart i metoderna, utan också i den verklighet där de skall användas. Det är en erfarenhet Eva Lindencrona-Ohlin vill förmedla till dem som skall bygga informationsmodeller.

Erfarenheter från tillämpningar inom projektet Large Application Modelling pekar på det.

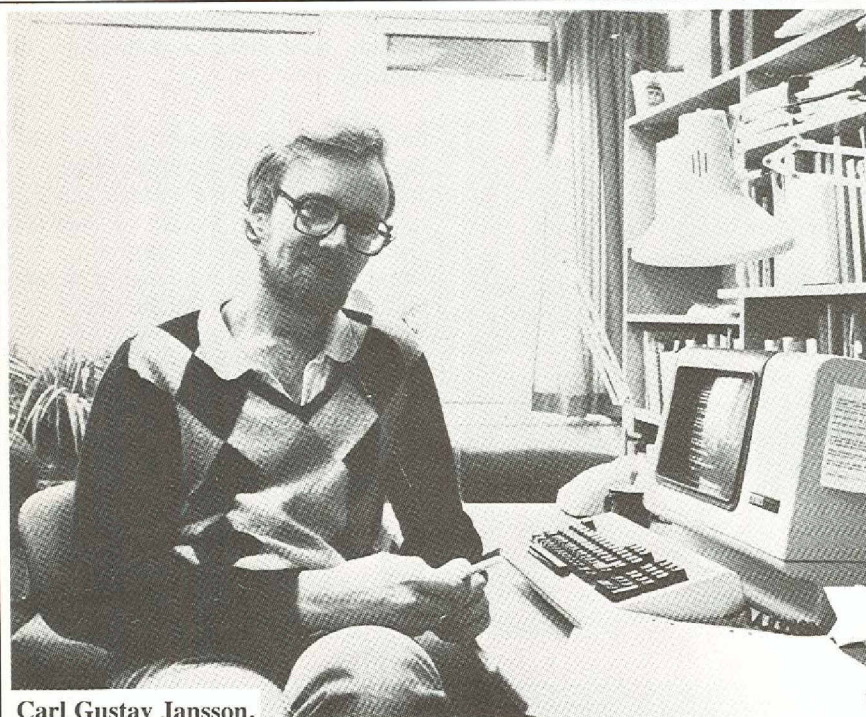
En stor svårighet ligger ofta i att nå fram till vem som rör om och svarar för definition av ett begrepp. En modelleringssituation innebär i regel ett samarbete mellan olika personer som representerar delar i den berörda verksamheten. Ofta arbetar de med olika begrepp för samma saker och ibland med samma begrepp för olika saker. Om man nu måste enas om ett begrepp med en definition – vems definition skall då gälla?

När man sedan enats i arbetsgruppen, hur skall man så få förankring för de resultaten utanför gruppen? T ex bland dem, som skall arbeta med systemet men som inte deltar i arbetsgruppen.

En annan erfarenhet är att det går bra att få personer, som inte är erfarna i systemutveckling, att läsa och föra diskussioner kring sk konceptuella grafer, men att de har en betydligt högre tröskel, när det gäller att själva göra grafer.

Forts. sida 23

## GRUNDSTENAR I LÄRANDE SYSTEM - DESCARTES-PROJEKTET



Carl Gustav Jansson.

ett antal språk som används för representation analyseras med avseende på språkets byggdelar som stöder specialiseringsabstraktionen. Valet av språk täcker de viktigaste stilarna och med preferens för de som har kraftfulla specialiseringsmekanismer. Exempel på sådana språk är TAXIS, SMALLTALK, SIMULA och Ada. Några språk som specificerats inom SYSLAB, OPAL och CMOL kommer också att analyseras. - Exempel på tillämpningar är "lärande system". Detta enligt Carl Gustaf Jansson som genomför projektet.

Satsningen på denna forskning är baserad på uppfattningen att objektorienterade system med någon form av logikprogrammeringsspråk som grund kommer att fylla en viktig funktion vid utveckling av informationsmodeller.

Projektet DESCARTES arbetar inom problemområdet KUNSKAPS-REPRESENTATION (KR). KR har alltid haft en central plats i forskningen i artificiell intelligens och under senare tid även inom databashantering och programvarukonstruktion. Inom dessa senare discipliner är det främst forskare med inriktning mot konceptuell modellering och programspecifikation som intresserat sig

för KR. En disciplin som arbetar med liknande problemställningar men hittills relativt fristående är simuleringsmetodik.

DESCARTES har valt att i första hand studera en klass av representationsformer som benämns objektorienterade. Enligt denna ansats representeras all kunskap i ett system i form av ett antal aktiva ömsesidigt samverkande komponenter, var och en med sina egna egenskaper och relationer till omvärlden. Exempel på språk resp interaktiva system som utnyttjar denna metafor (bild) är SIMULA, SMALLTALK, ACT1, FLAVORS resp ORBIT. Extrempunkterna på skalan utgör SIMULA som inspirerat den följande utvecklingen samt ACT1 som är det mest konsekvent genomförda exemplet på ett objektorienterat språk. Av avgörande betydelse för utvecklingen har varit arbeten vid MIT tex Minskys FRAMEkoncept och Hewitts ACTOR-koncept.

Representationsschema inkluderar traditionell formell språk specifikation lika väl som mera mångformiga beskrivningar som adderas interaktivt till ett system. Exempel på representationsschema är HLP(högnivå)-språk som PROLOG, CM(konceptu-

ella modellerings)-språk som NIAM och CMOL eller KE(kunskapsteknik)-språk som KRL or ORBITS.

Arbetet att skapa sådana modeller kan betraktas som konceptuell modellering (CM), kunskapsteknik (KE) eller högnivåprogrammering (HLP) alltefter läsarens tycke. Även om det finns tydliga karaktäristika som idag skiljer HLP, CM och KE har överlappningen mellan dess ökat.

Terminologi och metoder inom dessa områden är fortfarande i ett tillstånd av kreativ oordning och i stort behov av analys, klassificering och formalisering. Enighet m a p en uppsättning förenande begrepp skulle minska återuppfinnande och förvirring bland dataforskare som arbetar inom dessa områden.

Forskningens syfte är här primärt att analysera ett antal begrepp som används ofta i representationsschema. Syftet är inte att skapa ytterligare ett formellt specifikationsspråk genom vilket semantiken i representationsschema kan uttryckas. Effekten av den här typen av forskning är främst att förbättra kommunikation och utbildning.

Ett litet antal stilar dominerar konstruktionen av dagens representationsschema, men de tjänar mestadels som en informell bas för diskussion och utbildning, snarare än som en strikt klassificering. Representation av individer och mängder med dessas varierande egenskaper och samband är begreppsmönster som återfinns i nästan alla representationsschema. De tycks vara en inordnad del i vår kunskapsteori och har uttryckts i grundläggande formaliseringar som mängdlära och predikatslogik.

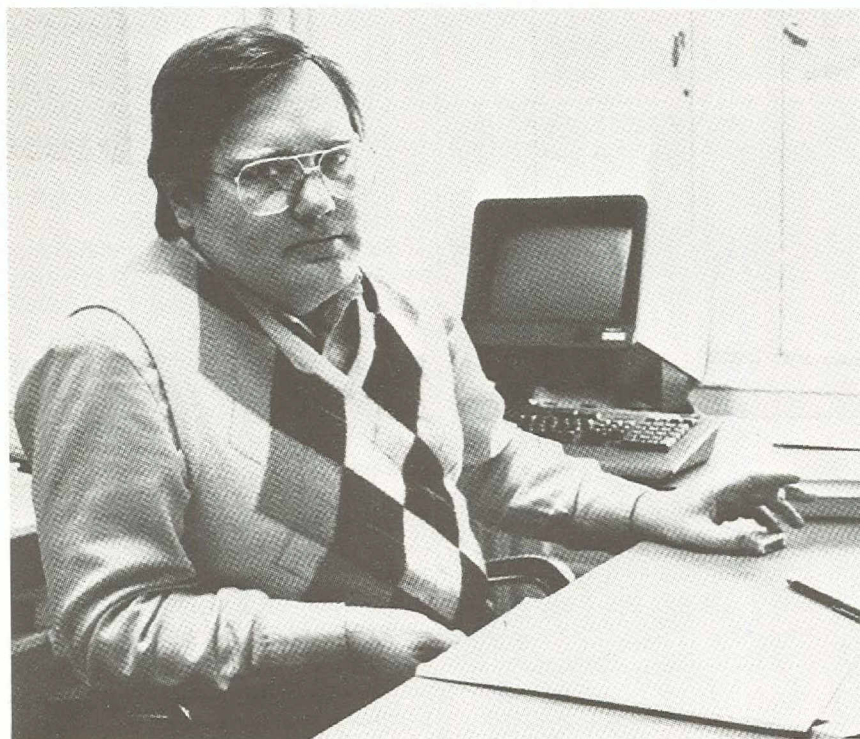
### DESCARTES RESULTAT

Syftet har begränsats till studiet av SPECIALISERINGS/GENERALISERING

Sabstraktionen och dess betydelse för representationen. Huvudmålet är att analysera specialiserings roll i existerande representationsscheman och tillämpningar snarare än en förutsättningslös analys av dess användbarhet jämfört med andra abstraktionsmekanismer eller en genomarbetad metodik för dess tillämpning i realistisk modelleringsuppgift.

Forts. sida 23

## AXIM – abstrakt kunskap



Bengt Lundberg

### Ett projekt kring axiomatisk informationsmodellering.

En informationsmodell kan ses som en representation av abstrakt kunskap om en "verklighet". Modellering innebär att vi abstraherar, klassificerar och generaliserar för att få fram en strukturbeskrivning av fakta eller av antagna fakta. Modellen beskriver fenomen och förhållanden i applikationen. Centrala frågor här är vilka modelleringsbegrepp och vilket representationsspråk man skall använda.

Önskvärt är att man kan avgöra modellens korrekthet, samtidigt som modellen skall vara enkel att använda och kommunicerbar i ett användarsammanhang.

För att diskutera och analysera en informationsmodell ur olika aspekter är det en fördel att kunna uttrycka den i olika språk (formalismer). Det kan vara tex logikorienterat språk, vilket har fördelar när det gäller analys av korrekthet bla.. Det kan också vara användarorienterat språk eller en grafisk notation, vilka har fördelar ur förståelse- och överblickbarhetsynpunkt. – I detta sammanhang är det viktigt att kunna beskriva hur en och samma "kunskapsbit" representeras i de olika språken. Kring dessa

frageställningar ligger AXIMprojektets tema.

Det synsätt som projektet arbetat med framgår i följande: En informationsmodell betraktas som en representation av abstrakt kunskap om den värld som betraktas. Den abstrakta kunskapen representeras i klassisk predikatslogik. Fördeklarar med detta är att det ger en välutvecklad formalisering, ett etablerat slutledningssystem och definierade konsistenskriterier.

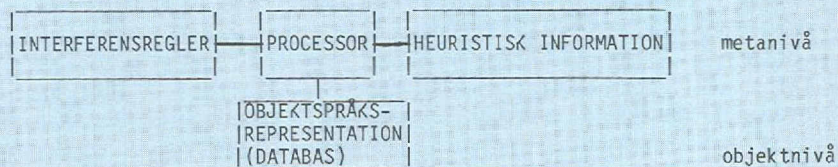
Dessutom kan man göra slutledningar om saker vilka ligger som underförstådda kunskaper i informationsmodellen och i viss utsträckning kontrollera dess konsistens. Här kan resultat från artificiell intelligens utnyttjas, i synnerhet automatisk slutledning.

En anknyttande uppgift är att få fram en passande uppsättning begrepp för modellering, såsom entiteter, händelser och relationer för att nå fram till "goda" informationsmodeller.

En vidgad ansats har gjorts i vilken utgångspunkten är definitionen av formella härledningssystem. Iden är att i informationssystem kan objektspråket vara varje formellt språk för vilket en uppsättning härledningsregler finns definierade. Underförstått kan objektspråket vara den klassiska predikatslogikens språk.

En intressant observation indikerar att förståelsen för egenskaper i heuristisk information (tumregelsinformation) är ett viktigt problemområde med avseende på informationssystem.

Den axiomatiska metoden har jämförts med en del ansatser för informationsmodellering. Det visar sig att en del centrala modelleringsbegrepp, särskilt ISAreationsbegreppet, skulle ha fördel av iden att betrakta de mer generiska begreppen som definierade begrepp som representeras av en definition. Ytterligare indikerar analysen att användningen av den axiomatiska metoden resulterar i en begreppsgrund för en tillämpning på ett "rakt" sätt.



Principen i kunskapsbaserade (resonerande) system är i grunden densamma som principen i formell logik i vilken härledningsregler tillämpas på satser som representerar information. Detta med tillägget att härledningarna styrs av heuristisk information med inriktning på ett önskat mål. Ett resonerande system skiljer sig från ett teorembevisande system i det

att en uppsättning satser härleds istället för ett enskilt teorem. Ytterligare omfattar principen för ett resonerande system också principen i ett vanligt datoriserat informationssystem med den skillnaden att styrmekanismerna beaktas skilt från slutsatsregler och den representerade informationen.

## STORA MODELLER ... fr sida 20

En intressant fråga i sammanhanget är om man inte borde ifrågasätta absolutkravet på globala och entydiga definitioner av samtliga begrepp i infomodeller. Många organisationer har och lever med ADB-system där inte alla begrepp är till 100 % inbördes motsägelsefria och väl definierade. Kanske borde man i stället satsa en del energi vid modellering på att dokumentera nyanser och lokala dialekter av begreppen.

En intressant forskningsuppgift är således modellering i "distribuerade miljöer" där de lokala informationsmodellerna har delvis gemensamma (överlappande) begreppsdefinitioner men där lokalt definierade begrepp och modeller utgör en viktig del av helheten, som i detta fall antas innehålla motsägelser och skilda synsätt.

## SISU ... fr sida 24

det men är i varje fall första steget mot att samla ihop den kunskap som finns på högskolor och liknande med den utveckling som pågår inom industrin.

SISU kommer att sammanföra dessa två viktiga kunskapsblock.

Systemutveckling är ett område som både näringslivet och statliga förvaltningar satsar enorma belopp på, det rör sig om miljardtals kronor. Därför är det en självklarhet både av ekonomiska skäl och ur konkurrenssynpunkt att den fortsatta satsningen görs så effektiv som möjligt.

Erfarenheterna från SYSLAB har bl legat till grund för planerna på hur verksamheten vid SISU skall drivas.

De insatser som SYSLAB gjort behövdes som en plattform för det nya institutet. Det hade inte varit lika lätt att intressera näringslivet om inte plattformen funnits till påseende.

## DESCARTES ... fr sida 21

Detta kommer att presenteras i en avhandling i fyra delar:

- grundläggande egenskaper hos representationssystem
- nedbrytning och specialiseringsabstraktioner
- representationsstilar och deras relation till specialisering
- språkstöd för specialisering.

## GRUNDLÄGGANDE EGENSKAPER HOS REPRESENTATIONSSYSTEM

- synen på en modell som sammankopplingen av en formell beskrivning och ett system av komponenter som uppfyller dessa beskrivningar
- skillnad mellan generiska beskrivningar och mängden komponenter som uppfyller beskrivningen
- skillnader mellan deklarativa och procedurorienterade beskrivningar och kopplingen till styrstrategier
- olika sätt att införa flera beskrivningsnivåer.

## SPECIALISERINGS- OCH GENERALISERINGS-ABSTRAKTIONER

- relationer mellan statiska taxonomier och dynamiska relationer mellan begreppsstrukturer
- koppling till egenskapsrelationer
- strukturella egenskaper
- slutledningsregler kopplade till abstraktionsnormer

## ABSTRAKTIONENS ROLL I OLIKA REPRESENTATIONSSSTILAR

Specialiseringsabstraktionens roll analyseras för flera kategorier representationsschemata. En del sådana kategorier är tillräckligt breda för att kallas stilar. Exempel på detta är den funktionella stilen, den relationsorienterade stilen, den starkt typorienterade stilen och den objektorienterade stilen. Dessa breda kategorier karakteriseras i termer av mera specifika kategorier av schemata såsom semantiska nät, schemata och logikprogram. Det är med avseende på det senare specialiseringens roll analyseras.

## FÖREKOMSTEN

Ett antal språk som används för representation analyseras med avseende på språkets byggdelar som stöder specialiseringsabstraktionen. Valet av språk täcker de viktigaste stilarna och med preferens för de som har kraftfulla specialiseringsmekanismer. Exempel på sådana språk är TAXIS, SMALLTALK, SIMULA och Ada. Några språk som specificerats inom SYSLAB, OPAL och CMOL kommer också att analyseras. - Exempel på tillämpningar är "lärande system".

## Svenska institutet för Systemutveckling - SISU

SISU's mål är att bedriva forskning och utveckling i nära samarbete med universitet, tekniska högskolor, andra vetenskapliga institutioner näringsliv och den offentliga förvaltningen. Uppgiften är också att följa såväl den nationella som internationella utvecklingen samt att förmedla forskningsresultat och kunskap. Det ramprogram som finns, tar upp fem verksamhetsområden:

1. Informationscentrum vars främsta uppgift blir förmedling och nyttiggörande av forskningsresultat och erfarenheter.
2. Administration och förvaltning av datorbaserad information.
3. Metodik och verktyg för problemorienterad systemutveckling.

4. Administrativ programvaruteknik.
5. Interaktiva system - kontorsinformationssystem.

Till viss del förs projekt från SYSLAB vidare i SISU.

**STU och intressentföreningen för svensk informationsutveckling (ISVI)** skall enligt det avtal som träffats mellan parterna gemensamt finansiera verksamheten vid SISU under perioden 1984-1987.

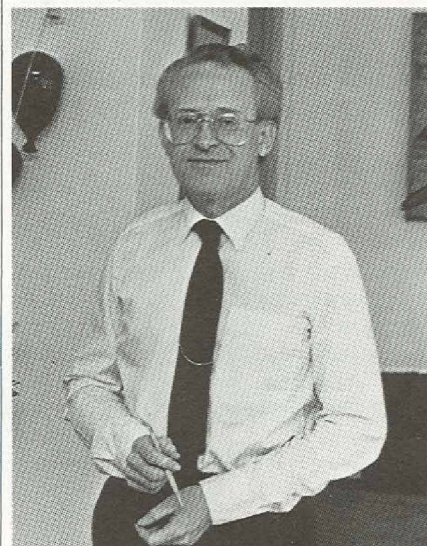
## RUNE BRANDINGER ORDFÖRANDE I SISU:

I SISU finns ett antal industriföretag som medlemmar. De är därmed starka intressenter i det arbete som skall bedrivas. Kommunikationerna mellan forskning och näringsliv förbättras avsevärt.

Vi i Sverige har tidigare varit dåliga på att bygga broar mellan forskare och

näringsliv. På universitet och högskolor har det funnits byråkratiska hinder och inom näringslivet en misstänksamhet mot något som bara betraktats som akademiska framsteg.

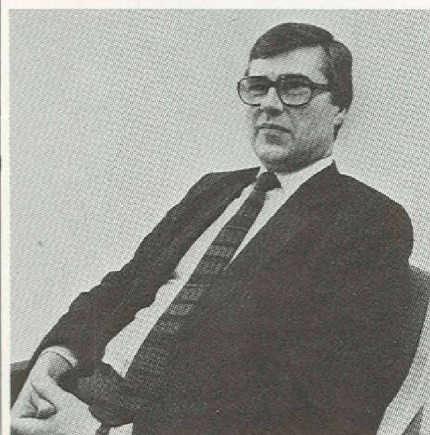
Institutet kommer inte att fylla hela behovet på systemutvecklingsområ-



Forts. sida 23

## FORSKARKONTAKTEN ÄR VIKTIG FÖR OSS INOM ERICSSON

Även om vi satsar storleksordningen 7-8 % av omsättningen på forskning så är det viktigt att öka kunskapsbasen genom utbytet med forskarna. Vi hoppas också på att få impulser till egna aktiviteter inom spjutspetsområden där det är viktigt att ligga långt framme.



Sven Erik Wallin var, vid tiden för samtalet, chef för koncernstab Data-behandling vid Ericsson databehandling. Numera är han VD för Esselte Datacenter.

Inom SYSLAB har han varit medlem i referensgruppen.

Överföring av kunskap från forskning till praktik och praktiker har alltid varit svårt. Det hjälper inte hur mycket rapporter och information som produceras. Man måste bygga upp språkliga bryggor och detta förutsätter att man också bygger upp kompetens på ömse sidor så att man förstår vad den andre talar om. - Personliga kontakter tror jag är det enda som har riktiga förutsättningar att fungera här. Därför är olika former av samarbete i projektform, genom rotation av praktiker in i forskning och av forskare ut i praktik en viktig - kanske den enda riktigt fungerande formen för att sprida kunskaper.

För vår del finns det flera intressanta områden där vi räknar med att ha utbyte av samarbetet. Ja egentligen så är samtliga områden av SISUs kommande verksamhet intressanta.

Några områden kan nämnas, begreppsmodellering, kontorsinformationssystem, och produktstyrning av programvara.

Några områden räknar vi med att kunna bidra till även kompetensmässigt utöver de ekonomiska bidrag vi ger till SISU-verksamheten. Vi har ju en hög kompetens inom Ericsson på flera områden. Ett som borde lyftas fram till framma för administrativa systemutvecklare är styrning av pro-

gramvaruutveckling. Där har vi inom Ericsson ett gediget kunnande på den tekniska sidan tex från AXEsystemen. Det gäller speciellt styrning av produktens egenskaper och kvalitet. Däri ligger också hantering som är väsentlig för produktens underhåll. - Här finns det mycket att lära för oss administrativa databehandlare.

## SISU BYGGER VIDARE PÅ SYSLAB

SYSLAB-verksamheten har varit och är en viktig komponent i SISUs miljö. Dels personmässigt eftersom övergången blir glidande, dels och kanske framförallt för att SYSLAB har skapat förutsättningar i form av områdesinriktning, byggt upp en kunskapsbas att gå vidare på. Dessutom har erfarenheter från olika typer av samarbete mellan forskning och praktik byggts upp som kommer att bli nyttiga i SISUs verksamhet.

Vi måste också se den fortsatta verksamheten inom SYSLAB som en fortsatt viktig komponent i SISUs miljö och som en del i den kunskapsbas som är nödvändig att vidareutveckla. Projektverksamhet med olika metoder och datorstöd måste hela tiden enligt min mening, grundas på systematiska och logiska grunder för att projekten skall kunna hålla kvalitet på sikt och inte bli dagssländor.