

# **Forskning och utveckling om infor- mationsteknik som verktyg för det utvecklande arbetet**

**– en översikt inför IT-rådets och  
KAL-projektets arbete med facklig  
forskningsinitiering våren 1998**

**Av Mats Utbult och Anders Wiberg**





# Innehåll

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Läsanvisning</b> .....  | <b>6</b>  |
| <b>1. Bakgrund och syfte</b> .....   | <b>7</b>  |
| Informationstekniken och det utvecklande arbetet .....   | 7         |
| Vad är informationsteknik i arbetet? .....   | 9         |
| Stöd för att utveckla – eller begränsar det mitt arbetssätt? .....   | 10        |
| Nya rationaliseringsfilosofier – nya teknikliv .....   | 10        |
| Hur påverka – lokalt och nationellt, på kort och lång sikt? .....  | 11        |
| Arbetsstagarperspektivet lyser med sin frånvaro .....  | 11        |
| Samla kunskaper och idéer – för att påverka forskningen .....  | 12        |
| Ett ömsesidigt flöde av idéer och förslag: .....   | 12        |
| Skapa engagemang och frigöra fantasi och skaparförmåga .....   | 13        |
| <b>2. Teknik som hävstång för att uppnå fackliga mål</b> .....   | <b>14</b> |
| ”Användarkrav hand i hand med stärkt konkurrenskraft” .....  | 15        |
| ”Föra ned information till verkstadsgolvet” .....  | 15        |
| Datorstöd för operatörer i processindustrin .....  | 15        |
| Axplock bland önskemål och förslag .....   | 16        |
| Radikala strukturförslag för transporter och bagerier .....  | 17        |
| ”Avancerad persondator” och ”högnivåspråk” .....   | 18        |
| Tvärvetenskapliga program om arbete och teknik startar .....   | 18        |
| <b>3. Tre FoU-riktningar kring arbete och IT</b> .....   | <b>20</b> |
| Arbetsvetenskaplig forskning .....   | 20        |
| Två forskarvärldar möts .....  | 21        |
| Två av tre ben kom på fötter .....   | 22        |
| Tre FoU-riktningar kring arbete/teknik .....   | 22        |
| 1. Forskare granskar teknik, ofta i samarbete med de anställda .....   | 23        |
| 2. Hitta, utveckla och dokumentera goda exempel på användning .....  | 23        |
| 3. Att etablera en tvärvetenskaplig forskningstradition för att få fram bättre teknik och teknikanvändning – med människan i fokus ..... | 24        |
| Kritiska synpunkter .....  | 25        |
| Vad FoU-programmen har givit – tre svar .....  | 26        |
| Fyra ”FoU-länkar” under 20 år med användaren i centrum .....   | 26        |
| MDA-programmet .....   | 28        |
| Slutsatser från effektstudier inom MDA .....   | 30        |
| DUP .....  | 30        |
| Grundläggande slutsatser utifrån processindustriexemplen .....   | 32        |

|   |           |
|---|-----------|
| Slutsatser om utformning av beslutsstöd och kunskapsstöd .....                | 33        |
| Erfarenheter om simulatorer .....   | 34        |
| MTO – arvtagare till MDA och DUP .....  | 34        |
| Bättre verktyg för att styra processen i Hyltebruk – Basalprojektet MTO ..... | 36        |
| Att åstadkomma god styrning .....   | 37        |
| Att hantera osäker information .....  | 37        |
| Sprida erfarenheter mellan lagen .....  | 38        |
| <b>4. Användarnära utformning av system .....</b>                             | <b>39</b> |
| Ömsesidigt kunnande avgörande .....   | 40        |
| Resurser och tid .....  | 41        |
| Påverka på flera nivåer samtidigt .....                                       | 41        |
| Gjorda insatser i forskningen och dess spridning räcker inte .....            | 42        |
| Mycket snack, lite görs .....   | 42        |
| Problem i praktiken .....   | 43        |
| Några aspekter på systemutveckling och dess forskningsinriktningar .....      | 44        |
| Den traditionella systemutvecklingen .....                                    | 45        |
| Designdriven utveckling .....   | 46        |
| Exempel: Perstorps Kemitech .....   | 46        |
| Exempel: Försäkringskassan i Skåne .....                                      | 47        |
| Användbarhet .....  | 47        |
| Internet vänder upp och ner på systemutvecklingen .....                       | 48        |
| <b>5. Mötet människa-maskin .....</b>   | <b>51</b> |
| Datorstörd istället för datorstöd – om forskning vid CMD .....                | 51        |
| Bristande kunskaper .....   | 51        |
| Fönstersjuka och färggröt i nya gränssnitt .....                              | 52        |
| Det enkla är det sköna .....  | 53        |
| Bra start – sen blir det plöttrigt lapptäcke .....                            | 54        |
| Analysmetod för företagshälsovård .....                                       | 54        |
| Strategiska stiftelsen storsatsar – fast bara på två platser .....            | 54        |
| Kommunikation, samarbete och personliga IT-verktyg i Stockholm .....          | 55        |
| Projekt om möten, utbildning och samarbete via datorn .....                   | 56        |
| Växelverkan i nuet i fokus i Linköping .....                                  | 57        |
| Projekt om processtyrning och beslutsstöd .....                               | 58        |
| De fem som inte fick vara med – vad ville de göra? .....                      | 58        |
| <b>7. IT/arbete-forskningsvärlden 1998 .....</b>                              | <b>61</b> |
| Forskningsfinansiärer i stark förändring .....                                | 61        |
| Nya centrumbildningar och institut .....                                      | 62        |
| Exempel på projekt .....  | 63        |
| Närings- och teknikutvecklingsverket .....                                    | 65        |
| Människa Teknik Organisation MTO .....  | 65        |
| Arbetsätt och organisation .....  | 66        |
| Interorganisatorisk samverkan .....   | 66        |
| Nya produkter och tjänster .....  | 67        |
| Kopplingar och syntesprogram .....  | 67        |
| Informationsteknik i tjänstesektorn .....                                     | 67        |
| Samverkan med andra .....   | 68        |
| Strategiska stiftelsen .....  | 68        |
| Branschprogram .....  | 68        |

|  |           |
|--|-----------|
| Renodlade satsningar på informationsteknik .....                             | 69        |
| KK-stiftelsen/Landstingsförbundet: IT i sjukvården .....                     | 69        |
| Kommunikationsforskningsberedningen .....                                    | 70        |
| Projekt om arbetslivet .....   | 71        |
| Rådet för arbetslivsforskning .....  | 72        |
| Exempel på RALFs IT-projekt .....  | 73        |
| Utvecklingsprojekt kring arbetsorganisation och informationsteknik .....     | 74        |
| Arbetslivsinstitutet .....   | 75        |
| <b>8. Avslutning – frågor och slutsatser .....</b>                           | <b>76</b> |
| Intryck, dilemmor, idéer .....   | 76        |
| Är det färdigforskat om "gamla" arbetsplatser? .....                         | 77        |
| Diverse frågor .....   | 77        |
| Vad behöver vi mer FoU om, inom området arbete-teknik? .....                 | 78        |
| <b>Bilaga: Verktyg – några nyckelprojekt .....</b>                           | <b>79</b> |
| I. Tre IT-stöd i vården .....  | 79        |
| II. Två datorstöd som arbetare själva har utvecklat .....                    | 86        |
| III. Arbetare styr sin maskin och arbetet i stort med "operatörsdator" ..... | 89        |
| Nya viktiga projekt på gång .....  | 102       |

# Läsanvisning

Kapitel 1 innehåller bakgrund och syfte till översikten – en satsning på att ta nya tag när det gäller forskningsinitiering inom området arbete och teknik.

I kapitel 2 ger vi en tillbakablick på LOs tidigare initiativ inom forskning om IT i arbetslivet, under 80-talet, med referat från rapporten *Tekniken* som hävstång för att uppnå fackliga mål, 1981.

I kapitel 3 tecknar vi först en översiktlig bild över de tre forskningsriktningar kring arbete/IT, som vuxit fram de senaste 10–20 åren, och sedan berättar vi om slutsatserna från några av de viktigare FoU-programmen, om några enskilda särskilt intressanta och inspirerande FoU-projekt kring skilda typer av datorstöd – och om ett par nyckelprojekt som startar under 1998.

Kapitel 4 handlar om användarnära systemutveckling, kapitel 6 om människa–maskininteraktion.

Kapitel 6 ger en genomgång av forskningsvärlden 1998, läget hos de sex viktigaste forskningsfinansiärerna, de sex forskningscentra inom området som finns, och några av de institutioner vid universiteten där det bedrivs – eller planeras – intressant forskning kring IT och arbete.

I kapitel 7 kommer till sist kommer några frågor och reflektioner kring den fortsatta forskningen och fackets arbete med att initiera och använda forskning.

# 1. Bakgrund och syfte

Denna forskningsöversikt har som syfte att för det första bidra till att sammanfatta forskningsläget när det gäller IT som verktyg för arbetsutveckling, användarnära utformning av system, och användargränssnitt som är anpassat efter människors olika förutsättningar. Och för det andra syftar översikten till att bidra i arbetet med att söka möjliga samarbetspartner bland forskarna.

Efter LO-kongressen 1996 har förbunden och LO återstartat arbetet med såväl det goda arbetet – vilket är uppdraget för LOs projekt för att utveckla kompens, arbetsorganisation och lönesystem, KAL – som med att påverka IT-användningen – vilket hör till de uppgifter som LOs IT-råd har.

KAL-projektet och LOs IT-råd har ett gemensamt intresse av att återuppta den mer aktiva roll i förhållande till arbetslivsforskning och teknisk forskning, som LO hade från början av 80-talet och fram till början av 90-talet. Därför samplanerar KAL och IT-rådet en verksamhet i tre steg:

- **tre kunskapsöversikter** (förutom denna om IT och arbetsorganisation kommer en om lärande och arbetsorganisation, och en om jämställdhet och arbetsorganisation), som utgör en grund för...
- **tre idéutvecklingsseminarier** under maj–juni 1998, som ska mynna ut i...
- **förslag till förstudier till forskningsprojekt**, under hösten 1998.

KAL och IT-rådet ser detta som inledningen till en viktig och strategisk del i sina verksamheter under åren 1998–2001, som går ut på att bidra till att skapa förutsättningar för olika former för möten och en fortlöpande dialog mellan å ena sidan fackligt aktiva, och i synnerhet lokala företrädare som är både framgångsrika i praktiken och ligger långt fram när det gäller tänkandet i dessa frågor, och å andra sidan arbetslivs- och teknikforskare, som är (eller kan bli) intresserade av praktiknära och tvärvetenskapliga forsknings- och utvecklingsprojekt.

KAL och IT-rådet vill skapa en kombination av å ena sidan möten i verkligheten, med regionala idéutvecklingsseminarier, med ett begränsat antal deltagare för att få bättre förutsättningar för en bra dialog, och å den andra sidan kontinuerliga diskussioner via nätet, där KALs och IT-rådets hemsidor är några viktiga knutpunkter.

## **Informationstekniken och det utvecklande arbetet**

LO konstaterar i rapporten "LO-medlemmarna och informationstekniken" (1997) att IT innebär både möjligheter och hot när det gäller jobben. Det gäller för facket att påverka tekniken. Men vad ska man påverka och hur?

När det gäller *antalet* jobb – att omvandla rationaliseringsvinster från ny teknik till nya jobb – så är det i huvudsak den politiska vägen som gäller: *skapa förutsättningar för framväxten av nya jobb genom ekonomisk politik, FoU-politik och näringspolitik*. Det är i princip samma slags utmaning för fackföreningsrörelsen som tidigare, även om utmaningen i 90-talets ekonomiska och politiska läge på många sätt är svårare och större. Dessa frågor behandlas inte i denna forskningsöversikt. (Lästips: "IT-rapporten – om teknologisk arbetslöshet och förändrade kompetenskrav" av Kurt Lundgren och Sofia Wirberg, Arbetslivsinstitutet 1997.)

En avgörande faktor som gör informationstekniken så strategiskt viktig för facket att påverka, är att tekniken rätt använd kan göra det lättare att sammanfoga det direkta arbetet med indirekta arbetsuppgifter med att planera och följa upp arbete, så att fler får ett rikare och mer varierat arbetsinnehåll, med mer lärande och ständig utveckling inbyggt i arbetet.

På samma sätt som elektriska motorer och maskiner tidigare har gjort det lättare att utföra fysiskt tunga jobb, kan informationstekniken underlätta för oss att hantera, sprida och bearbeta uppgifter som vi behöver i arbetet.

Men detta är en möjlighet med förhinder, alltför ofta! Ett delprojekt i LOs IT-projekt 1996–97 handlade om "kvalitetssäkring av programvara" och Peter Forss (idag utredare på Metall) gjorde ett antal fallstudier från olika branscher om hur program utformades och användes. Hans resultat och slutsatser refererades i IT-projektets slutrapport, från "LO-medlemmarna och informationstekniken":

"... det saknas bra programvaror som stödjer en god arbetsorganisation och befattningsutveckling. Detta är en strategisk fråga för facket: Hur leverantörer utformar olika informationsteknikstöd har stor betydelse för hur människor på arbetsplatserna kan förverkliga det goda, utvecklande arbetet. De existerande datasystemen konserverar alltför ofta en förlegad och ineffektiv organisation.

Även när arbetsgivare och fack är överens, kan gemensamma ansträngningar allvarligt försvåras därför att leverantörerna sitter fast i gammalt tänkande."

Vidare:

"Systemleverantörerna är alltför ofta inte bara okunniga, utan också oförstående vad gäller det sätt att organisera arbete som idag blir allt vanligare. Det leder till att programvarorna saknar stöd för målstyrda grupper, till exempel när det gäller att följa upp och analysera verksamheten på gruppnivå. Det får till följd, konstaterar rapporten, att organisationsformer som målstyrda grupper blir trubbigare än vad som vore önskvärt, eftersom de saknar konkreta mål att styra mot och analysverktyg för att utvecklas. De befintliga programvarorna utnyttjar alltför sällan teknikens möjligheter för att föra olika personalgrupper och avdelningar närmare varandra och underlätta samarbete och helhetssyn på verksamheten."

Hur problemen med att få det man behöver kan se ut i praktiken, beskrivs av intervjuad produktionschef i ett mellansvenskt teknikintensivt verkstadsföretag. Där fick tre leverantörer bygga upp var sitt testsystem på plats. Därefter kördes ett simulerat fall av kundorderstyrd produktion, från order till bokslut. De leverantörer som deltog var svenska WM-Data, holländska BAN och tyska SAP.

– Vi hade stora svårigheter att förmå leverantörerna att anpassa sig till vår flödesorienterade projektorganisation, berättar produktionschefen. Deras produkter är anpassade till ett artikelorienterat tänkande som kommer från bilindustrin. BAN kunde överhuvudtaget inte förstå hur vi tänkte. SAP kunde bara efter stark argumentering förstå den moderna produktionsfilosofin – och det först sedan vi visat koncernmusklerna.



På ett tidningstryckeri berättar de hur leverantören hade mycket svårt att förstå kraven på ett enkelt användargränssnitt, vilket var nödvändigt för den platta organisation man hade bestämt sig för på företaget:

– Systemleverantören var van vid att särskilda ingenjörer skulle sköta styrsystemen för tryckeriet. Så är det i Europa. De kunde inte förstå att denna uppgift hos oss skulle utföras av tryckarna.

I datasystemen finns enorma mängder data lagrade. Problemet verkar vara att kunna ”återanvända” denna information. Inte heller här tycks leverantörerna kunna förstå behovet, konstaterar ”LO-medlemmarna och informationstekniken”, med hänvisning till delprojektrapporten:

”Det är mycket lång leveranstid (ibland flera år!) på enkla systemanpassningar, när användare vill få igenom självklara ändringar och förbättringar – om det överhuvud går. Ett belysande exempel från en kartongfabrik, där arbetarna bland annat använder ett system för att hålla reda på över 2 500 stansverktyg:

– Vår kritik mot datasystemet gäller att vi inte kan skriva in fri text i det kommentarfält som finns. Nu får vi göra otroliga förkortningar. Men det går visst inte att ändra på!

Den systemansvarige har försökt få leverantören att göra något – men förgäves:

– För detta system finns en användargrupp i Europa som träffas en gång om året. Först måste jag övertyga mina kollegor i andra länder om att detta är en nödvändig justering av systemet. Sen ska vi prioritera bland alla länders förslag till förändringar – och slutligen förmå leverantören att genomföra förändringen. Det har jag inte lyckats med. Likartade upplevelser hade en intervjuad systemansvarig på ett sjukhus.”

## Vad är informationsteknik i arbetet?

Området IT och systemutveckling är väldigt odefinierat och därför svårt att diskutera. IT är som elektricitet – finns överallt och används på alla möjliga olika sätt. Systemutveckling är lika mångfacetterat som byggande och kan gälla allt från Öresundsbron till en Friggebod eller från JAS-planets styrsystem till enkelt adressregistersystem. Trots detta diskuterar vi ofta om IT och systemutveckling som om vi menade samma sak.

Enligt LOs IT-rapport kan man lite förenklat säga att teknikutvecklingen under 90-talet innebär följande fyra möjligheter i arbetslivet.

- **Elektroniska fönster in i verksamheten** – så att fler på ett bättre sätt kan följa med och förstå vad som händer. Det kan vara allt från bättre system för att styra maskiner och följa arbetsprocesser, till datorstödda ekonomistyrningssystem som är anpassade till självstyrande arbetslag.
- **Elektroniska klassrum** på arbetsplatsen eller i det lokala facket. Distansundervisning och nya typer av självstudiematerial, byggt på multimedia, hör till det som gör att fler kan vidareutbilda sig och förkovra sig utan att nödvändigtvis lämna arbetsplatsen varje gång.
- **Elektroniska bokhyllor och bibliotek** som gör kunskapskällor tillgängliga direkt på arbetsplatsen, där och när du behöver den.
- **Elektroniska mötesplatser** som underlättar mänskligt samarbete och mänskliga kontakter, oberoende av tid och rum – i facket såväl som på jobbet.

Ett annat, mer grundläggande sätt att dela upp informationstekniken, i förhållande till vilken roll den spelar i arbetet, har formulerats av forskaren Jan Hill i Nuteks forskningsprogram. Han talar om två *funktioner* – som dock ibland kan finnas som två delar inom ett och samma större system:

- **Produktionsnära system** är sådana som de anställda måste använda för att genomföra sitt arbete. De är en integrerad del av produktionen. De gamla sättet ”att själv göra det för hand” har ersatts med ett sätt som innehåller datorstöd. Den som skriver använder ordbehandlingssystem. Monteringsarbetare använder ett informationssystem som berättar vad de ska montera. Processoperatörer hanterar sin process via styrsystem. Det går inte att välja bort de produktionsnära systemen och samtidigt fortsätta att producera med dagens tempo och kvalitetskrav. Många av dessa system lämnar mycket kvar att önska, när det gäller användarvänlighet, konstaterar Jan Hill. Men faktum kvarstår: användaren måste lära sig att bemästra systemet för att kunna lösa sin uppgift.
- **Övergripande system** har egenskaper som kan ge stöd i löpande beslut i arbetet, men det är möjligt att utföra arbetet utan att använda dem. Den som skriver text kan hämta information från databaser och andra källor. Monteringsarbetaren kan ha tillgång till resultatuppföljningssystem som ser verksamheten ur olika perspektiv och beskriver den med olika nyckeltal. Processoperatören kan ha beslutsstödsystem med information till exempel om kvalitet, säkerhet och miljö.

### **Stöd för att utveckla – eller begränsar det mitt arbetssätt?**

I alltför stor utsträckning blir det de tekniska frågeställningarna som blir utgångspunkter för diskussionen. Helle Klein citerar i Aftonbladet (7 april 1998) Kevin Robinson, professor i kulturgeografi vid universitetet i Newcastle-Tyne: ”Vi bör lämna teknikfixeringen och föra en demokratisk debatt om hur vi ska leva i ett globalt och mångkulturellt samhälle.” Och Helle Klein avslutar sin artikel med: ”Men det verkligt viktiga att diskutera är vad för slags samhälle tekniken ska hjälpa till att bygga. IT är en politisk och kulturell fråga snarare än en teknisk.”

Möjligheten att kunna påverka sin egen arbetssituation hänger intimt samman i vilken relation man har till tekniken runt omkring en. Är det ett stöd för att utveckla och förändra eller styr den och begränsar mitt sätt att sköta mitt jobb?

IT-stödet är många gånger till för att styra arbetsinsatser och skapa likformighet i hanteringen. Men i alla organisationer finns också en önskan att IT-stödet ska stödja användarna i att ständigt utveckla och effektivisera sin arbetssituation. Det är ett känt dilemma att arbetsledningen både vill försöka styra, samtidigt som man önskar mer kreativitet och ständiga förbättringar. Vid större systeminstallationer får det besvärliga konsekvenser. Kreativiteten får ofta stå tillbaka för behovet av att styra och kontrollera. Likformighet i hanteringen är en nödvändighet, eller själva idén med systemet. Säkerhetskraven är ofta stora. Underhållet av systemen måste garanteras.

### **Nya rationaliseringsfilosofier – nya teknikkliv**

I företagsvärlden har arbetsgivarnas nya rationaliseringsfilosofier och organisationsmodeller ett stort inflytande (kundorientering, mager produktion, BPR, TQM, Balanced Scorecard). Det är *processorienterade* modeller som omformar såväl arbetsplatserna som dess IT-användning. I många företag och förvaltningar har ledningarna gått in för att kraftigt minska antalet anställda, och de som blir kvar får ta ett större ansvar och utföra fler arbetsuppgifter – vilket har haft både fördelar och nackdelar för de berörda. Man binder ihop tidigare uppdelade arbeten, det blir lite närmare ”från ax till limpa”. Det kan bli intressantare och mer omväxlande. Men baksidan är att det kan bli mer stressigt och slitigt.

IT-användningen är i själva verket många gånger förutsättningen för att dessa nya

organisationskoncept ska fungera. Och viktigt här är att det finns två saker som skiljer 90-talet från 80-talet när det gäller informationstekniken:

- Kommunikationsgenombrottet – det har blivit allt lättare att flytta och utväxla information, via Internet och intranät (interna nät).
- Allt kraftfullare datorer har givit allt bättre grafiska möjligheter, och kommersiella program som både är mer lättanvända och mer avancerade än 80-talets. Detta har gjort det lättare att använda tekniken för att skapa ett ökande *gränsöverskridande*, genom att information finns tillgänglig där du är och när du behöver den. Gränser upplöses mellan olika yrkesroller, mellan olika avdelningar, mellan olika företag.

Kommuner arbetar med landstingen, företag tillsammans med sina underleverantörer, nätverk av småföretag binds samman med hjälp av de allt mer förbättrade kommunikationsnäten och de generella programstöd som finns på nätet.

En ny typ av företag ser dagens ljus – det *virtuella företagen* som inte har någon fysisk plats utan är en sammankoppling av personer som befinner på skilda platser men ändå kan sammanfogas till en organisation genom ett effektivt IT-stöd.

*Distributionsformer förändras*, frågor kan ställas direkt från din dator, varor kan beställas, blanketter kan fyllas i, flygbiljetter auktioneras ut och levereras direkt. Arbetet kan utföras från fler olika arbetsställen, *distansarbetet* blir möjligt. Tid och rum upplöses. Skillnaden mellan arbete och fritid luckras upp.

## Hur påverka – lokalt och nationellt, på kort och lång sikt?

När det gäller hur facket kan påverka hur informationstekniken formar arbetet – och därmed försvårar eller underlättar för de anställda att nå målet ”det utvecklande arbetet” – pekar LO-rapporten på fyra beprövade vägar:

- **Avtal, regler och bestämmelser** har använts för att sätta upp mål, ribbor, spelregler för de anställdas medverkan i samband med datoranvändning på arbetsplatserna.
- **Kvalificerade användarkrav** i samband med systemutveckling och inköp. En förutsättning för detta har varit att fackliga förtroendevalda och har rustat sig med kunskaper, för att kunna vara kvalificerade förslags- och kravställare.
- **”De goda exemplen”** som ska sprida idéer om god användning, har man försökt få fram genom olika utvecklingsprojekt.
- **Forskning och utveckling för att få fram ny kunskap.** Fackföreningsrörelsen har aktivt varit med om att driva fram de olika satsningar och program under de senaste 15–20 åren, och de nya satsningar som är på väg, som kommer att beskrivas utförligare längre fram. Ett viktigt resultat från dessa satsningar – som faktiskt har få motsvarigheter i omvärlden – är framväxten av ett tvärvetenskapligt forskningssamarbete, där arbetsvetenskaplig och humanvetenskaplig kunskap redan från början kombineras med teknisk kunskap. Detta är långsiktigt viktigt ur facklig synvinkel!

## Arbetstagarperspektivet lyser med sin frånvaro

Peter Kempinsky och Christina Johannesson, konsulter vid Forum för Business Administration, arbetar med en genomgång av forskningsläget till näringslivsdepartementet om social önskvärd teknikutveckling. De lyfter fram två avgörande saker i en intervju:

- Arbetstagarperspektivet och konsumentperspektiv lyser med sin frånvaro
- Få forskningsansökningar handlar om sammanhang eller har sociala problemställningar som utgångspunkter. Företag/arbetsgivarna och teknikerna ställer frågorna och svarar själva. Kunskaper om omvärlden och annan forskning saknas ofta. Trots tema

och tvärvetenskapliga ansatser är det förvånansvärt lite helhet. Det är sällan man ser arbetslivets villkor som utgångspunkt för att forma FoU-insatser. De problemställningar som är av intresse för LO-kollektivet når alltså bara alltför sällan fram till forskarna.

Vår egen rundringning ger en entydig bild: kontakten med fackliga organisationer är liten trots ett intresse från forskarnas sida. Arbetstagarperspektivet och de fackliga organisationerna är inte närvarande. Däremot är engagemanget från företagen/arbetsgivarsidan stort.

### **Samla kunskaper och idéer – för att påverka forskningen**

Det är nödvändigt med ett *arbetarperspektiv* i krav, förslag och önskemål kring fortsatt teknikutveckling.

Det är knappast någon överdrift att påstå att LO och förbunden spelade en mycket större roll under 80-talet med att initiera denna forskning, jämfört med den roll man spelade när det under 90-talet var dags att skörda frukterna av programmen: sprida och dra slutsatser av resultaten. Facken har under ett antal år inte heller spelat samma roll när det gäller att initiera och påverka FoU inom arbetslivs- och teknikforskningen, som tidigare. Det har förstås att göra med vad fackföreningsrörelsen valde att prioritera under krisåren på 90-talet. Samtidigt förändrade många arbetslivsforskare fokus för sin forskning.

Erfarenheterna från LO-representanter som på olika sätt deltar i arbetet med forskningsansökningar om arbetsorganisation, som kommer till Rådet för arbetslivsforskning, är att det är alltför glest mellan sådana som berör LO-medlemmars verklighet, och som har ett perspektiv som är intressant för kampen för det utvecklande arbetet.

För att påverka vilken forskning som en forskningsfinansiär som Ralf kan bekosta, är det därför inte tillräckligt att sitta i bedömningsgrupper och programråd och ge råd om de ansökningar som kommer in (vilket i sig är viktigt att göra). Fackföreningsrörelsen måste dessutom komma in på ett tidigare stadium och föra en dialog med arbetslivs- och teknikforskare, för att bidra med goda idéer och uppslag, med impulser från det fackliga arbetet med arbets- och teknikutveckling som faktiskt pågår på arbetsplatser runtom i Sverige.

Flertalet FoU-program har haft fackligt deltagande på alla nivåer, från lokala arbetsplatser till LO. Men det finns fortfarande mycket som går att göra för att förbättra hur det fackliga inflytandet fungerar i praktiken. Det ömsesidiga kunskaps- och idéflödet mellan forskning och fack behöver utvecklas ytterligare!

Lika lite som för 10–15 år sedan, när LO började sitt arbete med att påverka forskning kring informationstekniken och dess användning (mer om det i kapitel 2), kommer arbetarnas perspektiv och behov automatiskt fram. Det krävs att några söker upp, samlar in och sammanställer medlemmarnas erfarenheter och på praktiken grundade önskemål, utifrån såväl befattningsutvecklings- som arbetsmiljöperspektiv. Det krävs också en uthållighet och ihärdighet i detta arbete.

### **Ett ömsesidigt flöde av idéer och förslag:**

Samtidigt är det ett stort hinder för lokala fack i arbetet med att skapa det utvecklande arbetet med informationsteknikstöd är ofta *bristande kunskaper*, konstaterar LOs IT-rapport. Och många arbetsplatser har *otillräckliga resurser för eget utvecklingsarbete*. Men inom den fackliga rörelsen finns mycket erfarenheter och idéer som det gäller att samla.

Det finns också betydliga offentliga resurser för forskning och utveckling, i olika EU-program inom forskning och utvecklingsprojekt, och nationella program. Det handlar om att organisera och underlätta *ett ömsesidigt flöde av idéer och förslag*:

- från arbetsplatserna in till beslutsfattare inom politik, forskning och utvecklingsarbete.
- från teknikfronten och forskning om teknikens användning ut till arbetsplatserna.

Det är viktigt att se just detta att *kunskaps- och idéflödena går åt bägge håll!*

- Fackförbundens medlemmar besitter ovärderliga erfarenheter och kunskaper, som bygger på deras arbete och på praktisk användning av teknik. Detta är guld värt, om detta kan samlas och förmedlas till dem som utvecklar och utformar ny teknik.
- Omvänt: de medlemmar som vill använda teknikens positiva möjligheter för att främja befattningsutveckling och bättre miljö, behöver få tillgång till den kunskap som finns om teknikanvändning och om vad den modernaste tekniken kan erbjuda.

### **Skapa engagemang och frigöra fantasi och skaparförmåga**

Finns viljan till möte hos båda parter, kan vi påverka de kommande årens forskning och utveckling, så att den bidrar till att skapa engagemang och frigöra fantasi och skaparförmåga hos användare, och till att hitta gemensamma språk för inblandade aktörer som tar till vara användarnas perspektiv och aspekter.

Det är viktigt att leverera de rätta problemställningarna till forskare och leverantörer för att vi tillsammans i slutändan har möjlighet att skapa "det utvecklande arbete".

- Hur ska samarbetet mellan de olika aktörerna förbättras och hur kan det fackliga arbetet förnyas så att det kan spela en större roll i utvecklingen av den nya tekniken och de nya arbetsplatserna?
- Vad behövs för forskning för att visionen "det utvecklande arbetet" ska bli möjlig?
- På vad sätt kan IT-utvecklingen stödja utformningen av "det utvecklande arbetet"?
- Vilka problem behöver forskarna ägna sig åt för att situationen ska bli bättre?
- Hur skapar vi och upprätthåller vi fortlöpande en dialog mellan de fackliga organisationerna och forskarna?

Det är bland annat dessa frågor som vi vill ha svar på genom de forskningsinitieringsseminarier som ska genomföras, och som denna forskningsöversikt är ett underlag för.

## 2. Teknik som hävstång för att uppnå fackliga mål

– Tekniken kommer att vara tillgänglig i många länder och i många företag. Vår konkurrensfördel måste ligga i att bygga produktionssystem som tillåter vår viktigaste resurs, den yrkeskunniga arbetskraften, att utvecklas. Det innebär att vi i Sverige genom stöd till teknisk utveckling kan ta fram kraftfulla hjälpmedel för de anställda i deras arbete.

– En ökad tillgång till information om produktionsplaner, produkter, redovisningsdata etc är en grundförutsättning för att de anställda ska kunna planera och styra sitt eget arbete. I det ligger en möjlighet att utveckla arbetsinnehåll, yrkeskunskaper och arbetsorganisation. Denna decentralisering av planering och beslutsfattande i företag och organisation ger såväl ökad flexibilitet som möjlighet till optimering av produktion och processer.

Detta står att läsa i "Teknik som hävstång för att uppnå fackliga mål", en rapport som LO lade fram för 15 år sen. Den är en studie av den forskning och utveckling som då bedrevs av det som då hette STU, styrelsen för teknisk utveckling, idag Närings- och teknikutvecklingsverket, Nutek. Rapporten presenterar LO-förbundens olika behov och tankar kring teknikutveckling och kommer med förslag om samarbete mellan fack och STU.

Vad det är för teknikutveckling, och kunskap om teknikanvändning, som är mest intressant ur facklig synvinkel? Vi ska börja med den diskussion och inventering som LO-facken genomförde i den här rapporten, och försöka se vad som fortfarande är giltigt och vad som är passerat, och vad som har tillkommit.

För att *"lyfta in arbetsmiljö- och arbetsorganisationsfrågorna i ett mycket tidigt skede i det tekniska utvecklingsarbetet"*, gav LO-styrelsen hösten 1982 LOs Datautskott i uppdrag att söka nya former för "LOs medverkan vad gäller datateknisk FoU och teknikupphandling på data- och elektroniskområdet vid STU".

– Frågor som för fackens vidkommande har varit väsentliga har alltför ofta inte uppmärksammats förrän i efterhand när tekniken har utvecklats så långt att den varit på väg in på arbetsplatsen i praktiskt bruk, skrev datautskottets ordförande Birgitta Frejhagen i sin inledning.

Det finns flera skäl att stanna upp en stund vid den här rapporten, trots att det har runnit mycket vatten under broarna sedan den skrevs. Vi är inte tillräckligt bra på att följa upp och utvärdera och lära av satsningar vi gör. Alltför ofta rinner satsningar ut i sanden och sen startar någonting liknande på nytt, utan att vi använder oss av tidigare erfarenheter. Och även om mycket har hänt inom teknik, arbete och "fackligt tänk" på 15 år, så är det faktiskt en hel del som är sig likt i själva grundfrågorna. Det går därför att "återanvända" en del av den tankemöda som lades ner på "Teknik som hävstång för att uppnå fackliga mål".

## ”Användarkrav hand i hand med stärkt konkurrenskraft”

Rapportförfattarna, Metallutredaren Håkan Nordlund och Christer Häll vid LO-distriktet i Östergötland, gjorde en genomgång av vad STU prioriterade och jämförde detta med vad LO-förbunden framförde som intressanta forskningsområden, för att nå målet att *”öka arbetsinnehållet och möjligheter för breda grupper av anställda att ta ansvar för sina arbeten”*. Detta ökade ansvar på golvet har betydelse såväl för *”arbetsmiljön i vid mening”* som för att *”behålla och utveckla Sveriges industripolitiska position, som bland annat har uppnåtts genom kompetens hos såväl arbetare som tjänstemän som företagsledning”*.

Rapportförfattarna underströk vikten av att få en utveckling och en användning av ny teknik, där *tillgodoseende av användarkrav kan gå hand i hand med stärkt konkurrenskraft*. De menade att *”ett tillvaratagande av användarkraven”* är *”en drivkraft för industriell utveckling och leder till nya produkter, export och sysselsättning”*.

## ”Föra ned information till verkstadsgolvet”

En gemensam nämnare för de konkreta förslagen var att alla *”syftar till att finna former för att föra ned information till produktionen, till de som står på verkstadsgolvet, vid pappersmaskinen, i bageriet etc”*. Här är några exempel – en del mer utförliga, andra mer kortfattade:

- **Verktystillverkning** – utveckling av hjälpmedel som gör att verktygsmakaren får ner konstruktionen från konstruktionsavdelningen till en egen bildskärmsterminal och med hjälp av datorprogram och modellprover kan ta fram ett program för verktygstillverkningen. Med hjälp av sina yrkeskunskaper kan verktygsmakaren efterhand förfina styrprogrammet för verktygstillverkningen.
- **Verktyg för maskinnära beredning och planering, en arbetsstation anpassad för verkstadsgolvet.** Tanken är att gemensamma datoriserade *produktunderlag* (som beskriver vad som ska tillverkas och hur ska det gå till) och *produktionsunderlag* (som säger när ska tillverkningen starta och hur stor mängd som ska tillverkas) sammanställs i databaser, på ett sådant sätt att informationen är direkt användbar som styrinformation för numeriskt styrda maskiner och utrustning för materialhantering.
 

När fler maskiner kopplas ihop till flexibla tillverkningssystem (FMS), som det gäller utnyttja så väl som möjligt, blir förberedelser och planering viktigare. Detta kan utföras centralt av tjänstemän (hierarkiskt och stelt) eller decentraliserat, av arbetare, med hjälp av kraftfulla hjälpmedel för att ta fram, förändra och optimera produkt- och produktionsunderlag som är användbara, i nära anslutning till produktionen, med ökad möjligheter till erfarenhetsåterföring till systemet. Arbetet med underlagen måste ske på två nivåer samtidigt: en övergripande produktionsteknisk beredning och ramplanering (som optimerar mellan maskinsystemen) – och en detaljerad maskinnära beredning och planering (som optimerar inom maskinsystemet).
- **Programmering av robotsystem** som går att utföra av robotskötaren, samtidigt som roboten är igång.

*Dessa tre frågorna har senare tagits upp i olika FoU-program, bland annat MDA-programmet och behandlas i kapitel 4.*

## Datorstöd för operatörer i processindustrin

### ■ Simulering och andra former för datorstöd för operatörer i processindustrin

Rapporten pekar på risken för att datorstöd för processtyrning innebär att de anställdas yrkeskunskaper urholkas, och att förbättringar i verksamheten och vidareutveckling

av produkter inte sker i processföretaget. I fem punkter pekar man på hur datorstöd tvärtom kan stärka yrkeskunnandet.

1. Information från processen ska inte bara överföras till systemet som styr processen, utan ska också ge operatörerna underlag för att följa vad som sker, så att de kan ta initiativ till åtgärder när de bedömer att det behövs. De ska kunna jämföra effekter av olika åtgärder, på olika produkter, över olika långa tidsperioder.
2. Instrumentpaneler och skärmbilder som ger överblick och förståelse för processen – inte bara genom text och siffror, utan också bilder. Operatören ska kunna se mer än bara en bild samtidigt.
3. Simulatorer som är en kopia av processen ska användas för utbildning av nyanställda, och för vidareutbildning för att möjliggöra arbetsrotation, och användas för att pröva en åtgärd innan den sätts in. Så kan operatören med hjälp av simulator efterhand bättre lära känna processen och hur den kan styras och förbättras.
4. Det behövs verktyg för att underlätta kommunikation mellan anställda i olika delar av processen, så att de lättare kan utbyta information, erfarenheter och bedömningar.
5. Det behövs verktyg för att ge driften tillgång till information om produkten och om kundkontakter, personal- och produktionsplanering.

Man efterlyser också nya former av simuleringsspråk, som användarna själva ska kunna använda för att definiera en modell av verkligheten som en yrkesarbetare i verksamheten använder. ”Språken ska också erbjuda enkla möjligheter att ändra modellen allt eftersom de anställda får ökad kunskap om den verklighet som de arbetar med.”

*Dessa frågor har behandlats i MDA-programmet (Nutek/Arbetsmiljöfonden), Nuteks DUP-program och ett nytt projekt förbereds i Nuteks MTO-program – några projekt beskrivs och diskuteras i kapitel 4.*

## **Axplock bland önskemål och förslag**

*Här följer ett axplock bland önskemål och förslag, av varierande karaktär, från olika förbund:*

- Datorstöd för planering och beställning i handeln, som inte flyttar bort planerings- och beställningsarbete från personal med kundkontakt, utan istället syftar till ökad kundservice genom att butikspersonal får nya och fler planerings- och serviceuppgifter.
- Datorstöd för tvätterier inom vården kan omfatta sorteringsystem, lagerhållning och distribution med hänsyn till sjukvårdens och de anställdas behov.
- Automatisering av provtagning i reningsverk.
- Datorisering av hotell och restaurang som inbegriper användning av datorer för kontroll av arbetsgivarens skatter och avgifter.
- Ny teknik för träindustrin ska utveckla det svenska träkunnandet och den bearbetningstekniska kompetensen, för ökad vidareförädling och höjd bearbetningsgrad och ökad flexibilitet med korta serier.
- Ett förslag berör tekoindustrin och handlar om skapa ett alternativ till datoriserad mönsterläggning och tillskärningsautomater, som går ut på att utveckla kunskaperna hos produktionspersonalen genom att kombinera system för datorstödd beredning och tillverkning (cad/cam) med simuleringsteknik, och kommunikation mellan produktion, designers och marknadsförare i en kontinuerlig dialog under produktionsprocessen.
- Kommunikations- och säkerhetssystem vid ensamarbete för skogsarbetare.
- Datorstöd för att sortera och kvalitetsbedöma virke och för avverkning med helmekaniserade system.
- Automatiskt felsökningssystem för lok.



## Radikala strukturförslag för transporter och bagerier

Det fanns också förslag som det inte har hänt så mycket med, i synnerhet inte inom forskningen.

Ett exempel var ett detaljerat förslag om nya IT-system för transporter och distribution, som förutsatte ganska radikala grepp när det gäller strukturen på branschen, med ökat samarbete mellan olika transportgrenar och företag – samtidigt som den enskilde transportarbetaren skulle ha stor självständighet i uppläggning av sitt arbete. Man talade om ”kommunikationssystem, verktyg för behandling och överföring av information – beräkning av tider, mängder, sträckor, orter etc” – men också fysiska förändringar i godsterminaler och hamnar.

Inom transportbranschen har under 80- och 90-talen främst de stora transportföretagen arbetat för IT-lösningar som underlättar deras egen kommunikation med kunderna och med sina fordon. Här ingår satellitkommunikation, som gör att speditorsfirman kan se på en Europakarta på datorskärmen var de olika lastbilarna finns och via datorn kan skicka ut ändrade körorder. Men system som underlättar samordning mellan olika transportgrenar och transportföretag är det ont om.

### Små transportföretag kan få storskalet fördelar med hjälp av samarbete och elektronisk asfalt

Transporterna ökar i det gränslösa EU men hotar att korka igen Europas vägar. Alltför många lastbilar åker helt eller delvis tomma och det både kostar för mycket och orsakar onödigt miljöförstöring. I Sverige består transportbranschen av många små företag – som domineras av ett fåtal stora. Men det går att uppnå fler fyllda frakter också för de mindre transportföretagen – om man kombinerar två grepp:

- Samarbete i nätverk, så att små och medelstora företag kan samarbeta och få glädje av stordriftsfördelar, samtidigt som de kan leva kvar som egna företag och dra nytta av sina smådriftsfördelar.
- Elektronisk asfalt, det vill säga datateknik i olika former som underlättar arbetet med att få effektivare transporter.

Detta visar bland annat erfarenheter från Danmark, som jämte Holland räknas som något av ”EUs åkare”. Danmark har en jämförelsevis framgångsrik transportsektor, som inte domineras av några få stora. Den elektroniska asfalten består av tre olika saker:

- Datasystem som är specialutvecklade för transportbranschen, men ändå tillgängliga för alla.
- Dator–dator-kommunikation med kunder och andra genom ”elektroniska postverk” eller ”dataväxlar”, öppna för alla (value added network VAN, mervärdestjänstnätverk). Därigenom går det att sänka tröskeln både ekonomiskt och kunskapsmässigt. Mindre åkerier behöver inte bli uppbundna till en eller flera lösningar för dator–dator-kommunikation, som stora kunder eller speditorsföretag ensidigt har bestämt sig för.
- Satellitkommunikation som ger ögonblicklig kontakt mellan hemmakontor och förare. Genom positionering som ger en ständig överblick över var fordonen är och var de har varit, och dataöverföring mellan fordon och kontor, minskar stressen på kontoret och ökar fyllnadsgraden i bilarna som återvänder från kontinenten.

Ett annat förslag handlade om ny bageriteknik med syfte att som alternativ till ett fåtal jättestora ”brödfabriker” främja mindre enheter med flexiblare tillverkning och yrkeskunnigare personal, vilket skulle innebära färskt bröd utan konserveringsmedel och utan långa transporter.

IT-system som skulle stödja detta skulle ge lättbegriplig grafisk framställning av komplicerad information som stöd till de anställda för att bedöma processförlopp, programmeringshjälpmedel för att ställa in och använda mät- och reglerutrustning, och planeringssystem för produktionspersonal.

Det närmaste man kommer den här idén, i de FoU-program som sedan dess har genomförts, är ett DUP-projekt om system för produktionsplanering – men det var inom ramen för ett stort bageri.

Samtidigt har visionen om många små bagerier förverkligats på ett helt annat sätt, genom att många livsmedelsbutiker skaffat bakugnar där färdiga degar gräddas.

### **”Avancerad persondator” och ”högnivåspråk”**

En storslagen idé som aldrig förverkligades handlade om hårdvara, en avancerad persondator. STU genomförde och förberedde vid den här tiden flera omdiskuterade program, som Nationella mikroelektronikprogrammet NMP och ramprogrammet för informationsbehandling – och tanken var att resultat från dessa med hjälp av statlig teknikupphandling kunde leda till en avancerad persondator med ”grafik, god ergonomi, kommunikationsmöjligheter, lättbegripligt programmeringsspråk”, som både var till fördel för användarna och innebar ”en förstärkning av svensk dataindustri”. *Under 80-talet var Ericsson och Telia på olika sätt inne på tillverkning av persondatorer – men kastade in handduken.*

När det gäller programvaror pekar rapporten på behov av så kallade högnivåspråk som ”kan förbättra möjligheterna för icke-programmeringskunniga användare att direkt förmedla sina behov av datakraft utan att gå omvägen via en expert”.

I rapporten talas också om behov av ”kunskaper av mer grundläggande natur”, om systemutvecklingsmodeller. Man vill ha stöd för ”försök i experimentmiljö”, som Utopia-projektet (1980–85), om datorstöd i tidningsproduktion, som bedrevs i nära samarbete mellan grafikernas fack, arbetslivsforskare vid Arbetslivscentrum och datavetare vid Tekniska högskolan. Där handlade det om att försöka åstadkomma något bättre istället för att bara reagera på det som arbetsgivare föreslog.

*15 år senare finns det språk och programvaror som gör att mycket intresserade användare utifrån ett grundsystem med viss ansträngning kan utforma egna system. Det finns också en del försök att gå vidare i Utopias tradition. (Se kapitel 5, om användarnära systemutveckling).*

Vidare talar man om behov av basprogramvaror som operativsystem som gör det enklare att använda program på olika maskintyper. *Där har utvecklingen gått i den riktningen, med det kommersiella genomslaget för DOS, Windows, och maskinberoende programvaror med koppling till Internet.*

### **Tvärvetenskapliga program om arbete och teknik startar**

”Teknik som hävstång för att uppnå fackliga mål” följdes upp av LO med en ytterligare rapport några år senare där man gick in i mer detaljerade förslag, åskådliggjorda med scenarier. De handlade bland annat om simulering i processindustrin, om planeringssystem för arbetslag i industrin, system i handel och vård.

Ungefär vid den här tiden, 1986–87, startade STU också flera tvärvetenskapliga FoU-program med en inriktning som LO efterlyst: DUP, Ityp, MDA.

Detta var naturligtvis inte bara LOs förtjänst. Forskare och forskningsfinansiärer hade diskuterat de här frågorna parallellt med diskussionerna i facket. Bland alla forskare som tidigt arbetade med frågor kring datorn och arbetet och förhållandet människa–maskin, kan man nämna Lennart Lennerlöf vid Arbetsmiljöinstitutet, Pelle Ehn, Åke Sandberg, Ingela Josefsson och Bo Göransson vid Arbetslivscentrum, Yngve Sundblad vid KTH, Werner Schneider, Berndt Brehmer och Bengt Sandblad vid Uppsala universitet (som 1986 bildade Centrum för studier av människan och datorn CMD). Mer om detta i nästa kapitel.

## 3. Tre FoU-riktningar kring arbete och IT

En del forskare utvecklar teknik som används i människors arbete. Andra forskare kommer efter och forskar om teknikens konsekvenser. Så har det alltför ofta varit, när Sverige under de senaste 20 åren satsat stora summor på att såväl utveckla datateknik som att granska dess effekter. Men sedan drygt 10 år har en del resurser även gått på forskning, som försöker att överbrygga gapet mellan dessa två forskarvärldar.

Den stora "floden", om vi ser till resurser, är och förblir den rent tekniska forskningen, grundforskning såväl som tillämpad forskning.

När det gäller effektgranskande och brobyggande forskning finns många tänkbara sätt att gruppera och beskriva dessa satsningar och den beskrivning som här följer är inte odiskutabel. Men den kan ändå hjälpa till att ge en överblick:

1. Forskare granskar teknik, ofta i samarbete med de anställda.
2. Forskare hittar och dokumenterar goda exempel på IT och dess användning.
3. Forskare från olika ämnesområden etablerar en tvärvetenskaplig forskningstradition, för att utveckla bättre teknik – med människan i fokus.

En utförligare beskrivning, med exempel, kommer sist i kapitlet.

### Arbetsvetenskaplig forskning

En viktig grundförutsättning för att den här sortens forskning om arbetsliv och datateknik existerar i den omfattning som den gör, är att svensk arbetsvetenskaplig forskning i en internationell jämförelse ovanligt länge har varit ovanligt stark och inte minst haft bättre möjligheter än i många andra länder att komma in på arbetsplatserna. Forskningen och dess resultat har varit med om att påverka vad fackföreningar och företag har gjort. Men den har också påverkats av förändringar i parternas strategier och inbördes relationer. Och under 80–90-talen kom sambandet mellan teknisk forskning och forskning om arbetet och människan alltmer i fokus.

På 60-talet påverkades många forskare av den så kallade sociotekniska skolan, en forskningsinriktning som ville se sambandet mellan tekniken och det sociala sammanhanget på arbetsplatsen. En rad försök i England och Norge inspirerade även svenskarna. De flesta betraktade då fortfarande *tekniken* som given. Det handlade om att anpassa anställda och organisation efter den.

En vanlig uppfattning vid den här tiden var att användningen av alltfler maskiner i industrin under en period medförde att arbetet krävde mindre yrkeskunskaper – men att utvecklingen sedan skulle vända uppåt igen, när alltfler sysslor automatiserades och högteknologisk utrustning infördes. Utvecklingen skulle bli som ett U – nästan

med naturnödvändighet. Det här började ifrågasättas av de anställda under slutet av 60-talet, samtidigt med den fackliga offensiven för att få inflytande genom lagstiftning. Nu började facket också intressera sig för datatekniken, som man fruktade kunde bli ett sätt för företagsledningen att i detalj fjärrstyra verksamheten.

Vid Arbetslivscentrum kom de första 10 årens forskning (1976–85) i hög grad att handla om just *effekter av datorisering* och om *de anställdas möjligheter att påverka utformningen av tekniken*. Forskarna var i huvudsak humanvetare – sociologer, företagsekonomer – men det fanns också några datavetare. Vid Arbetsmiljöinstitutet ledde Lennart Lennerlöf studier av automatiseringens konsekvenser inom verkstadsindustrin. Vid flera universitetsinstitutioner genomfördes tidigt konsekvensstudier, ofta med stöd av Arbetarskyddsfonden (som bildades 1972 och som 1986 bytte namn till Arbetsmiljöfonden, Amfo).

## Två forskarvärldar möts

Det fanns i början av 80-talet förutom oron för datoriseringens effekter för arbetsförhållandena också en oro för att industrin skulle halka efter teknologiskt, inte minst när det gällde produkter med elektronikinnehåll. Under några år fanns en ständig brist på världsmarknaden när det gäller elektroniska beståndsdelar (så kallade chips med mera) och detta såg många som ett hot mot industrin. Det uppfattades av många som en ödesfråga att bevara och utveckla den svenska mikroelektronikindustrin. Inom dåvarande Stu hade man just genomfört ett större så kallat ram-program för informationsbehandling 1980–84 (80 mkr). Det syftade till att bygga upp kompetens på högskolorna inom detta vid den tiden fortfarande nya ämne. Nu kom planer om ett beslut om ett nationellt mikroelektronikprogram (NMP).

Men riksdagen slog fast att en storsatsning på teknik behövde tre ben: förutom FoU om hårdvaran även ett program om de datasystem som behövdes och om utveckling av datasystem (systemteknik) och ett om själva användningen av alltihop. Tillsammans skulle detta bli *ett nationellt informationsteknologiprogram* – så var tanken, även om det sen inte riktigt blev så.

I samband med detta blev det tydligt att det inte fanns *en* forskarvärld utan *två*:

- Stu och de forskare som fick stöd därifrån ville utveckla ny teknik, kanske först och främst för att få produkter för svenska företag att sälja, men också för att effektivisera och på andra sätt förbättra verksamheten på svenska arbetsplatser.
- Arbetsmiljöfonden (Amfo) och de forskare som fick stöd därifrån sysslade i stor utsträckning med att studera effekterna för de anställda av teknik, bland annat sådan som Stus forskare forskat fram.

Bland många arbetsvetenskapliga forskare växte det fram en vilja att inte längre bara *beskriva konsekvenser*, utan också *bidra till att lösa problem* genom att utveckla bättre teknik. Och många tekniska forskare insåg att deras tekniska kunskap inte räckte för att komma till nytta och bli använd på ett bra sätt.

Ett första steg för att föra samman de två världarna tog regeringen, i samband med planerna på en statlig storsatsning på forskning om datateknik, genom att ge Stu, Amfo och universitets- och högskoleämbetet i uppdrag att tillsammans ansvara för att samordna arbetet med en lång rad verk och myndigheter.

För Stu och Amfo blev det här början på det samarbete, som ledde fram till MDA-programmet och sen till andra former för samverkan. För första gången började de två på allvar bekanta sig med varandra. De såg att det fanns gemensamma områden som man intresserade sig för, fast på olika sätt.

*En parallell till detta regeringsuppdrag kan man se 1997, då FoU-chefen vid Näringsdepartementet, Christer Marking, gav Nutek, Rådet för arbetslivsforskning och Kommunikationsforskningsberedningen ett gemensamt uppdrag att kartlägga utvecklingen av "socialt önskvärd teknik" (IT som stödjer utveckling av arbetsorganisation, och är till hjälp för handikappade), för att upptäcka överlappningar och vita fläckar. Utredningen blir klar till sommaren 1998.*

## **Två av tre ben kom på fötter**

De två första delarna av det av riksdagen beställda nationella informationsteknologi-programmet blev förverkligade under andra hälften av 80-talet. De blev två av de större samlade FoU-program som genomförts i Sverige:

■ *Nationella mikroelektronikprogrammet* 1985–1990.

■ *Informationsteknologiska programmet* 1986–92.

Bägge innehåller olika delar, från utbildning och grundforskning till ett utvecklingsarbete i nära samarbete med företag. En stor och viktig del av de här programmen var Informationsteknologiprogrammets fjärde del för industriell utveckling och demonstration IT4 (1986–92), med 500 miljoner kr av statliga medel. En bidragande orsak till att de statliga satsningarna blev så stora, var att man samlade det FoU-arbete som fanns inom tunga tekniska statliga verk och företag, som FMV och Televerket. Till detta kommer mångmiljonsatsningar från företag som deltog, som ABB, Ericsson, Nobel industrier, Saab-Scania och Teli.

I slutet av 80-talet och början av 90-talet genomförde Stu också ett ramprogram för datavetenskap 87–93 (100 mkr), som innehöll forskning om mycket olika områden inom datalogi, från programmeringsmetoder till människa–dator-interaktion. Alltså: mycket stora resurser till de två första benen, de mer rent tekniska. Men det tredje benet, kring människors användning av teknik, förverkligades emellertid aldrig! Det kom aldrig något *program*, av samma betydelse som de två nämnda "rena" teknikprogrammen.

1986 fanns det faktiskt planer färdiga. Men de lades i byrålådan av politikerna. Ur den byrålådan hämtades en del idéer 1991, i samband med en snabb utredning (ett halvår!), "IT 2000", på uppdrag av dåvarande industridepartementet, som handlade om vad som skulle komma efter de stora dataforsknings-satsningarna. Inte heller då blev det någonting.

Redan 1984 hade parterna, under slutfasen av Stus och Amfos första samarbete kring de här tre "benen", väckt tanken om ett forskningsarbete som handlade *om människa, datateknik, arbetsliv* – det som blev MDA-programmet. Tillsammans med några andra program (Dup, Ityp, Samt med flera) har i runda tal ett par hundra miljoner satsats på den här typen av forskning, från 1986 till idag.

## **Tre FoU-riktningar kring arbete/teknik**

Det som följer är – det förtjänar att upprepas – en förenklad och därmed ofullständig sammanfattning av arbetsvetenskaplig och tvärvetenskaplig forskning och utveckling inom området arbetsutveckling–teknikutveckling.

De tre riktningarna existerar sida vid sida, men de har haft skiftande omfattning under olika tider. Det förekommer också projekt och program som innehåller fler än en av dessa FoU-riktning. Med sina brister beaktade, kan denna uppdelning ändå vara användbar för att ge en viss överblick.

## 1. Forskare granskar teknik, ofta i samarbete med de anställda

En första "generation" av FoU-projekt kom ungefär samtidigt som medbestämmandelagen infördes och en rad projekt handlade om de anställdas möjligheter att påverka hur datorer skulle införas och om konsekvenser för de anställda av datorisering av olika arbeten. I synnerhet i början av 80-talet fanns ett starkt och brett intresse inom de fackliga organisationerna för att hitta former för att påverka tekniken på arbetsplatsnivå. Specialister gav fackliga organisationer stöd i deras arbete. Men detta uteslöt inte att forskarna samtidigt arbetade med en utveckling av sitt eget teori- och analysarbete inom det området.

Fokuseringen på datoriseringen och dess effekter minskade inom arbetslivsforskningen mot slutet av 80-talet – och i synnerhet gällde det den forskning som ägde rum i ett nära samarbete med fackliga organisationer.

Redan i detta första skede fanns ett tvärvetenskapligt samarbete mellan dataforskare och samhällsvetare och humanister (sociologer, ekonomer, språkvetare). I Demoprojektet (1975–78) samarbetade bland annat systemvetaren Pelle Ehn och sociologen Åke Sandberg vid Arbetslivscentrum kring projekt som arbetsgivarna startat inom bland annat SJ och handel. De två gav 1982 ut boken "Företagsstyrning och löntagarmakt" som betydde en hel del för fackets diskussioner kring datoriseringen vid den tiden. Och de fortsatte i det tidigare nämnda Utopiprojektet (1980–85), om datorstöd i tidningsproduktion, i nära samarbete Yngve Sundblad och andra datavetare vid Tekniska högskolan och med grafikernas fack. Där det handlade om att försöka åstadkomma något bättre istället för att bara reagera på det som arbetsgivare föreslog.

I ett internationellt forskningssamarbete följde Åke Sandberg och bland annat arkitekterna Jesper Steen och Peter Ullmark och civilingenjören Gunnar Broms datorisering på en mekanisk verkstad, ett mejeri, ett sockerbruk och postgirot (Frontprojektet 1982–85).

Ny tekniks effekter på fackliga gränser inom verkstadsindustri, tidningsföretag, apotek och hamnar studerades i ett senare projekt med historikern Lars Ekdahl och sociologerna Tommy Nilsson, Karin Lundqvist och Anders Björklund, och Åke Sandberg som projektledare.

Datorisering av till exempel handel och banker behandlades av forskare vid Arbetslivscentrum. Matematikern Bo Göranson och språkvetaren Ingela Josefsson studerade vad som hände med de anställdas kunskaper inom bland annat försäkringskassor, sjukvård, flygplansverkstäder (slutet av 70-talet och början av 80-talet). De diskuterade i flera böcker begreppet "tyst kunskap", erfarenhetsbaserad kunskap som är svår att formalisera.

Kring sjukvårdens datorisering och de anställdas inflytande och andra arbetslivsfrågor arbetade också några Uppsalaforskare, tekniker och psykologer, under 80-talet: Werner Schneider, Bengt Sandblad, Mats Allard, Else Nygren, Berndt Brehmer.

## 2. Hitta, utveckla och dokumentera goda exempel på användning

I slutet av 70-talet och i början av 80-talet slöts en rad medbestämmande- och utvecklingsavtal, som bland mycket annat hjälpte till att börja öppna arbetsplatserna för de nya arbetslivsforskare, som under slutet av 70-talet mötts av misstänksamhet av många arbetsgivare. *(I slutet av 90-talet talar till och med forskare från en sådan näringslivet närstående som Handelshögskolan i Stockholm om ökande svårigheter att få komma ut och genomföra forskningsprojekt i företag.)*

Redan i början av 80-talet började facken arbetet med att påverka politiker och

forskningsorgan för att få fram forskning för nya, bättre lösningar. Och resultatet blev flera program, med lite olika utformning.

1982 startade Arbetsmiljöfonden i samarbete med LO, TCO och SAF ett femårigt program, "Utvecklingsprogrammet för ny teknik, arbetsorganisation och arbetsmiljö" (70 miljoner kr). Syftet var att hitta och stödja projekt på företag och myndigheter som införde datorbaserad teknik i verksamheten och som – med hjälp av extra utvecklingsstöd från forskare och konsulter – kunde bli "goda exempel", utifrån de gemensamma målsättningarna i avtalen. Ett 40-tal företag och myndigheter deltog och resultaten presenterades i en rad fallstudier och i tre "temaböcker" om lärande i arbetet, om medverkan i förändringsarbete och olika former för att utveckla datasystem. En viktig slutsats – och aha-upplevelse för många – var hur viktigt det var med lärande i arbetet. Insatser för att utveckla de anställdas kompetens visade sig många gånger vara betydligt mer nyttigt och lönsamt än de tekniksatsningar, som man hade haft så stora förhoppningar knutna till.

Mot slutet av UP började Amfo finansiera ett femårigt tvärvetenskapligt forskningsprogram, "Industriarbetsplatsen" (1986–1991). Ett tiotal forskare (civilingenjörer, arkitekter, industridesigner och sociologer) arbetade i tre grupper vid tekniska högskolan (arbetsvetenskap och industriplanering) och Institutet för produktions- och arbetsplatsutveckling (sociologen Torsten Björkman, teknikerna Lars Bengtsson, Gunnar Broms, Ulf Ulfvarson, arkitekterna Jesper Steen och Peter Ullmark). Syftet var att "genom ökade kunskaper om förändringar i industrin utveckla lösningar och metoder för bättre arbetsförhållanden och en effektiv produktion, som kan tjäna som exempel och inspiration för andra". Resultaten finns redovisade i antologin "90-talets industriarbete".

Här kan också nämnas att Torsten Björkman även samarbetade med arbetstagar-konsulten Anders Wiberg inom ett projekt om 90-talets kontorsarbete, 1987–1989, med stöd av Arbetslivscentrum och SAF-PTK trygghetsrådet, vilket resulterade i boken "Kontorskomplexet".

Efter UP genomförde Amfo ett nytt program för utvecklingsprojekt, Belastningsskadeprogrammet (1988–1993), som i hög grad handlade om arbetsorganisation, ibland med teknik som en delkomponent. Amfo satsade också på två andra program som anknyter till temat människocentrerad produktion, fast tekniken inte stod i fokus på samma sätt.

- Ledning Organisation Medbestämmande LOM (1988–1991) handlade om att få ett brett deltagande bland de anställda i utvecklingsarbete på arbetsplatserna och det kom till stånd på initiativ av LO, TCO och SAF.
- Lärande Organisationer L-programmet (1990–95) stödde arbetsplats- och forskningsprojekt för att få fram mer kunskap kring lärande i arbetet.

### **3. Att etablera en tvärvetenskaplig forskningstradition för att få fram bättre teknik och teknikanvändning – med människan i fokus**

MDA var det första större samarbetet mellan Amfo och Nutek (1987–1992) och tre frågor stod i fokus:

- Hur ska programvara och "datorns ansikte" se ut, för att få bästa möjliga samspel människa–dator?
- Hur kan datorer stödja en arbetsorganisation med kvalificerat arbetsinnehåll och samarbete mellan de anställda?
- Hur datorisera så att människorna behärskar tekniken – och utvecklas i ett lärande arbete i ständig förändring?



MDA omfattade 18 projekt och deltog gjorde 125 forskare, varav hälften kom från humanvetenskap (psykologi, sociologi, språkvetenskap, socialmedicin och pedagogik), och hälften arbetade med data och annan teknik (bland annat arkitektur och maskinteknik, konstruktionsteknik, och arbetsmiljöteknik).

Även om MDA handlade mer om tillämpningsinriktad *forskning* än om *utvecklingsprojekt*, så fanns det i några fall resultat som var mycket nära praktiskt användbara produkter. Men i andra fall handlade det om grundläggande kunskaper som behövdes för att i ett senare skede kunna utveckla tekniklösningar.

MDA-programmet leddes av Lennart Lennerlöf och Klas Barklöf, som även efter MDA haft inflytande över den här typen av forskning, vid Nutek, Kommunikationsforskningsberedningen och Amfo/Ralf.

Nutekprogrammet Driftutvecklingssystem för processindustrin, Dup (1987–1996) var mer inriktat på att få fram tillämpningar, bra system som går att använda, för det trefaldiga målet att tillvarata och utveckla processoperatörernas yrkesskicklighet, att förbättra kvaliteten på produkterna och att utnyttja råvaror och energi effektivare. Inspirerade av MDA satsade Dup på att ha en arbetsvetenskaplig och en teknisk del i en stor del av de 100 projekten.

En viss strävan efter tvärvetenskaplighet gäller också en del, men inte alla, projekt i programmet Informationsteknologi inom tjänstesektorn för yrkesskicklighet och produktivitet Ityp (1990–1996), med ett antal projekt inom fyra områden: Ledning och organisation, Verktygsutveckling, system- och specifikationshjälpmedel, Utveckling av tjänster, Små företag och organisationer.

Två renodlat tvärvetenskapliga program under 90-talet är Samarbete och teknik Samt (1994–96, i samarbete mellan Nutek och Amfo/Ralf) och Nutek-programmet Människa–Teknik–Organisation MTO (ett dussintal projekt planeras för tiden 1997–2003). Ett ur facklig synvinkel särskilt intressant FoU-spår, med flera projekt i rad, har sedan 1995 bedrivits vid Gävle–Sandviken högskola, med Lars Bengtsson som nyckelperson: "Produktionsnära informationssystem för decentraliserat beslutsfattande" (Samt), "Kvalitet och arbetsutveckling" (Ralf) och ett kommande MTO-projekt (efter en första pilotstudie) om ett IT-stöd för målstyrning, anpassat till arbetslag i verkstadsindustri. Erfarenheter från projekten finns sammanfattade i en bok med namnet "Den medvetna verkstaden" (1998), som har det dubbla syftet att vara "ett underlag för ett förändringsarbete i riktning mot mer medvetna verkstäder där de anställdas samlade kompetens och förmåga tas tillvara och utvecklas" – och "ett inlägg i debatten om framtida organisationsmodeller och behovet av adekvata informationssystem".

## Kritiska synpunkter

I den debatt som har förekommit kring samhällets FoU-satsningar på IT och arbete under 80–90-talen finns bland annat två kritiska synpunkter som återkommer:

- Det har blivit väldigt mycket satsningar på själva maskinvaran, i förhållande till programvaran (som kanske är mer avgörande för teknikanvändningen och -utvecklingen i ett litet land som Sverige).
- Samhället satsat uppseendeväckande mycket på forskning om informationsteknik i sig (både maskiner och program) och mjukvara), jämfört med vad som gått till forskning för att få kunskap om olika förutsättningar för få till stånd en god *teknikanvändning*.

Så som tidigare har nämnts, har det vid flera tillfällen varit "på gång" att man skulle

göra större samhälleliga satsningar på användningen – men något i stil med de ”hårda” satsningarna har inte kommit till stånd.

Samtidigt är det viktigt att man jämför. Och i jämförelse med andra länder har Sverige ändå satsat mer på FoU om arbete-teknik med ett användarperspektiv. Många understryker dock att vi behöver bli mycket bättre än hittills på att sprida kunskap om bra FoU-resultat.

Det finns också en tröskel som det kan vara svårt för prototyper från forskningsprojekt att ta sig över, för att komma till praktisk och bred användning. Samarbeta med leverantörer för att få till stånd produktifiering av teknik utvecklad i FoU-program behöver bli bättre. Det finns goda exempel – men de är för få.

## Vad FoU-programmen har givit – tre svar

Men vad har då de här olika FoU-riktningarna, med sina program och projekt, givit oss hittills? Här är tre korta svar:

1. Det har kommit fram bättre teknikstöd för arbetet i form av till exempel system för planering för produktionsgrupper, stödsystem för vård och papperstillverkning, system som gör det möjligt för arbetare att programmera och i övrigt sköta arbetet med en robot. Det har kommit alltmer av metoder och teknik som underlättar för anställda att delta i systemutveckling på ett meningsfullt sätt.
2. Programmen givit en kunskapsbas för teknikanvändning. Forskarna har bland annat lyft fram erfarenheter i arbetslivet, som visar på betydelsen av att satsa på kompetens- och organisationsutveckling. Vi vet mer om hur utformning av system och sätt att presentera information kan ske i samklang eller i strid med hur människan tar in information, hennes sätt att minnas och lära.
3. FoU-satsningarna har givit oss bättre förutsättningar för fortsatt FoU, genom en bas i form av ett antal forskarmiljöer med vana av samarbete med praktiker och andra discipliner – och deras erfarenheter och lärdomar kan komma även nya praktiker och forskare till del. Här följer nu lite utförligare sammanfattningar av resultat och slutsatser från några program, och ett antal exempel på verktyg som har utvecklats och provats inom ramen för FoU-projekt.

## Fyra ”FoU-länkar” under 20 år med användaren i centrum

Det finns en intressant ”röd tråd” mellan fyra nyckelprojekt, som nämnts i översikten här ovan: Demos vid Örebro lokverkstad i slutet av 70-talet, Utopia i grafiska industrin i början av 80-talet, ”Lokala planeringssystem” vid Hagalund vagnverkstad i början av 90-talet, och ”Resultat- och kvalitetsuppföljningssystem” vid Arvika Gjuteri i mitten av 90-talet. Och den röda tråden är att utveckla system med tydlig utgångspunkt i de anställdas behov i arbetet och med deras direkta medverkan.

I Demosprojektet var grundfrågorna dessa:

- Hur ska ett datoriserat planeringssystem utformas för att understödja de anställdas egen planering i självständiga arbetslag, istället för att leda till detaljstyrning?
- Hur ska det se ut för att garantera fortsatt yrkesarbete med ordentligt utbildning, istället för utarmning av arbetet?

Fack och forskare arbetade tillsammans, och med hjälp av studiecirkel över hela verkstaden, och slutsatsen blev att ett förslag från arbetsgivaren skulle innebära just detaljstyrning. Facket lyckades få stopp för planerna och utformade egna förslag om hur planeringen skulle kunna ske och vilket datorstöd som kunde stödja detta. Nu

blev det ingenting av detta – men det arbetet lade grunden för fortsatt fackligt arbete under 80-talet på verkstaden, med både arbetsorganisation och med användningen av datatekniken. Och Demos blev ett viktigt inspirerande exempel i den fackliga rörelsen för arbetet med datateknik och arbetsutveckling.

Erfarenheterna från Demos ledde också forskarna vid dåvarande Arbetslivscentrum vidare till Utopiprojektet (1980–85), där grafikernas nordiska fackliga sammanslutning och klubben på Svenska Dagbladet. I Utopia var huvudfrågan: *Kan forskare och grafiker tillsammans skapa ett datasystem för tidningsproduktion, där grafiker utformar tidningssidor med ny teknik – och samtidigt bevarar och vidareutvecklar sina traditionella typografiska kunskaper?*

Det höll först på att gå snett med grafikernas aktiva deltagande: när forskarna visade sina förslag med hjälp av traditionella systembeskrivningar nickade grafikerna vänligt bifall – de litade på ”sina” experter. Men man använde då en ”byggglåda” där deltagarna med enkla medel – kort som sätts upp på tavlor – arbetar med att beskriva hur produktionen faktiskt såg ut – men också för att på ett billigt och flexibelt sätt testa olika alternativ. Byggglådan hade använt i ett projekt i träindustrin för att få deltagare i utvecklingsprojekt att ”lyfta blicken” och få syn på frågor kring kunskapskrav, arbetsdelning och samarbete i arbetet.

Det blev en första version av ett grafikernas eget system, ett alternativ till de system som dittills hade funnits. Nu gick det inte att fullfölja planerna när det gällde att göra ett färdigt system, av olika skäl: persondatortekniken slog igenom och förändrade villkoren för sådana här system och ett inblandat företag gick i konkurs. Men erfarenheterna när det gäller *metoderna för att samarbeta mellan användare och systemutvecklare* har forskarna arbetat vidare med. Och liksom fallet var med Demos fungerade Utopia som en inspirationskälla för både fack och forskare när det gäller tanken att användare själva kan utveckla egna, alternativa lösningar när det gäller datateknik.

Projektet i Hagalund är ett exempel på det. Som en del i ett större projekt kring utveckling av arbetsorganisationen, utvecklade 11 elreparatörer i ett arbetslag bland annat ett eget, lokalt planeringssystem för självstyrande arbetslag. Det var ett utvecklingsprojekt med stöd från Arbetsmiljöfonden, där projektledaren var Peter Forss, en före detta Metallklubbordförande som utbildat sig inom data och arbetar nu med utvecklingsfrågor på Metall, och med visst stöd av två av forskarna i Utopia (Dan Sjögren och Pelle Ehn, den senare var med redan i Demosprojektet). Elreparatörerna gjorde flera system:

- En punktlighetsdatabas underlättar för dem att hitta förklaringar till förseningarna.
- Ett system har förenklat arbetet med att ta ut arbetsorder och avrapportera färdiga vagnar. I ett tidigare system (vid terminal i stordatorsystem) måste man passera trettio skärmbilder för att kunna avrapportera. Nu räcker det med tre. Fler i laget kan därför dela på sysslan.
- En upparbetningsdatabas synliggör vinsterna med det arbete som reparatörer själva har utfört, jämfört med om man lägger ut arbete.

I projektet fanns det också ett exempel på vilka möjligheter till utveckling av helt nya arbetsuppgifter, som är möjliga om en grupp anställda får möjlighet att använda sin kreativitet och tänka i nya banor, med nya tekniska möjligheter som stöd för en utveckling av verksamheten. Utifrån sina diskussioner om sin verksamhet, fick elreparatörerna idén att skapa en databas för att få bättre grepp över arbetet med kylanläggningar på vagnar. Bakgrunden var att Naturvårdsverket skärpt krav och kontroll när det gäller freonutsläpp.

Med hjälp av databasen kan läckande vagnar upptäckas tidigare. Det här medförde en utveckling av gruppens arbete: nu har man fått ansvaret för att administrera hela SJs freonhantering och man tar hand om jobb som dyrare entreprenörer förmodligen annars hade skött.

Erfarenheterna från Hagalund låg sedan till grund för ett liknande arbetsmiljöfundsprojekt vid Arvika Gjuteri,

Projektet vid Hagalund följdes upp av Peter Forss, i fortsatt samarbete med forskare från institutionen för informatik i Lund (där Pelle Ehn nu var professor), på ett gjuteri i Arvika där man i många år hade arbetat med utveckling av arbetsorganisationen och nu ville ta itu med bättre datorstöd för produktionsgrupperna

I Arvikaprojektet byggdes ett lokalt planeringssystem med 12 samverkande databastillämpningar, av ett 40-tal gjutare som sen skulle använda systemet, i samarbete med projektledaren. De använde standardprogramvaror som kalkylprogrammet Excel och databasprogrammet Access (bägge från programvarubjässen Microsoft).

Gjutarna rapporterar in uppgifter till systemet och använder sedan själva uppgifterna till att sammanställa dem – för produktionsrapporter, i arbetet med att göra och följa upp budget, eller sammanställa kassationsrapporter, som är en viktig del i det kvalitetsarbete som de har lagt ner stor möda på. Arbetslagen har tagit över uppgifter som tidigare gjordes av arbetsledare och tjänstemän.

I SJ fick Hagalundsexemplet ingen spridning. Bland orsaker som nämns är revirmot-sättningar mellan olika avdelningar inom SJ och motstånd från dataansvariga på högre nivå. Även i Arvika fanns motstånd från datachefen – men slutade med att han fick gå, och arbetet bland gjuteriarbetarna med att utveckla system fortsätter.

## **MDA-programmet**

Det finns flera exempel på projekt med beröringspunkter med dessa fyra nyckelprojekt, inom det första, breda och tvärvetenskapliga FoU-programmet om informationsteknikens användning i arbetslivet – MDA-programmet.

De projekt som direkt berörde LO-medlemmar fanns främst i industrin. Men det fanns även andra projekt som var mer allmängiltiga, och en del projekt som berörde TCO- och SACO-grupper inom till exempel vård och byggbranschen gav lärdomar som även kan vara av intresse för LO-medlemmar.

”Operatörsdatorn” var ett projekt som genomfördes vid institutet för verkstadsteknisk forskning IVF i Göteborg. Operatörsdatorn består av ett tiotal olika stöd, för planering och rapportering och kunskapsstöd i olika frågor. De gjorde en prototyp till ett felsökningssystem, en lättåtkomlig manual och lathund, för så kallade tillverkningsystem som består av flera avancerade maskiner (FMS). Det gör det lättare för maskinskötaren att klara enklare felsökning och åtgärder. Arbetarna kan lägga in egna kommentarer till de informationer de får, och de kommer automatiskt upp nästa gång någon annan söker samma information. Antecknarna kan användas för den som ansvarar för uppdateringen av systemet – och kan bidra till att skapa kontakt och erfarenhetsutbyte mellan olika avdelningar.

Ett delsystem innehöll en möjlighet att simulera svetsrobotars rörelser på skärm och att lagra robotens svetsmoment, med mera. Detta öppnade nya möjligheter för att utveckla arbetet för svetsrobotskötare. Med stöd av medel från Arbetslivsfonden fick forskarna möjlighet att vidareutveckla en första version till ett system som nu används vid Karlskronavarvet. Där kan svetsare berätta om hur de har fått sitt arbetsinnehåll rejält vidgat och berikat: Förutom svetsning ingår nu programmering och produktionsplanering och de samarbetar i ett lag med såväl andra operatörer som konstruktörer och

arbetsledare. Tidigare gränser börjar att suddas ut. De följer upp sitt eget arbete och analyserar tillsammans resultatet. Yrkena har kommit närmare varandra,

Den här förändringen beror till stor del på att operatörsdatorn gör det möjligt för arbetare att stå på golvet och programmera en svetsrobot.

Det finns två huvudskäl till att automatisera svetsning: produktkvaliteten blir jämnare och man blir av med de fysiska arbetsmiljöproblemen som finns vid manuell svetsning, och som gör att det varit svårt att rekrytera och behålla folk. Men bägge fördelarna kan spelas bort om automatiseringen sker ogenomtänkt, säger forskarna: Störningar drar ner produktionsresultatet om inte tekniken matchas av människor. Och en dålig automatisering skapar nya monotona jobb, där det också blir svårt att rekrytera och behålla folk! Därför måste företaget enligt forskarna börja med arbetsorganisationsfrågorna när man ska automatisera.

Det vanligaste sättet att instruera en robot vad den ska göra, har hittills varit att visa vad den ska göra genom att flytta armen rörelse för rörelse. Rörelserna registreras som en serie instruktioner i robotens styrsystem, förenklat uttryckt. Detta kallas on-line-programmering, på svenska kanske direkt-programmering. Det tar lång tid att programmera och under tiden står roboten stilla – en minuts svetsprogram kräver en timmes programmering, ungefär.

När man ska lägga in fler detaljer uppstår flaskhalsar. Därför programmerar man ofta robotar utanför ordinarie arbetstid.

Det finns en stor motsättning som uppstår på grund av detta. Å ena sidan blir produktionen mer effektiv, när det rullar, om det är arbetarna som programmerar sina robotar. Men å andra sidan finns det en press att roboten ska gå hela tiden, inte stå stilla för att den programmeras.

Ett vanligt problem är också att utbildningen i programmering är för dålig. Ett alternativ till direkt-robot-programmering är att programmera i ett datorsystem utanför roboten. Det bygger på att man skapar en modell av roboten och de saker som den ska svetsa. Det kallas off-line-programmering, eller kanske bredvid-robotprogrammering. Det som skilde systemet som IVF utvecklade, Automatos, från de som redan fanns på marknaden, var att de senare förutsatte att det var "civilingenjörer sitter som stridspiloter och sköter dem", som Bertil Gustafsson uttrycker det:

– De som har utvecklat systemet har haft som strategi att de ska handhas av programmeringsproffs som är avskilda från produktionen och processen. Jag tror att det är felaktig strategi, för du måste vara nära processen för att ha erforderliga kunskaper, så att allt blir rätt. Program som kommer "uppifrån" kommer att vara behäftade med fel och de som ska korrigera dem vid roboten kan inte känna ansvar. Genom att använda Automatos som robotoperatör kan du utvidga ditt arbete och känna stolthet och engagemang.

– Det räcker inte med teoretisk-teknisk kunskap för att vi ska kunna vidareutveckla och förbättra arbetet vid en svetsrobot. Det krävs att man verkligen lyssnar på dem som kan anläggningen, som står nära processen och har den dagliga erfarenheten av den. Den erfarenheten måste tas tillvara.

En stor fördel med att programmera vid sidan av roboten är att man kan göra det i lugn och ro, medan roboten svetsar.

Det uppstår ofta stillestånd på grund av fel i programmeringen. Då ställs arbetarna inför en rad funktioner som ska samverka, vilket gör att de måste förstå helheten i dessa funktioner. Operatörerna efterfrågade också hjälpmedel för att få en bättre överblick över programmet: ett grepp över hur programmet är strukturerat. Det får de också i systemet.

Ännu en väsentlig fördel är att arbetare kan komma över sin osäkerhet genom att öva sig på övningsexempel i datorn.

## Slutsatser från effektstudier inom MDA

Utvecklingen av operatörsdatorn var en del i ett MDA-projekt, där tekniker på IVF samarbetade med psykologer vid universitetet. De genomförde gemensamma arbetsplatsstudier, intervjuer och enkäter med fem företag med svetsrobotar, där de undersökte tekniknivåer, typ av produktion, utbildning, arbetsorganisation och hur de berörda uppfattade sitt arbete.

Några slutsatser från detta – och andra MDA-projekt med liknande inriktning – lyder så här:

- På alltför många ställen används inte teknikens möjligheter till effektivare och flexiblere produktion – och ett utvecklande arbete för de anställda. Forskare berättar om företag där de inte har utbildat de anställda i samband med investeringar i ny teknik, har de fått ”otillfredsställda knapptryckare med mycket hög korttidsfrånvaro”.
- Teknikens möjligheter kommer till sin fulla rätt först när de anställda får veta mer, inte bara om hur, utan också om vad och varför, och när de får lov att göra mer i arbetskedjan och besluta mer i vardagen. Utan en ständig kompetensutveckling, som innebär att de anställda *förstår*, *förmår* – och *får*, visar det sig att maskinerna alltför ofta står stilla eller producerar sämre än vad det skulle kunna göra.

I flera MDA-projekt studerades erfarenheter hos företag som infört datorstyrda svarvar och FMS (i det fallet forskare vid Chalmers). De såg att på alltför många ställen används inte teknikens möjligheter till effektivare och flexiblere produktion – och till ett utvecklande arbete för de anställda.

Forskarna sammanfattade sina resultat i en rad råd:

- Ägna större möda åt långsiktiga, strategiska frågor.
- Utveckla teknik och organisation samtidigt, inte åtskilt.
- Var beredd att förändra arbetsorganisation och arbetsinnehåll.
- Se över sambanden mellan den enskilda arbetsuppgiften och andra delar av verksamheten.
- Fundera över vilken nytta ni kan ha av gränsöverskridande samarbete.
- Låt de anställda vara delaktiga när tekniken införs, så att den anpassas till de lokala förhållandena.
- Sluta drömma om att hitta ”den rätta lösningen” med vilken ni kan slå er till rätta. Inse att arbetet i en verkstadsindustri måste befinna sig i en ständig förändring. Skaffa er en bättre överblick och förståelse för de olika mål och medel som ska samsas i den processen.
- Börja ett förändringsarbete med att titta på utbildningen. Utbildningen är nyckeln till att få teknik och arbetsorganisation att fungera. Om inte arbetarna har rätt kompetens, blir det svårt att förändra arbetsorganisation och arbetsinnehåll. Brister i utbildningen hindrar att teknikens möjligheter får komma till sin rätt.
- Sätt strålkastarljuset på maskinernas tillgänglighet, det vill säga hur mycket som maskinerna används i praktiken. Flera studier visar att det kan löna sig med fler anställda och mer utbildning för att hålla dyra maskiner igång.

## DUP

Informationsteknik kan användas till att förbättra processindustrioperatörernas förmåga

att förstå, öva och ingripa i processen – på följande tre sätt, som utvecklades inom DUP-programmet:

- *Upptäcka, diagnosticera och hantera fel och störningar i anläggningens olika delar.* Vilka komponenter fungerar inte som de ska – och vad får det för konsekvenser för processen, vilka åtgärder ska man vidta?
- *Analysera, styra och optimera processen.* Vad har hänt och vad händer just nu med produkten, varför händer det – vad går att göra för påverka slutresultatet? Här handlar det om olika verktyg som gör att operatören kan spåra och följa kvalitetsegenskaper hos den framväxande produkten, och förutse hur processen svarar på olika omställningar.
- *Lära sig och öva arbetsmoment – till exempel med hjälp av olika typer av simulatorer,* beroende på om det är processförståelse eller handgreppsfärdighet i vissa moment som ska övas.

Bland de mer framgångsrika exemplen, där man utvecklade och prövade ny teknik, kan följande nämnas:

- Operatörerna vid sodapannan i AssiDomän Karlsborg styr processen mer aktivt och de har mindre "dötid", sedan de med hjälp av en simulator har fått träna start–stopp och kritiska situationer. De olika skiften har samtidigt utvecklat ett mer likartat körsätt. Avgörande för framgången är att träningen sker tillsammans med en duktig handledare. Operatörerna själva har påverkat hur simulatören har utformats och använts. Olika versioner av simuleringsprogrammet har testats av operatörerna, tills de tyckte att det fungerade som den riktiga processen.
- Vid två fabriker i *Karlskoga* inom *Bofors Explosives* använder de anställda ett övervaknings- och diagnossystem för "Kunskap–Säkerhet–Miljö" KSM. Det består dels av databaser och "elektroniska bokhyllor" med arbetsinstruktioner och processbeskrivningar, dels av verktyg för att göra säkerhetsanalyser och bygga processmodeller. Operatörerna har varit aktiva i utvecklingen och fått behövlig vidareutbildning. Systemet har blivit lättillgängligt. Information i de olika delarna går att nå oavsett var man befinner sig. Operatörerna ansvarar för underhåll och vidareutveckling. Systemet är ett stöd i det ständiga lärandet. Projektet har efterhand alltmer blivit en satsning på att utveckla och sprida fördjupade kunskaper. Det är också ett exempel på hur man kan använda standardprogram för att sätta ihop ett användbart datorstöd för operatörer.
- På *Kemira AB* i Helsingborg kombinerade man ett nytt informationssystem för svavelsyrafabriken och energicentralen med en lyckad satsning på utbildning: grundutbildning i matematik och kemi, och tillämpad utbildning kring processen och bildupbyggnad i informationssystemet (sammanlagt fem veckor). Båda insatserna hänger samman med omfattande förändringar i fabriksstruktur och arbetsorganisation: en i grunden omorganiserad fabrik körs av operatörer, som tidigare arbetat i svavelsyraproduktion eller på energicentralen, i en plattare organisation med större delegerat ansvar till skiftlaget. Processen innehåller två ytterligheter: När driften går ostört, blir ingreppen mycket få trots det stora ansvarsområdet – och då hjälper arbetet med informationssystemet till att vidmakthålla och fördjupa vunna erfarenheter. Driftsstörningar i gengäld kan ställa mycket stora krav på insikt, erfarenhet och ingrepp trots höggradig automation.

Operatörerna har deltagit i arbetet med systemet och vidareutvecklar det genom att föra in ny information och nya funktioner. Detta arbete innebär i sig en utbildning i praktiken.

- Vid pappersfabriken *Obbola Linerboard* har operatörerna fått tillgång till ett hjälpmedel för att tidigt upptäcka fel hos pappersmaskinen, genom att bland annat mäta vibrationer, profiler i pappersbanan, samband mellan beklädnader och hastigheter, med mera. De kan både se läget just nu och gå tillbaka åtta timmar. Stopptider har minskat avsevärt. De kan använda billigare råvaror utan att försämra kvaliteten. Vid *Obbola* användes systemet först nästan enbart av driftingenjören. Men efter att man genomfört en fördjupad utbildning och infört ett mer lättillgängligt gränssnitt, började maskinförarna att använda det mer.
- Mejeriarbetarna vid *Arla* tillverkar ost med jämnare och högre kvalitet med hjälp av *Ystmästaren* – ett datasystem som ger dem en bättre översikt över processen och sambanden mellan nyckelfaktorer som påverkar resultatet, som temperatur och vattenhalt. *Ystmästaren* föreslår åtgärder om processen avviker från normvärden.
- Vid *Pååls* har de arbetat med ett planeringssystem, som ska göra det lättare att få fram produkter i rätt tid till varje bil som under natten lämnar bageriet. Systemet läser in beställningarna från ordersystemet och kör dem mot planeringsmått, som bygger på historiska data och som visar trender, tendenser och hur omvärldshändelser påverkar produktionen.
- Vid fabriken *Abba* har de först arbetat mycket med att ta reda på mer om hur olika egenskaper i råvaran påverkar varandra. Sedan har de utvecklat en receptgenerator som är ett verktyg för att optimera och styra mot rätt kvalitet. Med dess hjälp kan operatörerna på morgonen utgå från de råvaror som finns tillgängliga och välja det lämpligaste fiskbullsreceptet. Under dagens lopp kan de via datorsystemet se om de samband de kommit fram till stämmer med verkligheten – och föreslå åtgärder, om något går fel. Vid dagens slut kan de följa upp dagens produktion, som grund för nästa dags körning.

## Grundläggande slutsatser utifrån processindustriexemplen

I DUP-projekten finns exempel på bra teknikstöd för operatörer i processindustrin – och såväl goda erfarenheter som nyttiga och lärorika misstag från det svåra och viktiga arbetet med att utveckla och införa ny teknik.

Det här några centrala slutsatser som forskarna i DUP-programmet, lyfter fram – och som synes sammanfaller de en hel del med slutsatserna från MDA-programmet:

- De företag som vill få ut det mesta möjliga av vad informationstekniken har att erbjuda, måste vara beredda att samtidigt satsa på att ifrågasätta, förändra och utveckla hittillsvarande yrkesroller och organisation.
- Det är alltför vanligt att man satsar för lite och för smalt på utbildning och lärande i andra former i samband med att datorstöd införs. Och det är inte alls bara teknikutbildning som behövs. Ofta behöver operatörerna få fördjupa sina baskunskaper för att kunna tillgodogöra sig ny information från processen och utrustningen.
- Operatörerna måste också få tillfälle att använda sina ökade insikter. Arbetsorganisationen behöver utvecklas, så att ansvar och beslut flyttas ut på golvet.
- De som är berörda måste själva delta fullt ut i arbetet med att välja, utveckla och införa det teknikstöd som de ska använda. Det finns gott om exempel på dyra och fina system som har blivit dammsamlare. Även bra beslutsstöd blir oanvända, om inte operatörerna upplever att de har någon nytta av dem. Framgången för tekniken handlar därför inte bara om tekniken i sig, utan lika mycket om hur den utvecklas och införs. Därför gäller det att involvera operatörerna på ett bra sätt ända från början.



## Slutsatser om utformning av beslutsstöd och kunskapsstöd

Flera av beslutsstödsystemen som utvecklades inom DUP användes bara på en nivå ovanför operatörerna. Det berodde på att operatörerna hade fått för lite utbildning och inflytande över utvecklingen. Det finns också många exempel på system som inte alls användes. En vanlig orsak till det är att de anställda inte förstått syftet och att de inte fått tillräcklig utbildning i djupare processförståelse, vilket är särskilt viktigt när systemet innehåller modellbaserad (och mer teoretisk och abstrakt) kunskap. Det här är fyra viktiga slutsatser från DUP-projekten när det gäller beslutsstöd och kunskapsstöd:

- Systemet ska påverka användarnas tänkande snarare än deras handlande.
- Systemens kunskapsbas måste kunna vidareutvecklas under deras hela livslängd.
- Användarna ska ha en tydlig roll när det gäller att vidareutveckla systemen.
- Mötet mellan människa och maskin, användargränssnittet, har en avgörande betydelse: det ska vara enkelt och genomskinligt, utan risk för feltolkningar.

När beslutsstöd- eller kunskapssystem först började diskuteras mer allmänt, för 10–15 år sen, trodde en del att det skulle gå att samla in expertkunskap och presentera dem som regler för operatörer, som inte behövde skaffa sig några djupare kunskaper.

Men det har visat sig att reglerna oftast inte räcker när det är en mer komplicerad och föränderlig process. System som enbart innehåller regelbaserad kunskap, är oftast otillräckliga för beslutsstöd i processer som styrs av en serie beslut som hänger ihop – och där besluten inbördes påverkar varandra. Regelbaserade system kan dessutom motverka ett djupare lärande hos användarna, om de inriktas på att bara servera regler som operatören ska följa vid olika situationer.

Är det processavsnitt som behandlas så enkelt att det faktiskt kan fångas med ett fåtal enkla och entydiga regler, visar det sig också ofta att det går att automatisera det arbetsmomentet. Och då behövs inte den typen av regel-beslutsstödsystem i alla fall! Regler bygger på ”vanliga fel”, som är kända och enkla, och sådana blir det allt färre av. För att kunna klara de sällsyntare och svårare felen krävs det att operatören själv tänker och handlar utifrån kunskap om anläggningen och processen.

Vad är alternativet? Enligt DUP-forskarna bör beslutsstödsystem i första hand bygga på modeller av processen. Modeller som de berörda själva kan jämföra och utvärdera i förhållande till verkligheten. Och för att bygga upp bra beslutsstödsystem visar det sig att det ofta inte räcker med den befintliga kunskapen om den egna anläggningen och processen, som går att samla genom att intervjua de anställda. Man måste också ”intervjua processen” genom närgångna observationer av processen och anläggningen. Skaffar operatörerna sig en sådan grundligare bild av processen, blir systemen någonting annat än en regelbok på dataskärmen. Larmbilder i systemen som visar ”orsak–konsekvens–åtgärd” fungerar då som en påminnelse för operatörerna, istället för en regel som styr beteendet utan förankring i deras egen processförståelse. Operatörerna får en ”karta” som gör att de kan tolka och förstå även bilder som speglar händelser som de själv tidigare aldrig stött på.

Det här alternativet innebär att operatören får stöd både i sitt handlande och sin utveckling av kunskaper, genom verktyg som *gör processen mer genomskinlig*. Detta sker genom att man förser operatören med för det första modeller av processen i styr- och informationssystem, och för det andra automatiskt bearbetade mätvärden från processen.

## Erfarenheter om simulatorer

Det finns exempel på simulatorer som bara blivit dammsamlare. Det kan bero på att man inte tillräckligt noga har tänkt igenom vad för slags simulator man egentligen behöver. Vill man lära *hur*, alltså en färdighetsträning? Eller vill man lära *varför*, det vill säga en helhetsförståelse? Dessa två syften ställer helt olika krav på vilket sätt en simulator måste efterlikna verkligheten. Det finns knappast någon simulator till rimliga kostnader som passar för dessa två olika lärbeköv.

Vill man öva in handgreppen vid start och stopp så att de sitter i ryggmärgen, måste simulatorerna vara lika de riktiga styrsystemen – vilket blir dyrt.

Ska simulatören användas för att operatörerna ska kunna skaffa sig en större förståelse för processen och lära sig samband, kan den vara mycket enklare (och billigare) än styrsystemet. Däremot måste *de modeller som beskriver processerna* vara tillräckligt noggranna!

## MTO – arvtagare till MDA och DUP

Erfarenheterna från MDA- och DUP-programmen, och från de fyra beskrivna nyckelprojekten vid dåvarande Arbetslivscentrum och Arbetsmiljöfonden, tas idag tillvara och förs vidare vid det relativt nystartade Nutekprogrammet Människa Teknik Organisation MTO. Programmet beskrivs lite utförligare i kapitel 6. Här ska vi berätta lite mer kring planerna och förutsättningarna för tre–fyra av de tio–tolv projekten, som har klarast anknytning till olika grupper i LO-förbunden.

Ett projekt handlar om ett datorstöd för arbetslag, som ger mer övergripande information än vad som hittills varit vanligt. Forskningsledare är Lars Bengtsson vid högskolan Gävle–Sandviken, som under en rad år i flera projekt har sysslat med dessa frågor. I en färsk rapport med titeln "Den medvetna verkstaden" skriver han tillsammans med Marie Bundy och Niklas Ljungström om två av dessa:

"Produktionsnära informationssystem för decentraliserat beslutsfattande" (finansierat av SAMT-programmet) och "Kvalitet och arbetsutveckling" (ett Ralf-projekt). I inledningen beskriver författarna konstaterar författarna att förändringarna i industrin, med processororientering (se helheten från ax till limpa, istället för varje avsnitt för sig) och tankarna om en lärande organisation, leder till allt högre förväntningar på vad produktionsgrupperna ska klara: både ta ansvar för den dagliga och löpande produktionsprocessen, och delta aktivt i arbetet med att förbättra processerna. En central fråga blir hur man ska utforma de nya organisations- och samverkansformerna, ledningssystemen och kompetenskraven, konstaterar de, och fortsätter:

"Det ökade ansvaret i produktionen ställer i sin tur nya krav på informationshanteringen och informationssystemen i företagen. När i stort sett alla i företagen förväntas bli engagerade i såväl den dagliga produktionen som utvecklingen av processer, måste synen på information anpassas därefter. Företagen behöver bli mer visuella, både i meningen att informationen är lätt tillgänglig för alla, och att organisationen och kulturen i företagen både tillåter och uppmuntrar egna beslut. Detta medför också andra krav på de produktionsnära informationssystemen. De behöver stödja såväl den dagliga produktionen, stimulera och underlätta kontakterna inom och utom företaget, underlätta uppföljningen och utvecklingen av densamma, erbjuda lärsituationer med mera. Problemet är att dagens informationssystem i industrin i alltför liten utsträckning motsvarar denna kravbild. De är vanligtvis uppbyggda för en mer hierarkisk struktur med mer strikta ansvarsgränser mellan olika funktioner och befattningar".

I "Den medvetna verkstaden" beskrivs tre områden där det författarna kallar "själv-

samordnande produktionsgrupper” behöver mer allmänt tillgänglig information:

- Information för det operativa, orderbundna arbetet (produktionsunderlag, utrustningsstatus, informationskanaler och rutiner för kund- och leverantörskontakter).
- Information för att planera verksamheten (översikt över planeringsläget och processer).
- Information som medger uppföljning, reflektion och utveckling av verksamheten. Men dessa krav klarar alltså dagens centralstyrda, expertorienterade system, som är ”låsta” på så sätt att de föreskriver hur arbetet ska organiseras. Lars Bengtsson understryker att ”en decentraliserad organisation kräver decentraliserat datorstöd”, som i motsats till dagens system är öppet och användarvänligt, det vill säga anpassat till de målstyrda gruppernas behov för såväl planering som utvecklingsarbete. Varje grupp ska hela tiden kunna utveckla och anpassa stödet efter sitt behov. Systemet måste kunna användas för olika arbetssätt och organisatoriska former.

Det produktionsnära informationssystemet måste samtidigt vara ”en del av företags samlade informationssystem, länkat över en gemensam databas” – för att man ska kunna bedriva arbetet ”mer gränslöst och samarbetsinriktat”. Men det kräver att systemen kan göra skillnad mellan gemensamma och lokala data: de gemensamma i en gemensam databas tillgänglig för alla – men ”för att bibehålla den lokala självständigheten i målstyrda grupper kan gruppen själv göra lokala uppföljningar och analyser, som inte nödvändigtvis överförs till den gemensamma databasen”.

Alla anställda har, med det produktionsnära informationssystemet, som i en pilotstudie för MTO har beskrivit erfarenheter från ABB Controls och ABB Coiltechs Evita-projekt, som är utgångspunkten för det nya projektet, som kommer att genomföras på flera industrier av skiftande typ och storlek.

Evita står för ”ekonomi- och verksamhetsstyrning i T50s anda” och handlar om att integrera T50-idéerna i företagets styrsystem. Det har pågått sedan 1994. Evita har två startpunkter.

Det ena är en av de senaste modegreppen inom amerikansk företagsledning, som sprider sig till Sverige, och som heter något så konstigt som ”Balanserat styrkort” – Balanced Scorecard, BCS. Vad det handlar om är att samtidigt (där är balansen) följa upp nyckeltal när det gäller det ekonomiska resultat, och nyckeltal som visar hur själva verksamheten, produktionen, flyter. Ursprungstanken är att det är chefen som med ett sådant system ska få en god överblick över helheten – ungefär som piloten vid sin styrplats har en överblick över de viktigaste värdena för färden.

Det annorlunda greppet med Evita är att systemet ska användas även av de självstyrande arbetslagen och att det ska utformas med tanke på detta. Evitas andra startpunkt är grundidéerna i T50: fokusera på kunden, decentralisera, kompetensutveckla, minska ledtid. Alla anställda, inte bara chefen, ska medverka i utvecklingen av verksamheten. De målstyrda grupperna ska rå över sina egna mål och följa upp dem. Det mesta av den information som laget tar fram, ska de också själva använda – inte föras upp vidare till högre nivåer i organisationen.

Evita har också lagt till en ”mätare”, jämfört med ett vanlig BCS-system, och det är ”medarbetare”.

De andra ”mätarna” ger nyckeltal om följande perspektiv: Kund, Innovation och utveckling, Process och leverantör, och Resultat.

Lars Bengtsson beskriver så här hur de anställda själva, i grupparbete, arbetar sig fram till vilka saker som är rätt att mäta och styra, steg för steg på det här viset:

- Alla enheter inom bolaget diskuterar fram en gemensam framtidsvision och vad realiseringen av denna innebär i de fem perspektiven.
- Utifrån detta skapar varje enhet sin egen vision och en mental bild av hur det ska gå till att förverkliga visionen. Det handlar därmed om att urskilja kritiska framgångsfaktorer och aktiviteter, det vill säga att ange hur viktiga de olika målen och medlen är i relation till varandra.
- Därefter avgör enheten vilka perspektiv som ska användas inom enheten, vad man ska mäta och följa upp, och hur de ska viktas i förhållande till varandra. Målen för verksamheten anges med olika tidshorisonter.

Var och en av de fem perspektiven har max 5 mätetal. De flesta följs upp dagligen, en del veckovis, medarbetarperspektivet fyra gånger om året.

Inom varje perspektiv vägs utfallet ihop till ett gemensamt mått. De sammanställer en samlad företagsbild där de presenterar läget för varje perspektiv – och sedan vägs allt ihop. Bilden sätts upp i monteringshallen och vid företagsledningens kontor. Lars Bengtsson understryker att det är visionerna och strategierna för hierarkiskt överordnade nivåer som styr mål och mätetal på underordnade nivåer:

”En uttrycklig poäng med de olika perspektiven är att det ger ett antal företagsövergripande begrepp och mått, utifrån vilka alla kan delta i en diskussion om hur verksamheten styrs och prioriteras. Evita ger ju dels mått på hur man ligger till utifrån olika perspektiv under en viss tidsperiod, dels ett underlag för hur man har prioriterat och hur man bör prioritera verksamhetens inriktning framöver.

Det IT-stöd för verksamhetsuppföljning som togs fram centralt av ABB ansåg de berörda inte fungerade. Därför har de valt att utgå från ett standardsystem, kalkylprogrammet Excel med ett programstöd som de kallar ITex, som alla ska kunna använda och med vars hjälp varje enhet kan utveckla sina egna uppföljningssystem som är intressanta för just dem.

Grupperna använder ITex också för annat än uppföljning, till exempel det arbete som utförs av de olika ”specialisterna” i ett arbetslag, inom planering, material, kvalitet och ekonomi. Det handlar om att planera den dagliga kapaciteten och beläggningen, ta fram produktionsresultat (levererade produkter), uppdatera orderstocken, simulera kapacitet (för att se hur förändringar av kapacitet inverkar på möjligheterna att klara orderläget), följa upp materialläget som underlag för beställningar från leverantörerna.

Evita ersätter inte det vanliga ekonomiuppföljningssystemet inom ABB, utan är ett komplement som ska ge stöd till dem som är aktiva i den direkta verksamheten. Tanken med det nya projektet är att utifrån bland annat erfarenheterna från Evita inom två andra industriföretag utveckla och införa system och metoder för styrformer, ”som stödjer arbetslag och deras möjligheter att bidra till vidareutveckling av företagens affärs-, produktions- och innovationsprocesser”. Metoder och datorstödet ska stödja arbetslaget när det gäller utveckling av kompetens och lagarbete, samverkansformer, lönesystem, teknik och informationsstöd.

## **Bättre verktyg för att styra processen i Hyltebruk – Basalprojektet MTO**

Annika Brehmer, psykolog, och Jan Hill, tekniker, har våren 1998 inom MTO-programmet startat ett stort och viktigt projekt, som går vidare utifrån erfarenheterna från DUP och som heter ”Beslut och analys satt i system för användarstyrt lärande” – Basal.

Basal handlar om att finna arbetsformer och utveckla informationsteknik som stödjer

”fortlöpande och fördjupande analys av produktionsprocessen”, bland alla grupper som är berörda. Man betonar att det ska vara användarstyrt: användarna ska själva bidra till att få fram användbar information och själva visa hur de vill att den ska presenteras, så att beslutsstödet verkligen blir *deras* system till slut. Utbildning ska genomföras – såväl om processen som om hur styr- och övervakningssystemet fungerar.

En grupp med representanter för fem skiftlag på Storas pappers- och massafabrik i Hyltebruk i Halland ska tillsammans med forskare arbeta fram ett system, som är direkt kopplat till styrsystemet och som tar ett bredare grepp än systemen som utvecklades i DUP-projekten, där man på några ställen införde mindre beslutsstödssystem vid sidan av själva styrsystemet. Provversioner av systemet ska testas av skiftlagen, innan de går vidare och utformar ett system som tas i bruk. Och sen ska tillräckligt många operatörer lära sig att arbeta med utveckling av systemet, så att de själva kan fortsätta att förändra det, när forskningsprojektet är över.

Det är ett femårigt projekt med fyra forskare, två tekniker och två humanvetare, som arbetar mer än heltid. Det betyder att det är ett större projekt, med högre ambitionsnivå när det gäller koppling mellan teknik- och organisationsutveckling, än något DUP-projekt. Det är det allra första MTO-projektet som kommit igång. De första studierna, med kartläggning av tekniken och intervjuer med arbetarna och cheferna gjordes vårvintern 1998. Utförligare enkäter på fabriken och på ett antal andra jämförelseföretag kommer igång under sommaren. Den första teknikutvecklingen startar sommaren–hösten.

### **Att åstadkomma god styrning**

Jan Hill pekar på motsägelsen som finns i att industrin å ena sidan säger att operatörerna ska felsöka, övervaka och styra processen – men å andra sidan inte har tagit fram styr- och övervakningssystem som ger något nämnvärt stöd för denna styrning, övervakning och felsökning. När det gäller detta är det nästintill omöjligt för operatörerna att göra ett gott arbete, menar han.

*Den första frågan* projektet ställer handlar om *hur man åstadkommer god styrning*.

Jan Hill menar att det finns ett stort utrymme för att operatörerna ska kunna styra processen mycket bättre, om de bara får rätt stöd för detta – i form av mer och bättre, och väl presenterad, information, och förbättrad utbildning som ger fungerande mentala modeller (“kartor i huvudet”) över processen.

Med bättre stöd kommer operatörerna kunna att ha ”flera bollar i luften samtidigt”, det vill säga samtidigt arbeta med flera olika faktorer som sinsemellan påverkar varandra. Idag godkänns en pappersmassa eller ett papper som håller sig inom ganska vida gränser – även om ”kravområdet” har krympt mycket de senaste 15 åren. Men mycket mer går att göra för att skapa jämnare kvalitet och ett sparsammare och bättre körsätt. Problemet är att det ofta saknas nödvändiga kunskaper, om både teknik och människor, hos dem som utformar och inför beslutsstöd.

### **Att hantera osäker information**

*Den andra frågan* projektet ställer gäller *hur man stödjer människor när det gäller att hantera osäker information?*

Forskning visar att människor inte fungerar på bästa sätt när de vet att informationen de ska basera sina beslut på är osäker. Men informationen från en process är ofta osäker. Det finns flera felkällor. Det finns fortfarande många okända sammanhang. Det händer nästan aldrig att samtliga mätinstrumenten och de givare som tillför processen något (vatten, material, värme) fungerar som de ska.

## Sprida erfarenheter mellan lagen

Den tredje frågan i projektet är: *Hur kan man sprida de erfarenheter som görs mellan de olika skiftlagen?*

Med allt bättre teknikstöd händer relativt sällan missöden, som man behöver lära sig av. När de inträffar, är det nästan alltid något som inte hänt förr. Och eftersom fem eller sex skiftlag turas om att köra en process, så är det fyra eller fem lag som *inte* får vara med om den nya händelsen och därmed inte heller får lära sig att hantera den situationen.

Vidare är det idag alltför vanligt att synfältet på jobbet är begränsat till det egna processavsnittet. Ofta blir det därför så att operatörer vidtar åtgärder som ger ett bättre resultat inom det egna avsnittet, men ökar problemen på nästföljande avsnitt. Men gör det inte av illvilja utan av okunskap. Därför är ett viktigt mål öka kommunikationen mellan människorna inom de olika avsnitten så att de börjar se hela processflödet som "sitt bord".

Operatörerna borde i ökande grad i sitt dagliga arbete kontakta varandra och berätta både om ovanliga händelser och om mer vardagliga skeenden, som ändå påverkar hur kvaliteten på slutprodukten blir.

Ett viktigt mål för projektet är därför att utveckla bättre metoder för att organisera det samarbete mellan skiftlag och processavsnitt, och över ämnes- och yrkesgränser, som behövs för att få fram den information som olika grupper behöver i sitt arbete. Forskarna ska starta diskussionsgrupper och skiftträffar längs fiberlinjen (processens olika steg, "från ax till limpa"), för att överföra kunskap och öka den ömsesidiga förståelsen mellan olika grupper.

## 4. Användarnära utformning av system

Fortfarande har teknikerna/experterna ett tolkningsföreträde genom sina kunskaper om den nya tekniken. Deras språk och begrepp dominerar när framtidens arbetsplatser ska diskutera. De anställdas visioner och perspektiv kommer sällan fram i forskningen och när nya arbetsformer utvecklas. Arbetsgivarnas intressen företräds av att man aktivt deltar i forskningen och genom att man styr systemutvecklingen. Användarnas möjlighet att delta i utvecklingsprocesserna är fortfarande begränsade trots att det finns en hel del kunskap om hur detta bör gå till.

De fackliga organisationerna har små resurser såväl lokalt som centralt och det gäller att använda dessa effektivt. Var och när är det strategiskt viktigt att delta? Är det viktigt att sitta i knät på programmerarna? Ska man försöka skapa visioner utifrån egna problemuppfattningar? Ska facket göra egna branschstudier? Hur ska påverkan av arbetsplatsen se ut?

I en normal utvecklingssituation finns lite förenklat kategorierna *ledning*, *utvecklare* och *personal*. Det kan se mycket olika ut beroende på hur arbetet är organiserat, ledningsfilosofi, typ och storlek av företag och använd teknologi.

Ibland – inte så ofta – finns den självstyrande gruppen som kollektivt utför ledarskapet och sköter sin egen utveckling med en teknik som man själv kontrollerar samtidigt som själva arbetet utförs.

En vanligare situation är att det finns en hierarkisk organisation där utveckling av arbetssituationen sker i många led, under lång tid och ibland med inhyrda konsulter.

Ofta görs stora delar av arbetet utanför företaget hos leverantörer av maskin- och programvaror. Jan Guliksen, CMD, refererar på en temadag om "Användarcentrerad i praktiken" till en annan forskare, som delar in systemutvecklingen i tre olika kategorier, där användaren har helt olika förutsättningar att påverka:

- Kontraktutvecklade
- Produktutvecklade
- Egenutvecklade

Möjligheten att delta i utformningen och det fortlöpande lärandet försvåras givetvis ju längre bort utvecklingsarbetet kommer från den egna arbetssituationen.

Hur utvecklingsarbetet ska gå till avgörs av en mängd olika faktorer som aktörernas resurser, motivation, attityder, kunskap, kompetens – använda hjälpmedel och typ av utvecklingssituation.

Svaren på två viktiga frågor är avgörande för hur stora användarens möjligheter att delta i utvecklingsarbetet kan bli:

■ *Är användaren ensam om sitt IT-stöd – eller är det fler som ska samordnas?*

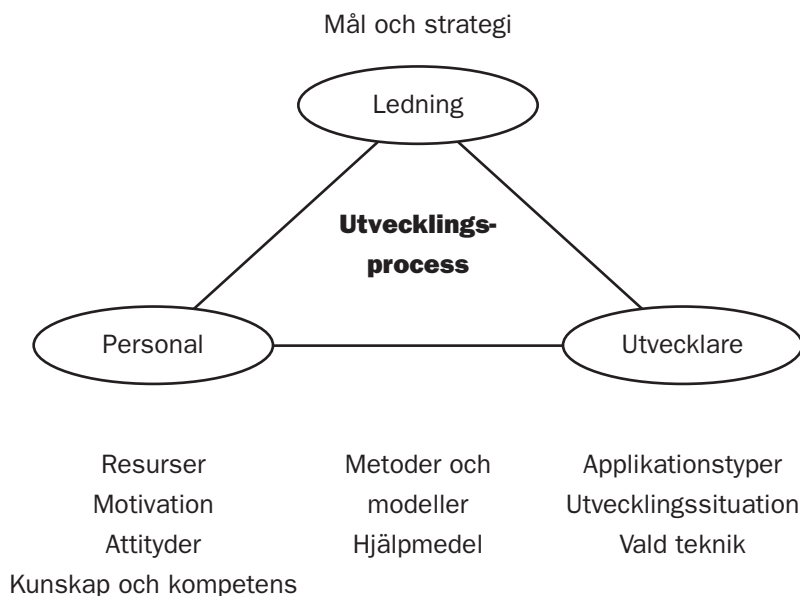
Det är ett stort steg om det krävs samordning. Kraven på analys och använda verktyg blir betydligt större. Persondatorn och dess produkter kan i de flesta fall klara dina egna behov om du är ensam. Vid samordning kommer andra krav om information, underhåll, säkerhet, likformighet och ordning. Det är det som är en av grundbetydelsen i begreppet system, att fler ska inordnas i ett system.

■ *Använder man generella produkter – eller ska man själv programmera?*

Även om det är ett enkelt programmeringsspråk så är det ett kunskapsgap som är svårt att passera.

För att få ett bättre användarinflytande så finns det flera vägar att gå. Ett sätt är att användaren själv med hjälp av ökade kunskaper och nya och bättre verktyg/produkter kan lära sig att utveckla system och program. Hit hör också att man avgränsar vilket arbetsområde/funktioner man agerar inom. Ju mer avgränsad en kunskapsdomän är desto enklare är det att hitta bra verktyg.

Om inte detta är möjligt, får man försöka använda sig av metoder, verktyg och modeller som för det första underlättar den kommunikation som måste till mellan användarna och utvecklare. Och som för det andra samt gör det möjligt att snabbt och billigt ändra i systemen, för att IT-stödet ska bli effektivt.



## Ömsesidigt kunnande avgörande

Mycket handlar om vilken *inställning* och vilket *kunnande* som ledning, utvecklare och användare har. Ju mer kunskap dessa kategorier har om varandra och varandras villkor och förutsättningar, ju mer kan de göra tillsammans:

- Har personalen kunskap om företagets inriktning, mål, förutsättningar om använd teknologi, ja, då har man också större möjlighet att påverka och komma med förslag.
- Ju mer ledningen förstår av arbetsituationen och den kunskap som finns på golvet, ju mer intresserade blir de att ta till vara den kunskap som finns.
- Har de som ska utveckla tekniken vetskap om arbetsituationen, har de större möjligheter att anpassa tekniken och så vidare.



## Resurser och tid

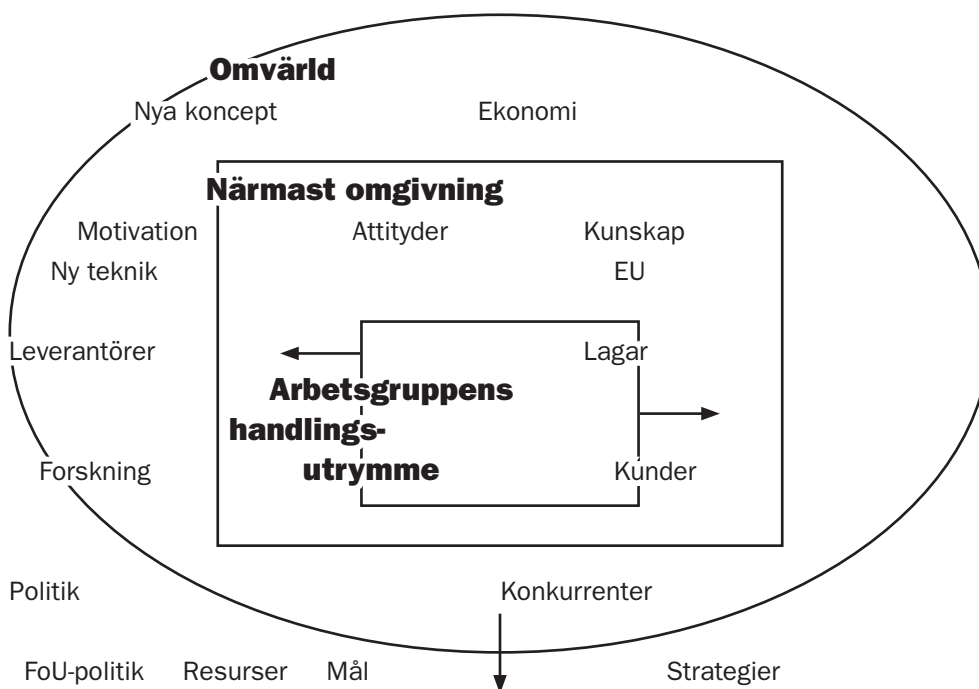
Men det är också något annat som måste till – nämligen *resurser* och *tid*. Det är omvittnat av många hur det i dagens ”smala”, för att inte säga ”anorektiska”, organisationer inte finns tid för reflektion och utvecklande. Pengar och tid finns inte för vare sig vikarier eller resurser till att pröva sig fram. Allt måste ske på billigaste och snabbaste sätt.

På kort sikt kanske det är en bra och billig lösning, men vad händer på lång sikt? Som i alla andra sammanhang finns det en kamp mellan företagets överlevnad, de kortsiktiga vinstbehovet och en mer långsiktig och hållbar utveckling. Överlevnad och vinst måste ständigt vägas mot önskemål om jämställdhet, bättre arbetsmiljö, yttre miljö eller till exempel utformning av ”det utvecklande arbetet”.

## Påverka på flera nivåer samtidigt

Men det räcker inte med att bara påverka utifrån sin egen arbetsplats. En del i ”det utvecklande arbetet” innebär att en individ eller en arbetsgrupp strävar efter att på något sätt utvidga sitt eget handlingsutrymme, för att kunna utveckla, styra och planera sin egen arbetssituation. För att göra detta måste man inte bara förstå sin egen arbetssituation och sin närmaste omgivning, utan också det som påverkar i omvärlden.

För att kunna agera strategiskt är det ett stort kunskapsområde som användare/personal/fack måste behärska. Det strategiska tänkandet är viktigt för att i tid kunna påverka ett händelseförlopp.



Påverkan kan ske på många ställen. Det är således nödvändigt att försöka bedöma var det är strategiskt att lägga ner arbete från den fackliga sidan. De som vill påverka framgångsrikt måste ofta göra insatser på fler nivåer.

- *Påverka på arbetsplatserna*, genom att försöka övertala ledning och utvecklare om det sunda och effektiva i att ha ett mer långsiktigt perspektiv på utvecklingen, och att

se användardeltagandet i utveckling som något viktigt. Det gäller att hitta de rätta argumenten, så att mer resurser läggs ner på att skapa en organisation och en teknik som ser till att personalens resurser och kunskap används och vidareutvecklas. Ett sånt argument är att effektiv användning av IT är en framtida nyckelfaktor i konkurrensen.

- *Påverka forskare och leverantörer*, för att se till att det kommer fram bättre metoder, modeller, hjälpmedel och produkter. De måste bli enklare, billigare och effektivare att förändra och utveckla teknik och organisation tillsammans med personalen. Skapa metodansatser som innefattar deltagande i utvecklingsarbetet. Kompetensen om människa – dator – interaktion måste spridas från forskningen till utbildningen och föras in i verksamheternas utvecklingsarbete.
- *Påverka den politiska nivån*, genom att försöka påverka lagar och förordningar och styrning av FoU-medel, så att intresset och möjligheterna för delaktighet i utvecklingen förstärks.

Det fackliga inflytande måste således ske på många områden och nivåer:

- Den politiska idéutvecklingen kan påverkas så staten styr utvecklingen på olika sätt.
- På idéstadiet kan också forskningen påverkas om vad man ska forska om och med vilken inriktning.
- Leverantörer ska påverkas när det gäller själva utrustningens utformning, program och gränssnitt men också verktyg, hjälpmedel, modeller och metoder för att utveckla och införa IT.
- Medlemmarnas kunskaper måste utvecklas, men också teknikerns och konsulternas kunskaper som har stort ansvar när systemen ska konstrueras.
- När allt sedan ska sättas samman på en arbetsplats, så ska det påverkas direkt eller indirekt av slutanvändaren.

### **Gjorda insatser i forskningen och dess spridning räcker inte**

De fackliga intresset för att påverka forskningen har varierat. Resurserna i facket räcker inte alltid till. Trots det har troligen insatserna influerat den skandinaviska forskningen på området att ta större hänsyn till användare, jämfört med andra länder. Sverige och Skandinavien har spelat en framträdande roll när det gäller just användardeltagande i utvecklingsprocesserna. Användarinflytandet har i grunden ett demokratisk och arbetsmiljömässigt perspektiv. Den senaste tidens diskussioner använder dock mer begrepp som *användarcentrering* och *användbarhet*, vilket speglar ett perspektiv som mer har med *kundorientering* och *effektivitet* att göra. Det demokratiska perspektivet har under senare år försvagats.

### **Mycket snack, lite görs**

Trots stora insatser inom forskning och utveckling, med många lärdomar, har väldigt lite hänt i praktiken.

Forskarna Ann Lantz, CID och Jan Gulliksen, CMD, genomför studier om "Användarcentrering i praktiken" och konstaterar i en rapport att väldigt lite av ansträngningarna har påverkat vad som händer på arbetsplatserna när system utformas. I en nyligen genomförd temadag för att beskriva läget inom användarcentrerad systemutveckling sade Bengt Sandblad CMD bland annat:

- Stödjer dagens verktyg ett användarcentrerat arbetssätt? Detta är högst tveksamt.

Metoder och verktyg är inte utvecklade för att fungera i ett användarcentrerat perspektiv. Vi bör ta reda på hur dessa bör omformas för detta syfte.

Jan Gulliksen, CMD pekade på att det beträffande användarcentrerad utveckling kan det också vara intressant att veta att ett användarcentrerat arbetssätt faktiskt är inskrivet i lagen i Sverige av idag – i Arbetsmiljölagens kapitel 2, paragraf 1. Där står: "Arbetstagarna ska ges möjlighet att medverka vid utformningen av sin egen arbetssituation samt förändrings- och utvecklingsarbete som rör hans eget arbete. Det ska eftersträvas att arbetet ger möjlighet till variation, social kontakt och samarbete samt sammanhang mellan enskilda arbetsuppgifter. Det ska vidare eftersträvas att arbetsförhållandena ger möjlighet till personlig och yrkesmässig utveckling liksom till självbestämmande och yrkesmässigt ansvar".

– Trots detta så finns mycket lite av användarcentrerad utveckling, även om användarcentrerad ofta omtalas i praktiken, sade Jan Gulliksen.

Jan Fröberg, RALF, sade att "kunskapsöverföringen fungerar inte från forskningen till praktiken":

– Att popularisera och göra kunskapen om detta område tillgängligt för allmänheten är mycket viktigt och av central betydelse för forskningsresultatets genomslagskraft.

I en rapport från forskningsinstitutet SISU, av Cecilia Katzeff med flera, konstateras samma sak:

– Svårigheten ligger inte i att det finns för lite kunskaper eller för få metoder att tillämpa, utan att kunskaperna innehålls av forskare och inte i tillräcklig stor utsträckning av personer som producerar och utvecklar datorsystem.

## Problem i praktiken

Det är oklart i vilken utsträckning problemen beror på att forskarna inte har forskat om rätt saker – eller på att spridning av forskningsresultat inte fungerar.

Vad alla är överens om är att det finns problem i verkligheten – en del pekade vi på redan i inledningskapitlet, med svårigheterna att få sina system att bli användbara som de intervjuade på tryckeriet, verkstadsindustrin och sjukhuset berättade om.

Cecilia Katzeff, SISU, skriver i sin studie "*Användare – ett nödvändigt ont eller en självklar resurs?*" följande om brister vid traditionell systemutveckling:

– Avståndet mellan utveckling och användning skapar problem för utvecklingen av system och konkretiseras genom en kommunikationsklyfta mellan de två grupperna användare och systemutvecklare.

Hon citerar en deltagare i studien som säger:

– Det finns inget större problem i systemutvecklingsprocessen än det semantiska gap som finns mellan två kategorier av deltagare – användare och systemutvecklare".

Och Cecilia Katzeff fortsätter:

– Kravspecifikationen används traditionellt som ett redskap i kommunikationen mellan utvecklare och användare. Detta förfarandet ställer krav på användare att de ska kunna uttrycka sig i och förstå ett språk som inte är deras, utan systemutvecklarens.

Hon menar att det finns en "bristande förståelse för användarens kompetens".

– Intervjupersoner berörde ofta att användarna kände sig i underläge. De upplevde att systemutvecklare hade en nedvärderande syn på användare. Hon talar om problem med "otillräcklig kunskap om konsekvenser för individen och organisationen vid införandet av nya teknik".

– Traditionell systemutvecklingsmetodik tar inte hänsyn till mänskliga och sociala konsekvenser vid införande av nya teknik.

## Några aspekter på systemutveckling och dess forskningsinriktningar

### Höga kostnader och krav på flexibilitet gör att systemutvecklingens byggklossar växer fram – egenutvecklat – generella system – publika system blandas

#### Höga kostnader och krav på flexibilitet

Att utveckla, underhålla och vidareutveckla system blir allt dyrare. Det finns därför en klar strävan till att använda sig av *generella verktyg* eller publika system typ Internet, e-mail, EDI och andra system som tillhandahålls mer eller mindre gratis som en nätservice.

När det gäller utveckling av större IT-system lägger numera ledningar oftast ut uppdrag och ansvar på underleverantörer. Det är för dyrt att ha egen kompetens fullt ut. Leverantörer kan genom att de samutnyttjar eller återanvänder system sänka priserna och förkorta utvecklingstider. Detta sker ofta på bekostnad av anpassningen till just den specifika situationen. Kunskaperna finns inte längre i företagen allt fler gör sig av med utvecklingskompetensen när utvecklingsarbetet läggs ut. Användarnas påverkan måste då ske på något annat sätt.

Vid större systeminstallationer är användarpåverkan bara indirekt möjlig. Där är det ofta spridning och implementering av systemen som är problemet: hur få alla att använda sig av systemet effektivt, trots att man inte kan vara med att utveckla eller påverka? Här blir *gränssnittutformningen* väldigt viktig. Det måste finnas konsekvens och tanke bakom utformningen av dessa system. Den pedagogiska aspekten måste vävas in i gränssnittets utformning så att systemen blir lätta att lära och använda effektivt.

Utvecklingen av "*style-guide*" är ett sånt hjälpmedel, där gränssnittslogiken fastställs för hela organisationens alla system så att man kan känna igen sig från system till system. Inläringen underlättas och användningen blir säkrare då gränssnittet innehåller samma stil. Detta är ett område som bland annat forskarna vid CMD i Uppsala har arbetat med under mycket lång tid, och som de fortsätter med, nu när det gäller intranät. De har också sysslat med frågan om och hur gränssnittet i datorn kan efterlikna det bästa i de dokument och instrument och andra informationsbärare, som en viss yrkesgrupp tidigare har använt sig av. Bör gränssnittet skilja sig mellan olika yrken – eller ska alla datorstöd se lika ut? Vi ska i nästa kapitel belysa dessa frågor.

#### Kontinuerlig systemutveckling nödvändig

Hos de flesta har insikten vaknat om att systemutveckling inte bara sker vid ett tillfälle, utan är ett *fortlöpande arbete* där organisationen och teknik ständigt måste anpassa sig till allt snabbare förändringar i omvärlden. Använd teknologi och system byggs upp för en *kontinuerlig systemförändring*, där återanvändning av de tidigare gjorda insatserna underlättas. Detta arbetar flera forskargrupper med.

#### Systemutvecklingens byggklossar växer fram

Det går att förenkla användningen och utvecklingen om man utvecklar IT-stödet för avgränsade områden (domäner), antingen i form av specifika funktioner (ordbehandling, planering, fakturering, rita, statistik) eller för specifika branscher (handel, grafiker).

Dessa generella verktyg eller system byggs i bästa fall upp så, att de ska kunna anpassas till det enskilda företagens behov, enskilda individers behov samt i viss mån användarens behov av vidareutveckling. I dessa generella system kan användarna till del själva utveckla sitt IT-stöd beroende på hur avancerad användare man är, dock är detta normalt inom ganska så snäva ramar.

I förra kapitlet berättades om exempel på hur användare, i Hagalund tågverkstad och Arvika gjuteri, av eget intresse och med stöd kunde utveckla egna system och på så sätt fick bättre kontroll över hela arbetssituationens utveckling.

Persondatoranvändning och Internet har haft stor betydelse för att avdramatisera IT och få användare att på ett enkelt sätt ta till sig tekniken.

En ny typ av kontorstjänst har en växande marknad, nämligen de som ger stöd till dem som enbart använder sig av olika generella och publika system men som inte riktigt klarar av att installera och underhålla dessa system.

Nya versioner och nya produkter kommer ut på marknaden hela tiden. Verksamhetsutveckling och systemutvecklingen bedrivs nu ofta underordnat moderna organisationskoncept som lyfter fram det horisontella arbetsflödet – ett processororienterat utvecklings sätt. Olika systemtyper måste användas och sättas samman på ett sådant sätt att flexibiliteten kan upprätthållas. Generella system blandas med publika. Egenutveckling försöker man undvika, men är ibland nödvändigt.

Hur man då delar upp systemens i olika delar, och hur dessa påverkar varandra, har naturligtvis stor betydelse för möjligheterna att ändra i systemen.

Ett systems olika komponenter har genom den så kallade *objektorienterade programmeringen* gjorts tydligare. Sambandet mellan objekten och processerna är grunden för hur system kan byggas upp med objektorienterad programmering. Systemstruktur eller systemarkitektur blir avgörande för hur flexibla systemen kan bli. Sambanden mellan organisationskoncept och olika typer av system egenutvecklade system, generella system, och publika system blir väsentliga för såväl funktion och säkerhet som föränderlighet.

Göran Goldkuhl vid centrum för studier av människa, teknik och organisation, CMTO, i Linköping har ansökt om medel för att skapa större kunskaper om hur systemarkitekturen påverkar informationssystemens flexibilitet. Tidigare försök att strukturera systemen – genom metoder som kallar informationsresursstyrning (Information Resource Management, IRM) eller Verksamhetsbaserad Systemstrukturering VBS – har inte lett till flexibilitet i praktiken.

Det behövs mer kunskaper om hur dessa samband ser ut. På något anarkistiskt sätt pågår kanske en framväxt av systemutvecklingen byggklossar inom vissa områden.

## Den traditionella systemutvecklingen

Historiskt baseras de flesta systemutvecklingsmodeller på det arbete som Sveriges standardiseringskommission genomförde när de 1973 gav ut – Riktlinjer för administrativ systemutveckling SIS/RAS. De flesta systemutvecklingsmodeller som presenterats har varit varianter av grundmodellen, etappvisa sekventiella steg som ska leda fram till datorprogram. Användarnas krav på systemen skulle utredas fram och beskrivas i en kravspecifikation som så småningom leda fram till hur datorerna skulle programmeras. Det är nu mer sällan som man renodlat använder sig av detta arbetssätt.

Teknikernas krav på noggrannhet och de tekniska möjligheterna blir utgångspunkter. Språksvårigheterna mellan olika grupper blir ett stort problem. Den traditionella systemutvecklingen och forskningen kan nog sägas vara *teknikdriven*, för att inte säga *teknikerdriven* utveckling. Den handlar om att få verkligheten att smidigt anpassa sig till de maskin- och systemtekniska möjligheterna som finns.

EU har ett ESPRIT-projekt, "From Fuzzy to Formal F3", som fortfarande speglar lite av synsättet: Den otydliga verkligheten ska formaliseras så att den kan passa in den tekniska verkligheten. Hit hör all forskning som handlar om hur man försöker formalisera sätt att ta fram bra kravspecifikationer.

De praktiska erfarenheterna från att använda dessa modeller har i många fall varit nedslående. Projektbudgetar och tidplaner har överskridits. Systemens funktion har varit bristfälliga. Man har insett att den sekvensiella utredningsmetodiken måste kompletteras med andra metoder.

Olika typer av *modulerings tekniker* har använts, det vill säga man har med hjälp av grafiska beskrivningsmetoder försökt åskådliggöra inte bara systemens funktion utan också den organisation som systemen ska ingå i.

Med hjälp av IT och nya enklare programmeringsspråk har man skapat *prototyper*, som kunnat testas av användare (prototyping).

## Designdriven utveckling

Inom IT-utveckling skapades designtradition i Sverige i UTOPIA-projektet 1981–85, vid Arbetslivscentrum. Där studeras den grafiska produktionen. Arbetslivsforskare, tekniker arbetade tillsammans med grafiker i utvecklingsarbete. UTOPIA-projektet utvecklade en rad lågnivåtekniker, blädderblock, klisterlappar, pappkartonger, overheadprojektor för att gestalta arbetssituationer och teknikanvändning. Det var ett banbrytande projekt inom det här området.

Det nära samarbetet med användare och fack fick ett stort genomslag. Internationellt uppmärksammat som "kooperativ design" (eller "participatory design") och kallades ibland "den skandinaviska skolan".

Designbegreppet kommer från arkitekturen. Designmetoder är lämpliga i komplexa situationer där det finns många olika krav från många olika håll. Man letar efter möjligheter snarare än lösningar på problem. I designbegreppet finns också en konstnärlig aspekt. Formen har betydelse för användbarheten.

Den designinriktade systemutvecklingen har vidareutvecklats sedan 80-talet. Andra kunskaper har förts in i forskningen; kognitionsforskning, beteendevetenskap. Konst, bild, drama kompletterar för att på ett bättre sätt kunna gestalta verkligheter.

Arbets sättet från Utopia används idag i olika former. Det pågår en hel del arbete med att utveckla detta synsätt. Forskningsprogrammet vid Lunds universitet, Change@Work och framförallt delområdet Design@Work är en direkt fortsättning.

De tidigare lågnivåteknikerna har bytts ut och idag använder man sig av såväl IT:s möjligheter att skapa virtuella världar, som dramapedagoger och fullskalemodeller för att kunna kommunicera och gestalta arbetssituationer.

## Exempel: Perstorps Kemitech

Ett exempel: Vid Perstorps Kemitech AB tas fram lacker av olika slag. Tidigare gick arbetarna ut i produktionen och kontrollerade mätare av olika slag, tog prover, reglerade kranar och reglage med mera. Styrningen av alla dessa processer har nu flyttats över till ett kontrollrum. Hur detta kontrollrum ska se ut och hur TV-kameror ska placeras ut i produktion och hur IT-stödet ska utformas är en mycket komplex frågeställning. Med hjälp av laboratoriet vid Design@Work har man kunnat bygga upp en fullskalemodell av kontrollrummet och med hjälp av olika rollspel kunnat spela upp kritiska situationer och komma med förslag på hur kontrollrummet bör konstrueras. Man går nu också vidare med att titta på hur lärandet ska gå till i kontrollrummet, fiktiva situationer kan spelas upp så att man får öva på att reagera rätt. Nya erfarenheter och kritiska situationer registreras fortlöpande så att man ska kunna lära sig mer och mer. Designperspektivet utvecklas vidare. Yngve Sundblad, CID, menade på CIDs temadag att fortsättningen kommer att omfattas av nya intressanta öppningar:

– Formella metoder har jag svag tilltro till annat än möjligen för avgränsade, väldefinierade delar av designarbetet. Man måste titta mer på industridesign/dramaturgi och film för att ytterligare kunna vidga perspektiven på användarorienterat designarbete.

*Lästips:* forskarna Jonas Lövgren och Erik Stolterman har i vår givit ut en lärobok Studentlitteratur – "Materialet utan egenskaper" – som beskriver designperspektivet på systemutveckling av idag.

### **Exempel: Försäkringskassan i Skåne**

Vid den nya sammanslagna Försäkringskassan i Skåne har personalen använt sig av samma teknik vid Malmö media lab som Perstorp. Försäkringskassan har som mål att kundtjänsten och dess telefonservice ska förbättras. Ny teknik och bättre organisation ska lösa problemet. Försäkringstagarna ska kunna få bättre och mer service direkt via telefon. Växeln ska vara tillgänglig under fler timmar på dygnet. Det ska var lätt för den som svarar att reda ut flera av försäkringstagarnas olika frågeställningar. Övriga anställda ska därmed kunna avlastas allt för hög telefonbelastning. Målet är både bättre service till försäkringstagarna och en bättre arbetsmiljö för de anställda.

Istället för att som vanligt låta experter av olika slag fundera hur IT-stöd, organisation, arbetsrutiner och arbetsplatsen ska utformas så har delar av personalen själva under ett antal dagar fått bygga upp och prova hur det hela skulle kunna fungera. Därigenom skapar tekniker och personalen tillsammans kunskap om hur ett sådant system bör byggas upp. Personalen som ska använda det kommande systemet kan redan på idéstadiet sätta sig in i och testa utformningen.

### **Användbarhet**

Ju mer tekniska och komplicerade verktyg och maskiner har blivit genom åren desto större problem har det blivit med dess användbarhet. Brister som lett till behov av utbildning i användandet, ineffektivt användande och för att inte tala om olyckor.

Redan på 1950- och 60-talen uppmärksammades detta i främst USA och Storbritannien som ett kunskapsområde. Forskning engineering runt mänskliga faktorn och "människohantering" ("human factors", "human engineering") och ergonomi. I denna tidiga forskning framgick att teknikers formgivningsstilar ("design styles") hade stor inverkan på hur produkter utformades. Det krävdes starka signaler för att påverka dessa, så att produkterna utformades utifrån användarnas synvinkel.

En något snävare term av detta är *användbarhet (usability)* som på senare tid har fått betydelse i systemutvecklings- och IT-sammanhang. En av anledningarna till detta är EUs ergonomi direktiv och den ISO-standard som har utvecklats efter direktivet.

Vi ska inte förväxla användbarhet med användarinflytande, även om det verkar naturligt att användarna måste vara med om användbarhet ska kunna uppnås. Forskningen visar dock att användarinflytande inte automatisk ger användbarhet. Det krävs också andra kunskaper.

Inom forskningen frågar man sig om det inte till och med behövs en speciell yrkesroll. Jan Gulliksen, CMD, har ansökt om medel hos RALF för att se hur en sådan roll ska utformas. Han menar att användbarheten i systemen måste förbättras och det räcker inte med användardeltagande, nya metoder, verktyg och hjälpmedel. Det måste till en speciell yrkesroll som får allt detta att fungera i praktiken.

Vi har i våra efterforskningar funnit att intresset för området växer. Företag och förvaltningar har behov av att genomföra användbarhetstester för att säkerställa stora systems effektivitet.

Stora konsultföretag har tagit del av den senaste människa–maskin-interaktionsforskningen, som annars har svårt att tränga ut till systemutvecklare. De större konsultföretagen har nu modeller som försöker att komma till rätta med problemen. I dessa modeller ingår användarstudier, prototyputveckling, användbarhetstester för att säkerställa att systemen kommer att fungera effektivt.

Några exempel är WM-datas "Delta-metod", Enators "PAS-metod", Linnedatas "Användargestaltning" och Nomus "Music-produkt" etc. Alla innehåller de olika metoder för att granska systems användbarhet. Det kan gå till så att utvecklarna väljer ut ett antal representativa användare med olika bakgrund. Tillsammans med beställaren beskriver man typiska användarfall. Användarna får sedan med hjälp av en prototyp försöka använda systemet, medan utvecklarna observerar användningen, videofilmning används ibland och "tänka högt"-genomgångar och så vidare.

Därefter sammanställer de alla resultat och gör en användbarhetsrapport om systemet, med tips om vilka förbättringar som skulle behöva göras. Hit hör också en forskning om att göra system "individuellt adaptiva" det vill säga att systemen känner av genom lösenord eller på annat sätt vem som använder systemet och kan därför anpassa sig till personens användarstil och också till vilken behörighet just denna användare har.

Cecilia Katzeff, som arbetar som forskare på SISU och som konsult på WM-data, säger sig ha märkt en ökad efterfrågan bland kunderna för användarmedverkan. Användbarheten börjar bli ett konkurrensmedel. Användarna är kunnigare idag.

I WM-datas reklambroschyr om – Användbarhet – citeras en kund som uttalar sig så här vänligt om företagets insats på det här området:

– Ibland kan man få mycket för pengarna. WM-datas insats var inte stor i timmar räknat, men betydelsen av den desto större. /.../ Expertgranskningen ledde till att vi bytte till ett gränssnitt som är effektivare för användarna. Det fokuserar på informationen i systemet snarare är på systemet som sådant. /.../ Det nya systemet är förlösande enkelt och har blivit väl mottaget av sina användare.

## **Internet vänder upp och ner på systemutvecklingen**

Systemutveckling i traditionell mening utmanas av en mycket snabbare och mer mångfacetterad utveckling, som påverkar arbetets utformning utan att några "experter" deltar.

Det är nu enklare för användare att själva skaffa sig nödvändig information, etablera kontaktnät och konstruera arbetsformer utifrån de generella programstöd som finns i systemen. Mycket av den forskning som har gjorts för att stödja kooperativt arbete har inkorporerats i Internet och underlättar för internetanvändare att kunna jobba tillsammans med hjälp av IT-stöd.

En persondator och Internet kan många gånger vara tillräckligt för att skapa ett fullgott IT-stöd.

Ordbehandlingsprogram, kalkylprogram som Excel och ritprogram ger, tillsammans med möjligheterna att hämta och sprida information via nätet, grunderna för att skapa system på egen hand. Detta kan också fungera som en byggkomponent tillsammans med andra system.

Detta innebär en något anarkistisk utveckling, som möjliggör för individer att koppla upp sig och skapa nätverk och informationsutbyte utan att ha formella system. Gratis utbyte av färdiga program, nätverkstjänster, konferenssystem kanske är fullt tillräckligt för att skapa ett effektivt IT-stöd till delar av den verksamhet som man bedriver.

Internet i sig innehåller stöd för att man själv ska kunna hämta information och skapa egna kommunikationsvägar.



Den senaste tidens explosionsartade utveckling har uppstått genom den breda persondator- och internetanvändning. Denna utveckling kan sägas vara *användardriven* då mycket av utvecklingen sker av användarna själva. Mycket av forskningen och utvecklingsarbetet har numera dessa nya förutsättningar som utgångspunkt. Internets anarkistiska grundstruktur innebär att det nu plötsligt finns möjligheter för många fler att delta i det fortsatta utvecklingsarbetet. Bättre och billigare sätt att lagra information har tillsammans med förbättrade kommunikationsmöjligheter gjort det möjligt att skapa allt större publika systemen. Forskningen som bedrivs handlar om hur användarna ska kunna orientera sig och navigera i dessa oändliga datamängder – eller i dessa så kallade *virtuella världar*.

Ideella organisationer är föregångare när det gäller att använda nätets möjligheter. De virtuella företagen och organisationerna blir allt vanligare.

Ett bra exempel är att se på det fackliga arbetet som kan komma att förnyas med dessa enkla verktyg. Många förbund har redan börjat koppla ihop sina resurser i olika IT-stödda nätverk. Det pågår f.n. en intensiv utveckling av fackförbundens Internet användning. Olika "intranet" system byggs inom förbunden för att förbättra kommunikationen mellan de olika enheterna. Allt mer av inrapportering, utbildning, informationshantering med mera sker via dessa kanaler.

Både CMD i Uppsala och CMTO i Linköping avser att titta närmare på hur Internets möjligheter kommer att samverka med andra system, och på vilket sätt verksamhetsutvecklingen kommer att påverkas.

### **Erfarenheter från DUP**

Arbetet med att förbättra möjligheterna för användarna har pågått under en lång tid och har haft olika utgångspunkter och traditioner: från Arbetslivscentrums 70–80-talsprojekt Demos på Örebro lokverkstad och Utopia inom grafiska branschen, till 90-talets tvärvetenskapliga forskning inom MDA-programmet och ett antal projekt i processindustrin inom DUP-programmet. Här ska vi stanna upp lite vid slutsatserna kring systemutveckling från det senaste programmet, DUP, som redovisade sina resultat 1996. Bland annat konstaterar forskarna att de som är berörda måste själva delta fullt ut i arbetet med att välja, utveckla och införa det teknikstöd som de ska använda. Det finns gott om exempel på dyra och fina system som blivit dammsamlare. Även bra beslutsstöd blir oanvända, om inte operatörerna upplever att de har någon nytta av dem.

Framgången för tekniken handlar därför inte bara om tekniken i sig, utan lika mycket om hur den utvecklas och införs. Därför gäller det att involvera operatörerna på ett bra sätt ända från början.

Peter Ullmark är arbetslivsforskare och har arbetat i över 15 år med forsknings- och utvecklingsprojekt inom livsmedelsindustri, och har bland annat skrivit en DUP-resultatbok som heter "Förändringsarbete – erfarenheter från utveckling av system och organisation". Han säger där bland annat att den mest påtagliga av de vanligaste fallgroparna i förändringsarbete är "en otillräcklig satsning på förankring":

– Människor som ska arbeta i den nya organisationen eller med de nya verktygen får information, men inte tillräckligt med underlag och tid för att leva sig in i förändringen. Än mindre kan de ge synpunkter på den och påverka. Förenas denna brist med svag brukarrepresentation i den eller de grupper som utvecklat

lösningarna blir resultatet oftast katastrofalt. Om man inte är tvingad att anpassa sig, som när det gäller informationssystem och beslutsstöd, kan effekten utebli helt. Systemen blir oanvända.

– Utvecklarna kan bara skaffa sig en tillräcklig förtrogenhet med användarnas verklighet, kunskaper och sätt att kommunicera, genom att genomföra förändringsarbetet gemensamt med användarna.

Med ett traditionellt arbetssätt är det specialister i allmänhet och tekniker i synnerhet på egen hand försöker hitta "Lösningen" med stort L, som sedan användarna i produktionen ska ta till sig. Men specialisternas kunskaper räcker inte. Det krävs istället ett samarbete mellan många grupper. Och i synnerhet måste användarna själva vara delaktiga, på riktigt. Detta är en mycket tydlig erfarenhet från DUP-projekten – såväl de lyckade som de som inte nådde ända fram.

Det finns hinder för framgångsrikt förändringsarbete som handlar om makt och status, kulturklyftor och språkbarriärer på arbetsplatsen, ömsesidiga misstroenden och fördomar. Den hittillsvarande arbetsdelningen med uppdelning på olika nivåer och ansvarsområden måste brytas, bland annat eftersom förändringar tar för lång tid att genomföra på det sättet: Förändringarna kan inte längre ske sekventiellt, nivå för nivå, utan måste genomföras i det närmaste simultant. Alla måste reagera direkt på nya signaler och ta egna initiativ.

För en uthållig och optimal användning måste systemen utvecklas och vidareutvecklas parallellt med utvecklingen av operatörsrollerna och kompetensen och i intimt samarbete med användarna. De kunskapsbaser – modeller och regelsystem – som finns i systemen måste underhållas och vidareutvecklas kontinuerligt och i takt med process- och kompetensutvecklingen.

Om underhåll och uppdatering ska bli en naturlig del i arbetet, räcker det inte att användarna passivt accepterar systemet – de måste äga och behärska det. Det är otillräckligt att på olika sätt försöka få användarna att acceptera systemet när det är klart att ta i drift. "Användaracceptans" är ett förlegat begrepp!

## 5. Mötet människa–maskin

Det här kapitlet berättar först om forskning vid CMD vid Uppsala universitet om interaktionen, det vill säga växelverkan, mellan människa och maskin. Därefter kommer ett avsnitt om det stora, fyraåriga forsknings- och forskarutbildningsprogram som Strategiska stiftelsen startar under 1998, vid två nya centra – vid Linköpings universitet, och vid KTH i samarbete med Stockholms universitet. För att ge en bredare bild av vad forskarna runt om i landet vill forska om inom det här området, redovisas också de förslag som kom från universiteten i Lund, Göteborg, Uppsala, Umeå och Luleå.

### Datorstörd istället för datorstöd – om forskning vid CMD

I MDA-programmet handlade flera av de största projekten om mötet mellan människa och maskin. En huvudfråga handlar om att datorns sätt att arbeta och presentera information ska formas efter människans förutsättningar för att uppfatta, lära och förstå. Det har man under ända sedan slutet av 70-talet arbetat med vid en tvärvetenskaplig forskargrupp kring studiet av människan och datorn, vid Uppsala universitet.

Ett dåligt människa–maskin-möte gör att du måste anstränga dig mer och använda en högre koncentrationsnivå, för att få tillgång till uppgifter som du förr fick genom att bara kasta en blick till exempel i en journal. Istället för att få datorstöd blir du datorstörd! Arbetet känns tyngre efter datoriseringen, istället för lättare.

Forskaren Bengt Sandblad demonstrerar en situation som alltför många användare av datoriserade informationssystem känner igen: Axlarna upp, huvudet närmare skärmen, rynkad panna.

*”Var i systemet befinner jag mig nu? Vilken information är egentligen den viktiga? Var hittar jag de andra uppgifter jag behöver? Vad var det det stod på den förra skärmbilden nu igen?”*

Stress och anspänning orsakar trötthet och värk i huvud och muskler. De gula minneslapparna klistrade på skärmen är ett tecken på att systemets uppläggning och det så kallade gränssnittet, det vill säga sättet att presentera informationen, stämmer dåligt med människans sätt att minnas och hantera information – hennes kognitiva förmåga.

När det är så, uppstår så kallade kognitiva arbetsmiljöproblem, vars följder kan vara nog så påtagliga, som onda axlar, men vars orsaker många gånger är svåra för användarna att sätta fingret på.

Dåligt utformade system leder också till lägre effektivitet. Och det förekommer att dyra system står oanvända!

### Bristande kunskaper

Alltför ofta har de som utformar systemen alltför bristfälliga kunskaper, såväl om män-

niskans kognitiva förmåga som om den verksamhet som ska få datorstöd. Gränssnittet ser de mer som en fråga om vad som är ”snyggt”. Arbetet med det prioriteras inte, det kommer ofta i sista hand. De ansvariga försöker avfärda problemen med att människors missnöje beror på att ”de saknar datorvana”. Men det finns fel i utformningen av datorsystemen som människan aldrig kommer att vänja sig vid, hur länge de än sitter framför datorn, understryker Bengt Sandblad.

Han talar om hur människan behandlar information på två kognitiva nivåer:

- **Den medvetna nivån:** Här jobbar vi på en hög koncentrationsnivå, men med låg kapacitet, bara en sak i taget. Vi analyserar och löser problem, vi hanterar osäker information, drar slutsatser, arbetar med motstridiga mål. Det vi gör, gör vi bra, men inte snabbt. När vi hanterar information på den här nivån, blir det ”dyrt” räknat i mental ansträngning.
- **Automatiktivån:** Här behöver vi inte koncentrera oss, utan det går av sig självt – och det kan också gå undan, kapaciteten är hög och vi kan göra flera saker samtidigt.

När vi kan behandla informationen på den här nivån, klarar vi oss ”billigt” undan, när det gäller psykisk ansträngning. Människan är skicklig på att skumma över stora mängder information, utan att egentligen koppla in uppmärksamheten. Den information som vi dagligen behandlar är som ett isberg: den största delen av informationen hanterar vi utan att vara medvetna om det, under ytan. När vi kör bil kan vi till exempel varje sekund behandla stora mängder sinnesförmågelser: vägens krökning, motorljudet, fotens tryck mot gaspedalen, ratt rörelser.

Den skickliga yrkesmänniskan hanterar information på bägge nivåer samtidigt.

Ett bra datorstöd gör det möjligt att bearbeta mer och mer av informationen på den automatiska nivån.

Ett kognitionsergonomiskt dåligt utformat system tvingar dig att använda den medvetna nivån onödigt mycket – och då blir du långsammare och tröttare än vad du skulle behöva vara.

– Leverantörerna måste lära sig att utgå från hur vi är konstruerade i huvudet, för ingen programvara i världen kan göra något åt det! Ingen datatekniker kan till exempel göra någonting åt hur korttidsminnet fungerar: vi kan bara komma ihåg 5–7 enheter i taget, säger Bengt Sandblad. Det är bara att acceptera och se vilka konsekvenser detta får för hur de ska utforma datorstöd och gränssnitt, till exempel inte tvinga användarna att byta mellan olika skärmbilder för att få de uppgifter de behöver för att lösa en uppgift.

Vi människor kan ”automatisera” vår avläsning av information, om den är uppställd på rätt sätt. Det gäller till exempel att utnyttja vår förmåga att reagera på färgsignaler, teckenutformning (rak och kursiv, mager och fet) och andra typer av koder, och att avläsa mönster (t ex i en uppställning av lab-resultat). Vi har också ett gott rumsligt minne, som gör att vi ofta kan hitta en uppgift genom att komma ihåg var i bokhyllan vi hade en viss pärm eller bok, eller var på ett uppslag en viss information fanns. Detta går att använda sig av i datorn – men slarvas ofta bort.

## **Fönstersjuka och färggröt i nya gränssnitt**

När bildskärmar bara kunde visa siffror och bokstäver, möjligen lite streck, handlade problemen bland annat om krav att komma ihåg exakt rätt kommandon – och att tyda svårläsliga utskrifter. Idag, med grafiska gränssnitt, klickar användaren på bilder för att ge order och flytta sig i systemet. Och det finns hundratals färger.

Många trodde nog att allt automatiskt skulle bli bättre med ”datorns nya, vackra

ansikte”, men Bengt Sandblad menar att de grafiska möjligheterna är hjälpmedel som ger större frihetsgrader för systembyggaren – men inte nödvändigtvis förbättringar för användaren:

– Nu kan det se ut hur som helst, från väldigt bra till hur usest som helst. Spektrat är stort.

Det har uppstått en rad nya problem. Till de vanligaste hör vad han kallar fönstersjukan: användaren får upp fler och fler fönster, i alltför många nivåer, så att fönstren lappar över varandra och ramarna till slut fyller 30 procent av ytan. Kärninformationen upptar bara 5–6 procent. Det här försvårar för dig att orientera dig, att snabbt och utan ansträngning veta var du är och vart du ska härnäst.

Ett annat vanligt problem i informationssystem är hur du ska väga samman information som inte kan betraktas samtidigt. Du kan inte vara riktigt säker på att du ser all den information som du behöver. Du tvingas mixtra med musen för att förstora och förminska fönstren och rulla fram texten (scrolla). Det blir ofta pillrigt att träffa rätt i små rutor, och när du tvingas koncentrera dig på att koordinera ögon och hand tappar du för en sekund uppmärksamheten på ditt egentliga arbete. Det blir en mängd störande och stressande mikroavbrott under ett arbetspass – bland annat när du pendlar mellan tangentbord och mus.

– Vi har sett exempel på hur användaren tidvis brukar 80 procent av tiden till att hantera datorn, berättar Bengt Sandblad. Tankegången avbryts hela tiden, därför att användaren måste ge kommandon och tolka information. I ett fall måste de anställda titta på 20 skärmbilder för att utföra en uppgift. De trodde att datorn var långsam. Det var den inte – men datorn tvingade dem själva att arbeta långsamt!

De många vackra färgerna är inte alltid en fördel, ur kognitionsergonomisk synvinkel.

– Utvecklare skenar ofta iväg, så att det blir en färgad gröt av alltihop, säger han.

– Färg ska ha ett syfte och inte bara vara kosmetika. Olika bakgrundfärger kan ange olika typer av dokument. Men då bör de vara milda och lugna. Starka, mättade färger kan användas för att signalera något. Men de används ofta alltför rikligt. Då omöjliggörs den signaleffekten. Det är ett slöseri, med tanke på att färger kan ge automatiskt avläsbar information, till exempel om en viss uppgift är en ny eller gammal, viktig eller oviktig. På samma sätt kan siffrans eller bokstavens utformning direkt signalera något om uppgiften, till exempel om det är normalt eller avvikande. För att du ska kunna automatisera din informationsavläsning är det oerhört viktigt med konsekvens när det gäller vad en viss kod (teckentyp, färg) betyder, men ofta hindras detta av att samma kod betyder olika saker i olika program.

## Det enkla är det sköna

Lösningarna behöver inte alls vara särskilt raffinerade och komplicerade. Många gånger är det enkla också det sköna och geniala.

En grundläggande och till synes enkel sak är att avstå från rullande text och istället presentera informationen ark för ark – så som vi är vana vid från pappersvärlden.

Forskarna menar att ett gott allmänt råd är att se hur det skulle bli att på datorskrämen efterlikna det som funnits tidigare, till exempel de manuella journalerna och andra dokument inom sjukvården. Under lång tid med praktisk utprovning har människor utvecklat sina manuella hjälpmedel, som ofta har blivit oerhört effektiva. Det gäller till exempel att ta tillvara olika färg och utformning på olika blanketter och dokument – istället för att skapa identiskt lika bildskärmsbilder för olika innehåll.

– Hittills har teknikerna fått styra för mycket och då har gränssnitten blivit för ”allmänna”. Användaren ska känna sig hemma. Det ska synas att det är sjukvård. Det är sällan bra, om det lika gärna skulle kunna vara ett system inom bank eller en myndighet.

Det finns en fara i att andra än användarna vill ha det ”mer klatschigt”. En skärmbild kan se tråkig, grå och kompakt för den som kommer utifrån, eller uppifrån, från chefsnivåer, och bara får systemet demonstrerat för sig vid något enstaka tillfälle. Men den kan vara praktisk och effektiv för dig som är en insatt användare – därför att du med ett enda ögonkast får en överblick över alla viktiga uppgifter som du behöver.

### **Bra start – sen blir det plottrigt lapptäcke**

Han tycker att programtillverkare efterhand lär sig mer och mer. Men fortfarande kan det göras mycket mer. Och ett fel som till exempel många tillverkare av journalsystem gör, är att de börjar ganska bra – men sen fyller de på med fler och fler funktioner, och det gör de med hjälp av alltför många fönster. Resultatet blir att det som från början var ganska bra och överskådligt blir ett plottrigt lapptäcke.

– Det gäller att göra ett grundligt arbete från början – och sen hålla sig till en gränssnittsdesign, där användaren aldrig förlorar överblicken över helheten. Om man inte gör det, utan hamnar i lapptäcket, så måste de anställda använda alltför mycket tid till att stänga och flytta fönster och förminska och förstora. Det är som om de tvingas att städa sina skrivbord, innan de kan sätta igång med det riktiga jobbet.

### **Analysmetod för företagshälsovård**

Tillsammans med Previa-Rikshälsan (före detta Statshälsan) har Bengt Sandblad och forskarna i hans grupp arbetat fram och testat metoder för företagshälsovården att upptäcka och analysera kognitiva arbetsmiljöproblem i samband med datasystem. Det är ett paket med frågor att ställa till användarna om hur de arbetar och hur systemet fungerar, och checklista med aspekter på gränssnittet som den som genomför analysen ska granska.

På Riksskatteverket har forskarna följt upp analyser som genomförts där, genom att delta i utvecklingsarbete för att hitta bättre lösningar. De har också deltagit i ett mångårigt EU-forskningsprogram, Helios, för att tillsammans med dataföretag och forskargrupper i en rad länder utveckla en bättre grund för framtida informationssystem inom sjukvården, där ljud, bilder och videosekvenser kommer att blandas, med multimediateknik. CMD-forskarnas uppgift har varit att ta fram en ”stilvägledare” och för att tydliggöra och exemplifiera hur ett bra gränssnitt kan se ut, har de tagit fram en prototyp.

CMD-forskarna hör till dem som årligen kommer med ansökningar till rådet för arbetslivsforskning – och de brukar också få bifall på några, men inte alla. Förutom projekt om kognitiva arbetsmiljöproblem och utformning av gränssnitt, så handlar projekten om former för användarnära systemutformning. Under några år hade man studier kring processtyrning. Forskningsledare för den andra forskargruppen, Werner Schneider, har länge arbetat med beslutsstöd med multimedia och röststyrning – i flera projekt inom tandvård, en del med EU-forskningsstöd.

### **Strategiska stiftelsen satsar – fast bara på två platser**

Strategiska stiftelsen har satsat på två omfattande tvärvetenskapliga program för människa–maskin-interaktion, vid universiteten i Linköping och Stockholm, med ”forskarskolor” som ska bedriva FoU på olika nivåer, i samarbete med andra och med

delfinansiering även från andra håll. Programmet börjar på allvar ta fart under 1998 och när det är i full gång handlar det om rätt rejäla summor: 8 mkr 1998, 10 mkr 1999 – och ”om programmet utvecklas väl kan en höjning av nivån för 1999 aktualiseras”. Programmet fortsätter 2000 och 2001.

Satsningen föregicks av ett grundligt utredningsarbete med några av landets främsta experter inom människa-maskin-interaktion. Det fanns förslag om att starta samlade MMI-program vid landets samtliga universitet – men så blev det alltså inte.

I praktiken kan man säga att området hör till det som Strategiska stiftelsen tagit över från Nutek, i samband med att regeringen drog ner på forskningsanslag till etablerade forskningsorgan med summor som ungefär motsvarade det som de före detta löntagarfonderna disponerade.

Samordnare för MMI i Stockholm är Kerstin Severinson Eklundh, i Linköping Martin Helander.

MMI-programmet innebär en kraftsamling på att ta fram ny kunskap inom det här området. Men vad kan det egentligen innebära för facklig forskningsinitering?

Svaret är att det är sagt att forskarna ska söka samarbetspartner, med projekt med externa medfinansierare. Därför skulle forskningsfinansierare och forskarcentra med mer arbetsvetenskaplig inriktning kunna inleda ett intressant samarbete och bidra med kunskaper och perspektiv kring arbetslivs och arbetsmiljö. Och kanske vore det också möjligt i det sammanhanget med en dialog mellan fack och en del av MMI-projekten, där fackliga företrädare kunde komma med idéer och förslag om branscher och arbetsplatser där spjutspetsteknik kunde prövas. Erfarenhet från tidigare MMI-forskning ger en aning om att det väldigt lätt blir tjänstemanna- och rentav teknikermiljöer, där forskarna måhända lättare känner sig hemtama, och där det kan vara enklare att knyta de första kontakterna.

## **Kommunikation, samarbete och personliga IT-verktyg i Stockholm**

MMI-programmets två centra har i stort sett varsitt huvudämne, *Formgivning av IT* i Stockholm och *Interaktion i nuet (realtid)* i Linköping. Dessa ämnen är i sin tur uppdelade på tre teman och 6 inledande projekt vardera.

De tre temana inom Formgivning av IT är:

- IT-baserade media för kommunikation och samarbete
- Teori och metoder för att formge IT
- Personliga IT-verktyg och -tjänster

Så här beskriver forskarna i Stockholm sina tre teman:

*IT-baserade media för kommunikation och samarbete* – ”den snabba utvecklingen av lokala och globala nätverk med kommunicerande användare har förändrats karaktären på mjukvaruutformning, genom att skapa en efterfrågan på tydliga och kraftfulla ”förmedlingsverktyg” och delade miljöer. Utmaningen är att skapa redskap för både arbete och för fritidsaktiviteter, som kan användas av stora nybörjargrupper bland datoranvändarna.”

Ett viktigt forskningsområde är användning av datorn för att samarbeta och lära. Ett annat handlar om själva kommunikationsprocessen och hur den kan underlättas av nya media, samtidigt som det bygger på tidigare teorier och erfarenheter,

*Teori och metoder för att formge IT.* Forskarna pekar på att man inom området ”användarorienterad IT-formgivning” på sistone har fokuserat metoder som inbegriper samarbete mellan människor med olika ämnesbakgrund och som har koppling till

det praktiska arbetet. Och de talar om vikten av att bygga på den speciella kunskap som utvecklats i Skandinavien när det gäller att föra en dialog med användarna under formgivningen av IT-system. Ett mål är att hitta sätt att kombinera olika metoder från olika formgivningsprocesser. Här finns ett intresse för att hämta idéer från arkitektur, stadsplanering och industribygge, där man bland annat använder grepp som att med scenarios göra det lättare för dem som blir berörda att skapa sig en bild och värdera följderna av det som planeras.

*Personliga IT-verktyg och -tjänster* Ett forskningsområde handlar här om grundläggande frågor när det gäller hur system och gränssnitt kan bli skräddarsydda och anpassade, såväl av användarna själva, som med systemets aktiva deltagande.

Ett annat område handlar om så kallad agent-teknik, vilket här betyder prylar som personliga digitala assistenter och intelligenta robotar, som mer eller mindre oberoende kan analysera stora mängder data eller navigera i komplicerade informationsrymder, för att uppnå användarens mål. Det behövs modeller för hur människor kan styra och växelverka med sådana tekniska system.

En tredje del handlar om utveckling av verktyg och tjänster för särskilda grupper, som människor med olika handikapp. Här har IT en stor potential när det gäller att underlätta vardagen för stora grupper människor när det gäller deras kontakter med omvärlden.

## **Projekt om möten, utbildning och samarbete via datorn**

På gång närmast är följande sex forskningsprojekt som i huvudsak kommer att utföras i Stockholm.

1. **Hur kan människors kommunikation via text förstärkas genom andra kommunikationskanaler** – och hur mötesplatser i datorn kan utformas för människors växelverkan och samarbete, på jobbet, i hemmet och inom fritidssektorn?
2. **Stödsystem och datoriserade verktyg för "datormöten"**, i konferenssystem där deltagarna inte behöver delta i mötet samtidigt, och naturligtvis kan befinna sig på helt olika platser. Forskare ska studera hur man återger uppgifts- och områdeskunskap, till vilken grad beslutsfattande kan delegeras till systemet, användares vilja att dela information och bli övervakade, och hur man kan åstadkomma enkla övergångar mellan olika mötesformer.
3. **Hur ska man utforma och hantera dokument i gemensamma "nätmiljöer"**, med fokus riktat på hur människors skrivande och läsande påverkas av tillgången till nya former och media för dokument, och hur kombinationen av att hantera individuella och gemensamma dokument påverkar kraven på gränssnitt och funktionalitet med mera.
4. **Varför är det svårare för en del användare att hitta rätt i informationsrymden?** Om man kan identifiera vad svårigheterna beror på – grundläggande mänskliga egenskaper när det gäller förståelse och tänkande, eller personliga egenskaper, kunskap, erfarenhet, socialt sammanhang etc – kan man kanske hitta nya lösningar när det gäller formgivning, som ökar deras förmåga att hitta rätt.
5. **Miljöer för lärande som bygger på lärandescenarior där läraren kan observera och använda ett särskilt språk inom ett särskilt område.**
6. **Hur kan människor styra och växelverka med rörliga tjänsterobotar, som finns i användarnas egen miljö?** Forskningen ska handla bland annat om hur människor accepterar robotar hemma och säkerhetsfrågor.



## Växelverkan i nuet i fokus i Linköping

Programmet *Växelverkan i nuet (realtidsinteraktion)* handlar om hur människor, till exempel i processindustri, intensivvård eller i trafikledning, använder IT-stöd för att samla, analysera och presentera information, som de behöver för att fatta beslut och agera här och nu. Den övervakade processen är ofta rörlig och förändras hela tiden. Människor behöver fatta flera beslut i en följd, där ett beslut är beroende av tidigare beslut.

Kopplingar mellan olika saker har som effekt att en handling inte bara berör det som den avser, utan även andra processer, vilket gör styrningen svårare. Kraven på beslutsstöd i den här typen av styrning av processer ökar hela tiden – det gäller både effektiv och säker användning, men också förbättrad kvalitet och tillgänglighet.

Forskning kommer handla om bland annat sådant som människors förmåga och begränsningar i den här typen av processtyrning, utformning av operatörsgränssnitt, utvärdering av användbarhet, samarbete kring processtyrning med hjälp av beslutsfattande i arbetslag, ”utspritt lärande” (oberoende av tid och rum), och simuleringssystem som stöd.

*Frågorna inom det här området har tidigare behandlats inom både MDA- och DUP-programmen.*

Ett första tema handlar om *människors växelverkan med dynamiska processer* och forskarna säger att bildskärmar i system som stödjer denna växelverkan borde utformas i enlighet med de tre stegen i människors sätt att hantera information: uppfatta, fatta beslut och handla – så att informationen presenteras på ett sådant sätt att den underlättar ett snabbt beslutsfattande. Det är viktigt att analysera operatörernas uppgifter i ett organisatoriskt sammanhang, bland annat för att se om man behöver förändra arbetsfördelning, ansvarsfördelning och kommunikationsmönster.

Ett andra tema handlar om *människors beslutsfattande och ”intelligent hjälp” i till exempel avancerad industriproduktion*, där det är svårt att planera tillverkningen på bästa tänkbara sätt, därför att det finns ett så överväldigande antal alternativ. Ett beslutsstöd är kopplat till sensorer som känner av läget i miljön – och enligt forskarna även läget hos operatören... ”Beväpnad med information från sensorerna kan beslut överlåtas till datorsystemet.” Frågor att studera är frågor om hur giltigt, komplett och pålitligt ett sådant system är – och vilket förtroende och ansvar som operatören har, och hur han ingriper.

*Här kan inflikas att det i Linköping finns en mer än tioårig tradition av forskning om vad som tidigare har kallats expertsystem, kunskapsbaserade system, och artificiell intelligens, stundtals mycket omdiskuterade begrepp, som kritiserats för att vara uttryck för teknikens överskattning av vad som är möjligt att åstadkomma med maskiner. Många menar att intelligens förblir något som är förbehållet människan, trots att datorerna blir duktigare och duktigare.*

Ett tredje tema handlar om *multimedia, språkteknik och mångformiga gränssnitt*. Det är nödvändigt att utveckla gränssnitt som tillåter en användare att formulera sina informationsbehov på ett enkelt sätt. Naturligt språk möjliggör sådan växelverkan, särskilt om systemet klarar att hantera en dialog som är kopplad till översättning och andra sätt att kommunicera, som att pekskärm, grafik och hypertext. Det är, enligt forskarna, varken tillräckligt eller tillrädligt att utforma gränssnitt som liknar människors sätt att växelverka, för det här blir en speciell form för kommunikation.

Idag bygger utformning av multimedia snarare på vad folk tror och anar, än vetenskaplig kunskap. Forskning som granskar och testar de idéer som finns, bör resultera i principer för utformning av multimediasystem.

## Projekt om processtyrning och beslutsstöd

Detta är de första sex projekten:

1. **Samarbete i arbetslag kring processtyrning** – med fokus på att göra sig en föreställning om samarbetet och utvärdering av datorstöd för detta.
2. **Utformning av beslutsstöd** som avlastar operatören uppgifter som skulle vara för svåra att hantera i en kritisk situation, eventuellt också i normala situationer. Forskning handlar om sådana frågor som effektiva presentationstekniker, fördelning av uppgifter mellan datorer och människor, beslutsstöds tillförlitlighet med mera.
3. **Dialogmodeller för mångformig växelverkan** – där de olika formerna är sådant som pekskärm, grafik, röstigenkänning, hypertext och naturligt språk. Projektet undersöker hur man bäst stödjer användarnas informationsbehov, genom att använda olika kommunikationssätt, och hur man kan väva samman dessa.
4. **Organisatorisk användbarhet hos teknisk programvara** – det handlar om vad som händer i en organisation, och med kommunikationsmönster och arbetsrutiner, när tekniker får ett datorstöd som "läggs över" många anställda och tekniker "tvingas" att hitta nya vägar för att skaffa kunskap som de behöver för att lösa problem.
5. **Distansutbildning** – vilka faktorer underlättar och hindrar samarbete på distans? Vad orsakar "sammanbrott", kritiska punkter där människor i ett samarbete "tappar sin tankegång"?
6. **Utformning av växelverkan och intuitiva gränssnitt** – här är syftet att underlätta utformning av användbara system, genom att fokusera på det sammanhang där systemen utvecklas, och förbättra utvecklingsprocessen för att öka användbarheten – och utforma gränssnitt som gör att det blir uppenbart för användarna hur de ska använda systemen för att uppnå sina önskade resultat. Utrustningarna det gäller handlar om utrustning för hemmen och samhällsliga informationssystem.

## De fem som inte fick vara med – vad ville de göra?

De sökande på de fem universitetsorter som inte fick stöd från SSF blev givetvis besvikna: "Det blev bara Stockholm och Linköping – igen. Som vanligt." Men en del fortsatte samarbetet och gick med sina idéer till andra forskningsfinansiärer, så en del av mödan resulterar ändå i forskning.

Vad som kom fram inom de övriga fem orterna säger också något om läget, någorlunda aktuella tankar om möjliga forskningsområden, naturligtvis ofta byggt på vad forskarna redan sysslar med, mer eller mindre.

En del är förstås mycket likt det som nu blir av i Linköping och Stockholm. Det här är i korthet något om vad de fem övriga grupperna hade tänkte sig att ta itu med:

**Luleå tekniska universitet:** *Människa–maskin-växelverkan i kallt klimat, för äldre, handikappade och invandrare, i högteknologisk användning och inom telekommunikationer.* Ett urval av projektuppslag: studier av intellektuell förmåga i kyla under arbete med IT, utformning av maskiner och program för att vara lätthanterliga i tuffa miljöer, handikappanpassning av olika utrustningar, studier av datorstött samarbete i kontrollrum och inom universitet, bedömning av "datormognad" kopplat till utformning av utbildning, värderingsmetoder för mental arbetsbelastning, pedagogiska frågor och förbättrade gränssnitt inom videokonferensteknik, för distansutbildning.

Umeå universitet: Utifrån forskningstemat "*Hand, Ögon, Framtida verktyg*" ville man söka svar på två allmänna frågeställningar inom området "mänskliga faktorer":

- Vilken typ av uppgifter kan människan hantera? Vilken typ av styrning borde överlåtas på människan, och vad bör automatiseras? Vilka är våra fysiska begränsningar?

- Vilken information måste finnas tillgänglig och vilken information måste återföras tillbaka till en användare, för att möjliggöra en kontinuerlig och samordnad arbetsinsats?

Inom området utformning av system, fanns bland annat idéer om koppling mellan "datorvärldar" eller "låtsasverkligheter" ("virtual reality") och utveckling av datasystem. Man talar också om "genomskinliga", eller lättbegripliga, gränssnitt och om studier av samband mellan datorverktyg och det sammanhang som det används i.

**Uppsala universitet** ville koncentrera sig på sex teman, varav flertalet bygger vidare på det arbete som bedrivits vid CMD i 15–20 år:

- *Kognitiva arbetsmiljöproblem* – brister i datorstödet i arbetet som hindrar människans förmåga att uppfatta och förstå, och därmed hennes yrkesmässiga effektivitet.
- *Analys, utformning och konstruktion av IT-system* – bland annat metoder för att studerar arbetsuppgifter, för att levandegöra formella beskrivningar av uppgifter, för att bestämma yrkesområdesspecifika riktlinjer för stilval, och för att utvärdera ett systems användbarhet.
- *Arbetsorganisation och IT-utveckling* – bland annat analys av befintliga metoder för organisationsutveckling, i förhållande till IT-utveckling, metoder för samtidig utveckling av organisation och informationssystem.
- *Visualiseringsteknik och "datorvärldar"*.
- *Språk och kommunikation* – översättning och skrivande med datorstöd, och språkinläring med datorstöd, med mera.
- *Samhälleliga och etiska perspektiv på IT* – studier av IT i arbetslivet och olika gruppers förmåga att hantera etiska frågor i samband med IT-användning. Hur kommer social kontroll – formell och informell – att utövas i informationssamhället?

**Göteborg** hade också sex teman:

- *Utformning av IT för samarbete och kommunikation*. Hur används programvara som stödjer grupparbete och vilka förändringar i samarbetsmönster uppträder? Vilka blir konsekvenserna för arbetsorganisationen?
- *Stöd till människor med särskilda behov*. Flexibelt skrivstöd för människor med skrivsvårigheter, mångformiga kommunikationsverktyg för personer med allvarliga problem med språk, tal eller skrivande, läshjälp för blinda.
- *Användbarhet och mångformiga användargränssnitt* – bland annat metoder för att utvärdera användbarhet. Hur ökar multimediateknik förståelse, kommunikation och användbarhet, och vilka är de starka och svaga sidorna med multimedia för olika användare (med tanke på skillnaderna mellan olika människor)?
- *Mänskligt språk i mångformig kommunikation*, Hur kan man förena teknik med språkvetenskapliga teorier och verktyg, för att klara dialoger i IT-system som inbegriper fler former än mänskligt språk? Hur kan man göra databaser som går att använda på fler än ett språk?
- *Att åskådliggöra information och att hantera kunskap* – datormetoder och tekniker för att stödja kvalitativ analys och utbyte av "högnivåinformation".
- *Relationer mellan olika former, översättningar och möjliga störningar* – exempel: hur översätter man en bild till text för en blind? Vilka dilemmer finns det med röststyrning för den som inte kan använda sina händer?

**Lund** presenterar sin forskningsprofil som "grundad på en vision om en starkt män-

niskocentrerad inställning till utformning av IT, som avsiktligt och konstruktivt blandar tekniska överväganden med sociala och estetiska”. Utifrån detta presenterade man fem teman med starka inbördes kopplingar:

- *Formgivning av IT*, som bland annat handlar om användardeltagande i utformning av IT, ”upptäckarverktyg” som stödjer de första stegen i en formgivningsprocess, då man är mycket experimenterande och arbetet är löst strukturerat, och utveckling av sätt att bedöma kvaliteten hos IT i användning.
- *IT för rehabilitering och mångformig kommunikation* – speciella och utmanande tillämpningar av allmänna människa–maskin-interaktionfrågor, som användardelaktighet i utformning av IT, IT och lärande, mångformigt användargränssnitt. ”Genom att lösa problem för människor med speciella problem, blir mer allmänna mänskliga behov tydliga.”
- *Interaktion mellan människa och process* – ny kunskap om människa och teknik och dess användning i samband med arbete med att styra halvautomatiska processer. Några idéer: Användardeltagande i utformning av styr-, informations- och beslutsstödsystem. Utformning och utvärdering av välfungerande användargränssnitt som förbättrar genomskinligheten och som tillhandahåller beslutsstöd. Utbildning av processoperatörer och arbetsutvidgning som leder till att de kan förstå och interagera med komplexa processer och använda mer effektiva användargränssnitt.
- *Användbarhet och kognition* – med bland annat studier i ”interaktionens natur” som tar hänsyn till både människans grundläggande förmågor och de utmaningar som har sitt ursprung i hur datorer konstrueras.
- *Visualisering* (åskådliggörande med hjälp av olika typer av bilder) är det sätt som utformaren av IT-system använder i kommunikationen med användare och kollegor. Flera institutioner har bildat ett nätverk av laboratorier med olika åskådningsresurser som blir basen för gemensamma projekt, som handlar om att förstå bilder och deras roll i kommunikation och samarbete.

## 7. IT/arbete-forskningsvärlden 1998

Var ska facket leta efter intressant forskning om IT/arbete? Finns det intresse bland forskningsfinansiärer och forskargrupper för fackliga synpunkter och samarbete med fackliga företrädare – och var i så fall?

Detta kapitel innehåller en första "karta" – grov och inte helt komplett – över forskningslandskapet 1998.

Det är absolut ingen självklarhet att LO-fackliga perspektiv automatiskt uppfattas som intressanta och relevanta, varken hos forskare som skriver ansökningar eller bland de beslutsfattare som tar ställning till dessa ansökningar.

För att detta ska ske, krävs att LO-facken gör sina röster hörda om vilka områden som är intressanta, och även kommer med idéer till projekt – så som man började göra för 15 år sen.

Vi startar dock om från en högre nivå. Det har skapats tvärvetenskapliga forskarmiljöer som inte fanns då. Det finns resultat från en rad program att bygga vidare på. Men efter en period då facket varit mindre aktivt och initiativrikt, gäller det alltså att ta nya tag!

### Forskningsfinansiärer i stark förändring

Forskningsfinansiärerna inom det här området är en värld i stark förändring, om man jämför bara några år tillbaka på 90-talet. Och ännu mer om man jämför med läget när LO började sitt arbete kring FoU om IT/arbete i början av 80-talet. Det kan verka rörigt och förvirrande att gå igenom detta. Men vi ska först göra ett snabbt svep över förändringarna, för att försöka ge en kartbild, för att sen beta av varje forskningsfinansiär och de viktigaste forskargrupperna (fullständighet är en omöjlighet).

Om vi börjar med att jämföra med läget i början av 80-talet hade LO ett ganska hyggligt inflytande över den forskning och utveckling som ägde rum vid Arbetarskyddsfonden/Arbetsmiljöfonden. Och vid Arbetslivscentrum bedrevs många FoU-projekt kring teknik och arbete vid den här tiden och det fanns många kontakter mellan fack och forskarna där.

Idag 15 år senare har dessa två institutioner i flera steg omvandlats, styckats upp och slagits ihop. Och det har påverkat både inriktning på forskningen och det fackliga formella och informella inflytandet. Gamla Arbetslivscentrum är numer en del av det stora Arbetslivsinstitutet. Arbetsmiljöfonden delades mitt itu och den halva som bedrev utvecklingsprojekt är nu en annan del av samma Arbetslivsinstitut – som emellertid domineras, vad gäller antalet forskare och projekt, av det gamla Arbetsmiljöinstitutet, som bedrev en mer fysiskmedicinsk forskning. Vid Arbetslivsinstitutet bedrivs idag, med några få undantag, ingen arbetslivsforskning om arbete och informationsteknik.

Styrelseordföranden är Wanja Lundby-Wedin. Men de fackliga kontakterna på projekt- och forskarnivå är synnerligen blygsamma, jämfört med början av 80-talet.

På utvecklingssidan finns det två projekt med fackliga kontakter: EU-projektet Saltsa och FRU-projektet, som handlar om att med hjälp av nätverk utveckla det lokala facket deltagande i utvecklingsarbete i arbetsplatsen verksamhet.

Den andra halvan av Arbetsmiljöfonden omvandlades till ett forskningsråd, Rådet för arbetslivsforskning, Ralf. Omvandlingen till forskningsråd innebar en förändring i arbetsätt, med bland annat minskat inflytande för arbetsmarknadens parter, och med mindre av initiativ från finansören själv, när det gäller vilken forskning som ska komma till stånd. Detta har resulterat i en ökande frustration bland de fackliga företrädare som ändå finns med i processen vid Ralf (i programråd med mera), över att det generellt blir färre projekt som man tycker är relevanta och intressanta med LO-fackliga glasögon.

Även inom Ralf och dess ledning finns en kritisk diskussion om utfallet av förändringarna efter ombildningen – mer om det i Ralf-avsnittet.

När det gäller den mer teknikinriktade delen av forskningsfinansieringen har det också inträffat stora förändringar under 90-talet. För tio år sedan var Nutek rätt ensam på plan. Sedan dess har för det första tillkommit EU, som har blivit en inte oviktig FoU-finansiär för svenska forskare. EU har ett antal FoU-program med inriktning IT, där en del svenska forskare deltar och får medel. Det är dock ofta ”mycket väsen för lite ull” – ansökningsprocedurerna är mycket arbetskrävande i förhållande till vad man får, och många blir helt utan.

Förutom EU har det tillkommit tre nya betydande forskningsfinansiärer när det gäller teknik med en hyggligt jordnära anknytning till arbetslivet (alltså inte enbart rent teknisk forskning):

- Två stiftelser med löntagarfondspengar, främst Strategiska stiftelsen, med människa-maskin-interaktion-programmet som skildrades i förra kapitlet samt även andra IT-arbete-program, men också Kunskaps- och kompetensstiftelsen, som från att ha hållit sig till skol- och utbildningsfrågor nu också har givit sig in i arbetslivet, med programmet informationsteknik i sjukvården, i samarbete med Landstingsförbundet.
- Kommunikationsforskningsberedningen har tillkommit som ett sektorsforskningsorgan med betydande resurser – och som åtminstone under de första åren har finansierat en hel del arbetslivsinriktade projekt, som annars varit tänkbara vid Ralf (och en del vid Nutek).

Vid dessa tre nya forskningsfinansiärer finns ingen facklig representation alls i samband med olika forskningsprogram – och det finns inga tecken på ett intresse för detta. Bara i ett fall, KK-stiftelsen, finns en facklig företrädare på styrelsenivå: i KK-stiftelsen är Wanja Lundby-Wedin vice styrelseordförande.

Inom Nutek är bilden splittrad: i MTO-programmet finns LO med i styrgruppen, men huvudregeln tycks vara att det räcker med forskare och företag i mer branschspecifika program.

## Nya centrumbildningar och institut

Vad som tillkommit på forskarsidan, jämfört med i början av 90-talet, är några nya centrum och institut, som redan har varit omnämnda i tidigare kapitel. De viktigaste är Centrum för användarorienterad design, CID, vid KTH (finansierat av Nutek och ett antal ”användarorganisationspartner”: LO, TCO, Telia, Ericsson, ICL).

Centrum för studier av människa, teknik. organisation, CMTO, i Linköping, och

Design@Work i Lund (grundfinansierade av Ralf) som alla har facklig representation i organ och ett uttalat intresse för fackliga kontakter.

Institute for Management of Innovation and Technology, IMIT, är en stiftelse med teknik- och handelshögskolor i Stockholm, Göteborg och Lund, har till syfte att "bedriva och stimulera tvärvetenskaplig forskning om angelägna industriproblem med knytning till teknologins sociala, industriella och företagsledande aspekter". Just chefsperspektivet är ofta ganska tydligt. Det finns inga fackliga representanter med i styrelsen. Ett antal mer tekniskt inriktade forskningsinstitut i Stockholm gått samman i Svenska IT-institutet, SITI, som våren 1998 håller på att starta och där det ännu är lite svårt att få information om hur det kommer att bli.

Upplösts, åtminstone formellt, har tidigare flera gånger omnämnda Centrum för studier av människa och datorn CMD, som under 10 år samlade människa-dator-forskare vid Uppsala Universitet. Dessa är nu fördelade på två forskargrupper vid varsin fakultet. Men de två grupperna fortsätter att samarbeta över fakultetsgränserna och forskningen fortsätter.

En del forskning om arbete/IT förekommer också vid branschforskningsinstitut, som Spri (sjukvården), IVF (verkstadsindustrin), SIK (livsmedelsindustrin) och STFI (pappersindustrin). Projekt och program har vanligtvis varit finansierade av Nutek och Arbetsmiljöfonden/Ralf.

Det finns ansatser till intressant forskning om informationsteknik i arbetslivet på flera mindre högskolor, som "MDA-institutionen" vid Ronneby högskola, Skövde högskola har haft en grupp kring "Användarnära systemutveckling", Jönköpings högskola har startat ett "IT-användningscentrum" (med vis koppling till datavetenskap och CMTO i Linköping). Designhögskolan i Umeå talar om att starta ett arbete kring informationsteknik i arbetslivet. Luleå tekniska universitet har ett "Centrum för distansöverbyggande teknik" och ett program kring "Teknik, Organisation, Människa".

Som framgår av exemplen på projekt vid KFB och Ralf längre fram, är spridningen stor när det gäller var det bedrivs enskilda projekt inom området – till exempel institutioner för ekonomi i Växjö, Uppsala, Umeå, Stockholm, Handelshögskolan i Stockholm, psykologi i Stockholm och Göteborg, kulturgeografi i Stockholm och Göteborg, datavetenskap, datalogi, ADB och informatik i Linköping, Lund, Örebro, Stockholm, sektioner för "industriell ekonomi och samhällsvetenskap", "teknisk psykologi" och "teknikens ekonomi och organisation" vid tekniska högskolor i Luleå och Göteborg, Jordbruksinstitutet, tvärvetenskapliga Tema Teknik i Linköping

## Exempel på projekt

Vad gör de vid dessa olika centra?

CMTO är i huvudsak inriktat på arbetslivsforskning om lärande i arbetet, förändringsarbete, organisationsförändringar – men det finns också IT-inriktade studier som till exempel en om fördelar och nackdelar med informationssystem när eftersträvar "en ökad affärs- och processorientering" (fallstudier vid ett pappersbruk och ett teknikföretag). Design@Work är den institution som mest handgripligt är ute på arbetsplatser och studerar hur informationsteknik införs och försöker utveckla metoder för att möjliggöra för anställda att påverka, i ett aktuellt projekt bland annat vid en kemisk industri. Som nämndes i kapitlet om systemutformning är det här som man tydligast för vidare idéerna från 80-talets uppmärksammade projekt Utopia, inom grafiska industrin, då forskare från olika ämnen i direkt samverkan med grafiker utvecklade ett eget system (professor Pelle Ehn var med i Utopia och har format verksamheten vid Design@Work).

Forskare från Utopia finns också med i ledningen för CID (professor Yngve Sundblad) och även där är ju syftet att skapa en utformning av informationsteknik med användaren i centrum – men projekten ligger längre från arbetslivet, i synnerhet LO-medlemmarnas arbetsplatser, och närmare att utforska teknikfronten ur de här aspekterna. En del ligger nära den typ av forskning som planeras vid Stockholms MMI-centrum som beskrevs i förra kapitlet (Yngve Sundblad finns med även i det sammanhanget)

Till det mest teknikinriktade på CID hör några fantasieggande och förunderliga projekt, som dock inte har något med arbetsliv att göra: ”smarta ting” som handlar om att till exempel datorisera prylarna i köket så att de ger dig nyttig information vid ”den digitala frukosten”, ”den vita stenen”, som finns i två exemplar, hos två som har varandra kära, och som överför värme när den ena kramar sin sten, till den andras sten, som ett sätt att visa ”jag tänker på dig” – och ett mycket annorlunda sätt att hålla kontakt mellan generationer: gamla mamma kan se hur aktiviteten går upp och ner i det vuxna barnets lägenhet genom att följa elkonsumentens ökning och minskningar under dygnet. För praktiskt sinnade personer i arbetslivet kan det vara lätt att förundras över sådana projekt och rentav skaka på huvudet och fråga efter meningen. Är det inte mer lösningar som söker efter ett problem, än problem som söker efter en lösning? Jo, kanske, men detta kan också vara meningsfullt, eftersom ”tekniklelandet” faktiskt så småningom kan leda fram till allt bättre lösning som hittar mer trängande problem att lösa.

Det finns också mer handfasta, näraliggande projekt. LO samarbetar med CID kring utveckling av en ”mötesplats på nätet”, som är en form av direktsamtal (så kallat ”chat”), fast med rörliga figurer i en miljö med bilder. Besökarna vandrar i form av en figur runt i ett landskap, en digital värld, till exempel en utställningshall, där man genom att klicka på skärmar kommer till särskild information – i det här fallet till exempel förbundens hemsidor.

Detta kallas digitala världar, används hittills mest i spel och liknande – men skulle kunna vara ett nytt, spännande sätt att visa upp saker på nätet samtidigt som man skapar kontakter och möjligheter till tanke- och erfarenhetsutbyte mellan människor med gemensamma intresse. En sådan här mötesplats i datorn funderar LOs KAL-projekt (Kunskapsutvecklig kopplat till Arbetsorganisation och Lönesystem) på att använda för att deltagare i tvärfackliga nätverk (i FRU-projektet (Fackets Roll i lokalt Utvecklingsarbete) som drivs i samarbete med Arbetslivsinstitutet) ska kunna presentera sina arbetsplatser och sitt utvecklingsarbete för deltagare i andra nätverk, och andra intresserade.

Flera projekt handlar om teknikstöd för att underlätta samarbete och diskussion över ett gemensamt tema – ett mycket viktigt ämne i ett arbetsliv där just samarbete och gemensam problemlösning över gamla gränser är allt viktigare när man vill utveckla arbetsorganisation och arbetsinnehåll.

Ett exempel, som man demonstrerar på CID, är ett videocafé, där man använder videomötetekniken för att göra det möjligt för människor på två olika arbetsplatser som samverkar, att fika tillsammans på distans (många lösningar och idéer föds ju i fikarumssnack!) – eller ha ett mer ordnat möte.

Ett annat exempel är något som kallas domänhjälp och som handlar om att samla kunskap inom ett visst område på en arbetsplats och istället för att samla det i en pärm, som snabbt blir inaktuell, lägga ut det på arbetsplatsens nät och där ständigt uppdatera det. Det kan till exempel handla om felrapportering, felsökning, åtgärder, förebyggande underhåll på en utrustning. Och på nätet kan samtliga berörda användare sedan ständigt kommentera och diskutera den information som finns – det blir som ett



ständigt pågående möte, oberoende av tid och rum, och också beroende av placering i organisationen. Man kan till och med ha berörda leverantörer och kunder med, eller utomstående specialister. Detta verktyg finns i prototyp, har testat i teknikermiljö på Ericsson, men skulle vara spännande att pröva och utveckla i olika typer av arbetsplatser i utveckling, där LO-medlemmar finns med.

Ett tredje exempel är ett verktyg för att bättre än enkla kurvor och tabeller tydliggöra förändringar i verksamheten, när det gäller flera faktorer samtidigt, med hjälp av så kallade flödesbilder som "tecknar helbilder av förändringsförlopp", som "inbjuder betraktaren att ta ställning till sambanden mellan de delförlopp som representeras i bilderna". (Detta finns beskrivet i en förstudie om verktyg för visualisering i TCOs miljömärkning, av Åke Walldius.)

I CIDs verksamhetsbeskrivning från 1996 är "förnyelse av svensk arbetsmiljö" en av fyra syften:

"CIDs forskning ska leda till utformning av arbetsmiljöer som är effektivare och ger möjligheter att vidareutveckla yrkesskickligheten samtidigt som de är motiverande och engagerande. Under den första femårsperioden ska CID *ha bidragit till förändringar av arbetsmiljön*. Användarrepresentanter ska efter denna tid kunna *påvisa tydliga effekter av CIDs verksamhet* och CID ska under femårsperioden *driva ett flertal projekt med inriktning på förnyelse av arbetsmiljö för en bred grupp anställda*". Styckena som vi har kursiverat är ovanligt tydliga åtaganden. Men när de två första årens verksamhet diskuterades i styrelsen våren 1998, inför en ny verksamhetsplan, påpekade TCO och LO att arbetsplatsperspektivet och åtagandena i den här syftesbeskrivningen hittills inte blivit tillräckligt uppmärksammade. Delvis berodde det, konstaterade man självkritiskt, på att LO och TCO, som användarpartners inte varit tillräckligt aktiva som idégivare och inspiratörer. Men inför nästa verksamhetsperiod efterlyste man utrymme för verksamheter som kan börja att förverkliga CIDs arbetsmiljösyfte. Detta vann gehör hos styrelsen, som också beslutade att varje projektansökan framöver skulle innehålla en beskrivning av möjlig nytta i arbetslivssammanhang.

## Närings- och teknikutvecklingsverket

Nutek har under de 15 år som gått sedan rapporten "Teknik som hävstång för att uppnå fackliga mål" satsat en hel del på FoU om IT och dess användning i arbetslivet med ett bredare angreppssätt än tidigare, med tvärvetenskapligt samarbete mellan teknikforskare och humanvetare, ibland också i samverkan med AMFO/RALF.

Nutek och Arbetsmiljöfonden inledde 1986 ett samarbete kring just IT/arbete, i flera program – tidigare omtalade MDA, Ityp, Dup, Samt. Tanken bakom samarbetet var att föra samman kunnande om teknik och kunnande om människan och arbete. Nutek har efterhand också satsat en del på att "på egen hand" föra in humanvetare i program om teknikens utveckling och användning.

## Människa Teknik Organisation MTO

Efter en startsträcka på drygt ett år, startar Nutek 1998 på allvar ett ambitiöst 6-årigt 100-miljonerprogram, Människa–Teknik–Organisation, MTO, med cirka 12 större projekt, varav 3–4 nu ser ut att direkt beröra LO-medlemmars arbete.

Projekten fördelas inom tre områden:

- Arbetsätt och organisation
- Interorganisatorisk samverkan
- Nya produkter och tjänster

## Arbetsätt och organisation

I denna översikt, där informationsteknik och det utvecklande arbetet står i centrum, är det det förstnämnda programmet som är mest intressant och relevant.

Så här formulerar MTO själv inriktningen på detta område:

”Företag och serviceorganisationer lämnar de funktionsorienterade organisationsformerna till förmån för mer processorienterade, flexibla och teambaserade organisationsformer. Genom förändringar i IT-användningen och i den organisatoriska strukturen kan framgångarna föras vidare. Nya styrfilosofier i kombination med ”balances scorecard” – liknande verktyg kan förstärka teamens självständighet och medvetenhet om sambandet mellan den egna insatsen och företagets affärsplaner i stort.

Det ger möjligheter att styra teambaserade organisationer, både i industri och i tjänstesektor, långt mer nyanserat än tidigare.

Den nya generationens informationsteknologi skapar också inom processindustrin större möjligheter till både integration längs processflödet och mer användarcentrerad funktionalitet än i tidigare system. Systembegränsningar i relation till ett mer dynamiskt beslutsfattande, analys och lärande har undanröjts. Nu återstår att finna bra former för samverkan mellan människorna i teamen och dagens teknik. Användarorienterad utveckling kan tillvarata dessa möjligheter och ge både berikat arbetsinnehåll, kompetensutveckling och förbättrad produktivitet och minskad spridning i produktkvalitet”.

Två av MTOs första projekt har redan beskrivits i kapitel 4 (sid 59–63), ett i pappersindustri med Jan Hill och Annika Brehmer med förflutet i DUP-programmet, och ett i verkstadsindustrin, med Lars Bengtsson. Av de cirka 12 projekt som planeras ser dessa två projekt ut att vara de som blir matnyttigast i det fackliga arbetet kring ”det utvecklande arbete”. LO-medlemmar finns också med i bilden i ett projekt kring informationsteknik i byggande. Här kommer forskarna från Luleå tekniska universitet (Jan Johansson med flera). Ytterligare arbetsorganisationsprojekt kommer troligen inom tjänsteföretag, som bank och detaljhandel.

Inom arbetsorganisation planeras också ett projekt kring ledarrollen i en flödesorienterad arbetsorganisation, med exempel från sjukvård och verkstadsindustri i Östergötland, som kan vara intressant även ur LO-perspektiv, eftersom dåliga ledare ofta hindrar en utveckling av arbetsorganisationen. Här kommer forskarna från CMTO i Linköping. Det finns också tankar om ett slags paraplyprojekt som knyter ihop flera arbetsorganisationsprojekt, med forskaren Jonny Lind, Företagsekonomiska institutionen i Uppsala.

## Interorganisatorisk samverkan

Inom området *interorganisatorisk samverkan* planeras ett projekt som med hjälp av informationsteknik knyter samman aktörerna i en rehabiliteringskedja i Motala: företag, kommunen, länsarbetsnämnden, försäkringskassan, sjukvården. Projektledare är Toomas Timpka, institutionen för datavetenskap, som tidigare bland annat haft ett MDA-projekt om kunskapsstöd för primärvården.

Ett annat projekt handlar om effektivare samverkan mellan små och medelstora företag när det gäller produktutveckling – och även här är en forskare som deltog i MDA-programmet med: Bertil Gustafsson, IVF, som arbetade med operatörsdator- och svetsrobotfrågor. Här finns ambitioner att involvera produktionspersonal, men i huvudsak är det tjänstemannagrupper som berörs.

Ett tredje projekt på gång handlar om samverkan inom träförädling, med ”möten” mellan skog och såg, såg och träindustri, träindustri och kund. Forskare kommer från Trätec i Jönköping och CMTO i Linköping (Göran Goldkuhl).

## Nya produkter och tjänster

Inom *nya produkter och tjänster* är det i huvudsak tjänstemannagrupper som berörs, som tekniker i ett projekt om produktutveckling på Scania, med Margareta Norell vid Maskinkonstruktion, KTH (ännu en forskare som deltog i MDA-programmet).

Ett annat projekt om förändrad produktutvecklingsprocess, med fallstudier vid Alfa Laval och Tetrapak, drivs av Christian Berggren vid industriell organisation vid ekonomiinstitutionen, Linköping – en arbetslivsforskare som i många år studerat arbetsorganisation i bilindustrin i Sverige och globalt, men som nu har ändrat fokus.

Produktutveckling i läkemedelsindustrin studeras av forskare vid Chalmers och Victoriainstitutet (IT-forskning) i Göteborg. Effekterna av ny teknik för en dagstidning i Helsingborg och för TVs nyhetsredaktion i Malmö studeras av Jonas Löwgren från Konst & kommunikation, Malmö högskola, Åke Sandberg vid Arbetslivsinstitutet och forskare vid Siti och Data- och systemvetenskap i Stockholm.

## Kopplingar och syntesprogram

Dan Sjögren understryker att det finns kopplingar mellan de tre olika delområdena: samverkan med leverantörer och kunder och andra partners är ett område som innebär nya möjligheter när man vill vidga arbetsinnehåll och tillföra arbetslag nya uppgifter i en förändrad arbetsorganisation. Håller man sig bara inom arbetsplatsens väggar är det lättare att slå i taket.

Med ett starkare fokus på ett "kundperspektiv" kan man också vända intresset mer mot att öka intäkterna, istället för att företaget bara koncentrerar sig på att minska kostnaderna, genom mager produktion, färre anställda, menar han.

MTO har ett mer teoretiskt så kallat syntesprogram som ska komma med analyser och studier som kopplar ihop områdena. I höst kommer första resultatet: en antologibok som bland annat bygger på några uppsatser som skrivits i inledningsskedet av ett antal "MTO-forskare": Jan Hill, Annika Brehmer, Lasse Bengtsson, Toomas Timpka.

MTO-projekten har beröring med en rad andra Nutekprogram: Informationsteknik i tjänstesektorn, Komplexa system, Träförädling, Informationsteknik i verkstadsindustrin, Informationsteknik och logistik. Men de flesta är mycket mer rent teknikinriktade – med undantag kanske för tjänstesektorprogrammet.

## Informationsteknik i tjänstesektorn

Nuteks program Informationsteknik i tjänstesektorn, som startade 1997, lutar betydligt mer åt utvecklingsprojekt än åt forskning. Här finns ingen facklig representation, som det fanns i ett föregående program, Ityp – som i hög grad kom till på initiativ från LO och TCO. Men Ulf Eklund, ansvarig för både det gamla och det nya programmet, säger att man vill ha kontakter och impulser från de fackliga organisationerna i andra former, genom särskilda seminarier och liknande. Man är öppen för projektidéer från fackligt håll och kan till och med tänka sig att en facklig organisation kan vara "projektägare", om man kan etablera ett samarbete med ett företag och någon "utvecklande organisation" (forskare eller IT-konsultföretag). Möjliga projekt i det här programmet, som ligger nära LO-medlemmars verklighet, handlar till exempel om elektronisk handel och nya former för IT-stöd för kontakten mellan kund och säljare inom handeln.

Ett projektområde handlar om sätt att värdera nyttan av IT-system – vilket har klara beröringspunkter med ett utvecklingsprojekt som LO driver med stöd av RALF och som handlar just om att kunna bedöma och jämföra datorstöd i produktionen (omnämnt i första kapitlet).

## Samverkan med andra

Nutek blir alltmer beroende av samverkan med andra aktörer, av olika skäl.

Så här säger Dan Sjögren om den samverkan mellan en rad forskningsfinansiärer kring ”socialt motiverad teknik” (handikapp och arbetslivsutveckling), som har efterlysts i samband med den tidigare nämnda pågående utredningen i den frågan, som har initierats av Näringsdepartementet:

– Jag tror att man kan glömma tanken att bygga nya program som bygger på att man tar pengar från befintliga resurser. Däremot borde vi kunna skapa samarbetsformer som gör att vi inom tematiska områden kan synkronisera satsningar och samarbeta på projektnivå, och bättre utnyttja de resurser som finns. Många projekt borde vi kunna stödja bilateralt. Vi borde också kunna ”bygga på” forskningsprojekt, med utvecklingsprojekt som följer upp forskningsresultat.

Nutek har som så många andra forskningsinstitutioner dragits in i den politiska striden kring de forskningsstiftelser som Bildtregeringen i början av 90-talet bildade med löntagarfondernas pengar, bland annat KK-stiftelsen. S-regeringen har minskat resurser till bland annat Nutek, med hänvisning till att det finns pengar att använda i forskningsstiftelserna. Samverkan med i synnerhet strategiska stiftelsen blir därför viktig.

## Strategiska stiftelsen

Strategiska stiftelsen SSF stödjer forskning om teknik, medicin och naturvetenskap. Kapitalet har under 90-talet ökat från 6 till 10 miljarder, samtidigt som man har delat ut pengar.

Den nya styrelsen med Ingvar Carlsson som ordförande, som tillträdde i januari 1997, har beslutat att göra av med kapitalet under 17 år fram till 2015 – och under de tio första åren satsa 1 miljard om året. Det gör stiftelsen helt klart till en av landets allra största forskningsfinansieringsorgan.

Den nya styrelsen för SSF har en majoritet av forskningsrådsordföranden och generaldirektören för Nutek sitter med här

Nutek har fått sina anslag minskade från tidigare 1 miljard med 300 respektive 400 miljoner kronor (1997 och 1998), med den uttalade önskan att de nytillsatta stiftelsestyrelserna skulle kompensera denna och andra neddragningar. Under 1997 har SSF också tagit över en del stora teknikprogram – och en del handläggare – från Nutek.

I ett pressmeddelande efter styrelseskiftet yttrade sig stiftelsens företrädare så här: ”Genom styrelsens sammansättning finns goda förutsättningar för ett konkret samarbete med andra statliga forskningsfinansiärer, både för att ta hand om mer kortsiktiga akuta problem och att konstruktivt utnyttja möjligheterna till effektivare forskningsfinansiering genom samordning mellan delar som stöds av olika finansiärer.”

## Branschprogram

Av fackligt intresse kan vara några branschprogram, som kommer in på frågor om teknik och arbete. Arbetsgruppen som arbetar *med verkstads- och produktionsteknik* säger att den betraktar det *som väsentligt att främja informationsteknikens användning* och avser att ge ökad tyngd åt detta.

Vid ett seminarium om verkstadstekniska frågor, med syfte att göra en omvärlds- och nulägesbeskrivning inför nya satsningar betonade man bland annat *”det starka behovet av människor med IT-kompetens med helhetssyn”*.

Här är några exempel på program inom industriområdet: en skogsindustriell forskarskola (FPIRC), där det kommer att bedrivas mycket forskning om pappersindustrifrågor,

ett program för livsmedelsproduktion med framtidens teknologier (Lift), Produktions-teknisk forskarutbildning och forskning (Proper) som berör tillverkning, kopplat till användning av IT, material och teknologier inom tillverkning. Dessa tre program får summor som ligger mellan 8 och 20 milj kr per år vardera, med en utlovad tid på 4 år. Bara Proper omfattar mer än 40 milj kr de närmaste tre åren.

Det finns program kring "Konkurrenskraftigt byggande", där man talar om att *"Sveriges goda position inom IT i byggandet är en komparativ fördel som talar för att vår konkurrensförmåga kan ökas om kunskapsbasen breddas och höjs på ett adekvat sätt"*.

Det finns ytterligare programförslag, med rubriker som "Interaktiva och digitala mekaniska system" (från Verkstadsindustrierna), "integrerade verkstadstekniska informationssystem" (KTH), "IT i processindustrin" (LTH), och ett Centrum för IT i processindustrin.

## Renodlade satsningar på informationsteknik

När det gäller renodlade satsningar på informationsteknik finns flera program, förutom människa-maskin-interaktion-programmet. Telekommunikation-programmet syftar till att "skapa de tekniska förutsättningarna för en allmänt tillgänglig mobil multimedia-kommunikation på den prisnivå som vanlig telefoni ligger idag".

Program som eventuellt är på gång handlar om industriell systemteknik och distansöverbyggande teknik.

Programmet Ecsel i Linköping kombinerar datavetenskap och systemteknik i en forskarskola och har tre delar, inriktade på programvaruteknik, kommunikationstillämpningar och ingenjörsarbete med matematiska modeller. Ecsel är ett femårigt program med minst 8 mkr/år de tre första åren, som kan växa till 18 mkr/år.

Ett mycket speciellt program med IT-anknytning är Centrum för autonoma system, som bland annat handlar om *"en robot för alla"*: inom tio år hoppas forskarna att ha "löst de teoretiska grundfrågor som idag hindrar att man konstruerar en elektronisk hemhjälp", enligt en artikel i stiftelsens årsberättelse:

"En hemhjälp som man efter köpet visar runt i huset för att lära den hur hemmet ser ut när var sak ligger på sin plats, dammråttorna är borta, tvätten i maskinen och disken undanplockad. Den ska till och med kunna förstå när man pratar med den och fatta vad man menar när man pekar.

Denna elektroniska hemhjälp ska också kunna syssla med transporter, städning och underhållsarbete i industrin."

En annan robottyp ska kunna ta sig fram i svår terräng – kanske med ben, eller kanske som en orm. Centret tar i samarbete med företag fram ett antal intelligenta servicemas-kiner som ska "klara olika tillverkningsuppgifter, gruvsdrift, rivningsarbeten, transporter, lastning och lossning, för att bara nämna några tänkbara tillämpningar". En forskare berättar också om ett mycket konkret exempel på användningsområde:

"Det finns cirka tio miljoner swimmingpooler i världen. Och antalet ökar med 10 procent per år. Vi samarbetar med WEDA-Poolcleaner. De skulle mycket gärna se en rengöringsrobot som kan lära sig att rengöra vilken swimmingpool som helst i minsta vinkel och vrå utan att man först behöver programmera in utseendet på varenda pool den ska göra ren".

## KK-stiftelsen/Landstingsförbundet: IT i sjukvården

Kunskaps- och kompetensstiftelsen sjösatte sommaren 1997 ett treårigt forsknings- och utvecklingsprogram kring informationsteknik för vården. Lite högtidligt talar man om

för "en nationell kraftsamling för att förbättra hälso- och sjukvårdens kvalitet och effektivitet och för att förbättra servicen till patienter och anhöriga".

De två parterna satsar 75 mkr var om året och strävar efter att samfinansiera projekt med sjukvårdshuvudmän, IT-företag och EU-program. Programmet kommer att bygga vidare på det utvecklingsarbete som har ägt rum de senaste åren – till exempel Spris projekt Datorstödd vårddokumentation som har pågått sedan 1994. Man betonar att det gäller att få fram system som kan samverka med den omgivande världen. Det pågår också satsningar på att hitta lösningar för att göra informationsinnehållet i gamla system, som pensioneras, lätt tillgängliga från efterföljande system.

Till skillnad från 80-talets stora vård-IT-satsning Dasis är det alltså inte alls bara datorjournalen som står i centrum för det här programmet. Alltför ofta har datorjournalen varit ett alltför begränsat verktyg – för den egna enheten, och inte sällan bara för en yrkesgrupp, läkaren. Det håller allt mindre när nyckelorden för dagen är *vårdkedjan* och *vårdprocessen*. Det blir därför allt viktigare med kommunikation mellan olika enheter. Detta kräver trådar och teknik, men det är ofta det minsta problemet. De stora utmaningarna är istället att få människor att komma överens, om vad ord ska betyda och hur information ska presenteras. *Standardisering* på en rad olika nivåer och områden är något som man lägger ner mycket tid och energi på idag inom sjukvården. Resultaten kan vara "lågteknologiska" saker som den termkatalog som Spris kom med våren 1997, eller det vårdgivarregister som är på väg, som gör att man hittar både rätt person, rätt enhet och rätt adress. Bägge är delprojekt inom Spris "Datorstödd vårddokumentation".

## Kommunikationsforskningsberedningen

Kommunikationsforskningsberedningen KFB växte snabbt under 90-talets mitt, bland annat med de forskningsmedel som Telia tidigare förfogat över, och finansierar nu projekt för 40 mkr om året.

KFB är en myndighet som "planerar, initierar, samordnar och stödjer övergripande forskning, utveckling och demonstrationsprojekt". Man har alltså en mycket mer aktiv roll än den som till exempel Ralf spelar idag. KFB har fyra program: strategisk kommunikationsforskning, telematik, transporter, fordon och drivmedel.

Under begreppet telematik kan faktiskt det mesta i tillvaron hamna, vilket man förstår av följande utdrag ur den introduktion som KFB gör till detta problem:

"Sammansmältningen av telekommunikationer, datorer och media skapar en kapacitetsstark, interaktiv och multimedial infrastruktur för kommunikation alla till alla. Utveckling, produktion, distribution och konsumtion behöver inte längre samlokaliseras till stora fabriker, kontor och handelscentra i tätbebyggda områden. Möjligheterna att organisera och lokalisera samhället på andra villkor ger gynnsamma ekologiska, sociala och ekonomiska förutsättningar för samhällets utveckling.

Samtidigt väcker marknadskrafterna utökade frihet och världsomspännande informationsnät frågor om den reella beslutsmakten håller på att glida ifrån de nationella, demokratiskt valda, beslutande församlingarna. Möjligen förstärker den nya tekniken kunskaps- och informationshanterings roll i sådan grad att samhällets maktstrukturer förändras och är vi i så fall på väg att skapa nya sociala obalanser, en orättvis fördelning av ekonomiska och andra resurser, ett överutbud av information och nya risker för utslagning i olika former?

För att kunna tillvarata möjligheter och undvika problem är vi i hög grad beroende av kunskaper. För detta ger KFBs Telematikprogram utrymme för *forskning om informationshantering, kommunikation och samhälle i vid mening.*"

De långsiktiga kunskapsmålen sammanfattar KFB med tre rubriker:

- IT-samhället – om strukturförändringar, drivkrafter, säkerhet, tillgänglighet, sociala effekter.
- Ekonomi och marknader – om konsekvenser för samhällsekonomin, näringslivet, marknaderna och konsumenterna.
- Rättsliga aspekter – teleinfrasystemet och dess olika användningsområden.

## Projekt om arbetslivet

En inte obetydlig andel projekt har kommit att handla om arbetslivet på olika sätt. Här är 13 exempel:

- Psykologiska institutionen i Stockholm studerar ”gränslöst arbete – eller arbetets nya gränser” – ”gamla tids- och rumsgränser mellan arbete och fritid upplöses och ersätts av nya gränsdragningar” – med fyra huvudteman: Stress och hälsa, Lärande, kompetens och personlig utveckling, Relationer mellan livsroller och Arbetets organisering, ledning och samverkan. Fallstudier beskriver personer som arbetar i kontakt med uppdragsgivare med stöd av dator och telekommunikation, och som arbetar hemma, på resor, och på traditionell arbetsplats.
- Utvecklings- och konstruktionsarbete bedrivs allt oftare på geografiskt skilda platser. Luleå tekniska universitet, institutionen för industriell ekonomi och samhällsvetenskap, studerar vad detta betyder för konstruktörers arbetsituation, arbetstillfredsställelse och utveckling av professionell kunskap och identitet, och hur arbetet organiseras.
- Handelshögskolan i Stockholm studerar distansarbetets effekter på ”professionella grupper, främst rörande samarbetsformer och ledningsfrågor”.
- Tema teknik och social förändring i Linköping har ett projekt om Posten och den nya tekniken, där man bland annat ställer frågorna: ”Vilka utmaningar, tekniskt och organisatoriskt står Posten inför? Hur påverkar den ojämna produktivitetsutvecklingen den arbetsintensiva posthanteringen? Hur berörs personalen av förändringarna?”.
- Avdelningen för ekonomiska informationssystem vid institutionen för datavetenskap i Linköping studerar frågor, som är mer mänskliga än tekniska: lärande i flexibla organisationer med distansarbete, mötets betydelse i organisationer – vad händer när möten ansikte mot ansikte börjar ersättas av IT-möten?
- Nutek (!) får anslag från KFB för att göra ”fördjupade arbetsorganisationsanalyser”, vilket bland annat ska handla om ”tillväxtperspektiv på arbetsorganisation och flexibilitet” och ”samverkan mellan IT och organisation och samverkan med andra organisationer”.
- Företagsekonomiska institutionen i Umeå studerar ”samspelet mellan teknik, användare och organisation” för att utnyttja telemedicinens möjligheter inom sjukvården. Kulturgeografiska institutionen studerar telemedicinens betydelse för nya samarbetsformer i sjukvården och telemedicinens ”ekonomiska, sociala och organisatoriska effekter”.
- Chalmers sektion för teknikens ekonomi och organisation förbereder ett program inom området ”Informationsteknikens industriella dynamik”, tvärvetenskapligt inriktat mot ”samspelet mellan teknik, ekonomi och organisation”.
- Företagsekonomiska institutionen i Stockholm studerar hur modern informationsteknik skapar nya förutsättningar för organisering, affärsutveckling och ledning av företag och intresserar sig för ”imaginära organisationer” som bygger på ”nätverk, virtualitet, kärnkompetens, kundbaser och leveranssystem”.
- KTHs institution för numerisk analys och datalogi studerar kunskapsutbyte och kommunikation i elektroniska nätverk, bland annat samverkan vid skrivande och

dokumentutformning – med användare inom ”kunskapsorienterade verksamheter, såsom forskning, utveckling och informationshantering”.

- Kulturgeografiska institutionen, enheten för transportgeografi, i Stockholm belyser ITs potential för flexibla verksamhets-, levnads- och kommunikationsformer, och en viktig del är att beskriva ITs effekter för bland annat verksamhets- och arbetsorganisation.
- Kulturgeografiska institutionen i Göteborgs universitet studerar kvinnors drivkraft för att erövra kunskap om informationsteknik och att själva skapa försörjning vid IT-nätverket.
- Psykologiska institutionen i Göteborg studerar vilka effekter som datorstött kommunikationsteknik har för genus och status under olika betingelser: ”Litteraturstudier visar att män talar mer än kvinnor och att högstatuspersoner talar mer än lågstatuspersoner. Datorstödda medier antas utjämna sådana skillnader, främst vid anonyma diskussioner. De anses också vara avpersonaliserade, med stereotypa attityder som följd. Forskare inom området är inte eniga om orsaken till detta. Tre experiment avser därför att studera dessa effekter.”

## Rådet för arbetslivsforskning

Rådet för arbetslivsforskning RALF finansierar sedan 1995 forskning också utvecklingsprojekt, inom de tre områdena arbetsmiljö, arbetsmarknad och arbetsorganisation. Antalet ämnesområdena vidgats, jämfört med Arbetsmiljöfondens tid, samtidigt som resurserna har blivit mindre.

Inom rådet och i de programkommittéer som finns med representanter fack, arbetsgivare och andra ”forskningsanvändare” finns en diskussion om vad som har hänt med forskningen sen ombildningen från fonden till rådet. En stor och viktig skillnad är att fonden var mycket aktiv när det gäller att sätta upp forskningsmål, genom olika program.

Parterna hade också en starkare ställning i urvalsprocessen. Därför fick efterfrågan hos ”forskningsanvändarna” ett större genomslag då, menar en del.

Under RALFs två–tre första år har förhållningssättet i praktiken varit mer passivt: man har tagit emot de ansökningar som forskarna har kommit in med och sen valt bland dessa.

Den som läser RALFs årsredovisning för 1997 och det nya forskningsprogram som kom hösten 1997, kan där utläsa att de ansvariga på rådet inte har varit nöjda med hur det har blivit. De talar där bland annat om att stimulera ”en utveckling mot fler ”djärva” projekt”, efterlyser nytänkande, framåtblickande med inriktning på framtida arbetsorganisatoriska tillämpningar och ”välkomnar särskilt breda ansatser och mång- eller tvärvetenskapliga projekt”.

För att vända på det och spetsa till det: *det har varit för mycket smala, bakåttittande och bleka projekt, som inte givit någon vägledning för dem som vill lösa problem och hitta lösningar i arbetslivet.* Rådets ledning säger uttryckligen att *kartläggningsprojekt och projekt med inriktning på ett problem i taget kommer få det svårt att få pengar.*

Rådet vill vidare förskjuta forskningen *”i riktning mot mer framtidsinriktade projekt”* – bland annat sådana *”med anknytning till den snabba utvecklingen inom informationstekniken, främst Internet”.*

De vill också att arbetslivsforskningen inom alla delar av arbetslivet ska studera *”de snabbt växande problemen med så kallad mager produktion”.* I RALFs FoU-program står om forskningen kring teknikfrågor:



*"Informationsteknikens tillämpningar i arbetslivet påverkar snart sagt alla verksamheter och alla arbetande. Därigenom får IT och speciellt Internet ofta mer långtgående konsekvenser än någon annan teknikutveckling. Den nya tekniken kan emellertid utformas och användas på olika sätt och dess effekter är beroende på hur den kombineras med en motsvarande organisations- och kompetensutveckling."*

Vid årsskiftet 1997/98 pågick nära 900 RALF-finansierade FoU-projekt, varav 30 procent under rubriken arbetsorganisation – resten fanns under arbetsmarknad och arbetsmiljö.

Av de cirka 270 projekten inom arbetsorganisation finns 66 inom delprogrammet "Lednings- och teknikfrågor". Av dessa är i sin tur cirka hälften projekt som anknyter till IT-frågor.

Det förekommer också att det finns anknytning till IT i enskilda projekt i de övriga delprogrammen – Förändring, lärande och kompetensutveckling, Arbetsorganisation, belastning och hälsa, Arbetsorganisation för jämställdhet, Tjänsteproduktion. Stressforskning och de psykosociala frågorna är en stor del av arbetsorganisationsforskningen.

Klas Barklöf är Ralfs nyblivne handläggare för IT-projekt och med en mycket gedigen och mångsidig erfarenhet under dussinet år inom forskningsprogram kring arbete/IT, på MDA (Amfo/Nutek), Nutek, KFB, och tillfälligt utlånad till Strategiska stiftelsen i förberedelserna för Människa–Maskin-Interaktions-programmet. Vad har han för tankar om hur Ralfs projekt bör se ut, vad de ska ge?

Han svarar att han inte har någon riktigt klar uppfattning än – och han å ena sidan är trött på den något överdrivna IT-entusiasm som politiker och andra ägnat sig åt i vicepresident Gores efterföljd, å andra sidan själv fortfarande tror på IT som en möjlig "frigörande kraft för människan i arbetslivet". Men ibland kan han tycka att det efter alla år är alltför glest mellan de goda exemplen, och att det dessutom finns exempel på projekt som på skrivbordet verkar väldigt bra och lovande, men som sen ändå inte får genomslag och spridning i verkligheten. Bedside är ett sådant exempel. Kanske borde man ha forskning om de olika orsaker som finns till detta fenomen – att till synes goda datorstöd inte lyfter, inte blir några kioskvältare? Vilka motkrafter finns och hur kan man hantera dessa?

### **Exempel på RALFs IT-projekt**

För att få en bild av vad RALFs hittillsvarande IT-forskningsprojekt kan handla om, kommer här de frågor som behandlas i projekt som godkändes 1997:

1. Hur kan IT stödja kompetensutveckling i mindre och unga företag? (Ekonomi, Högskolan i Växjö.)
2. Hur kan IT utveckla och stödja arbetet vid medborgarkontor, genom att sammanfoga kommunala informationssystem och lägga ut information till medborgarna på nätet? (Avd för Människa–Dator-Arbete, Högskolan i Ronneby.)
3. Hur ska informationssystem utformas för att hjälpa men inte stressa operatörer i terrängmaskiner? (Jordbruksinstitutet.)
4. Hur kan arbetare i arbetslag använda horisontella ekonomi- och styrsystem för att vidga sitt arbetsinnehåll, och bland annat genom att använda sina kund- och leverantörskontakter utveckla verksamheten? (Arbetsvetenskap, Högskolan i Gävle–Sandviken.)
5. Hur kan intranät (interna internet) utformas för att effektivt presentera information till de berörda inom en organisation? (Centrum för studier av människan och datorn CMD, Uppsala universitet.)
6. Hur kan man genomföra användarcentrerad systemutveckling? (Centrum för studier av människan och datorn CMD, Uppsala universitet.)

7. Hur kan man använda datorstöd för att planera och utforma arbetsplatser? (Change@Work, Lunds universitet.)

Och här är några exempel på ämnen som våren 1998 godkändes i en första utsällning, som skisser, och får återkomma med en ”riktig” ansökan som bedöms hösten 1998:

1. Hur påverkas arbetsorganisation och arbetsinnehåll för kommunanställda, när man datoriseringar ärende- och dokumenthanteringen? (Victoriainstitutet, Göteborgs universitet.)
2. Vad händer med den psykosociala arbetsmiljön vid datorstött arbete på distans? (Teknisk psykologi, Luleå tekniska universitet.)
3. Hur hanteras kunskap och IT i informations- och kunskapsintensiva miljöer? (Informatik, Lunds universitet).
4. Modellering och mätning av kognitiv belastning. Utformning av nya gränssnittselement för sökning i databaser och nätverk. (CMD, Uppsala universitet.)
5. Hur sker samordning och arbete i IT-användande ”kunskapsföretag”, som spjutspets-teknikföretag inom telekommunikation? (Företagsekonomi, Uppsala universitet.)
6. Hur kan man använda lokala ekonomi- och informationssystem för att åstadkomma ett decentraliserat arbete? (Inst f ekonomi, statistik och ADB, Örebro högskola.)

## Utvecklingsprojekt kring arbetsorganisation och informationsteknik

På Arbetsmiljöfondens tid var utvecklingsprojekt en stor del av verksamheten, men lejonparten av utvecklingsresurserna följde med över till ALI. En begränsad mängd utvecklingsprojekt har trots det genomförts, och senare har regeringen efterlyst mer av detta – dock utan att få mer resurser. Inom Ralf anser man att den efterlysta omprioriteringen mellan F:et och U:et inte kan göras med en gång, eftersom resurserna till viss del är upplåsta.

Rådet stödjer utvecklingsprojekt inom arbetsorganisation som handlar om ”hur den IT-baserade utvecklingen av nya tjänster och verksamheter påverkar arbetslivet, anställningsförhållandena och arbetsfördelningen inom och mellan olika företag och nätverk”. Man talar vidare om att det är viktigt att ”stödja utvecklingsprojekt som utgår från aktuella behov inom olika yrkesgrupper och branscher och rådet välkomnar en dialog med berörda branschföreträdare och andra intressenter”.

Bland utvecklingsprojekten inom området arbetsorganisation är det största projektet Ambiv ett samarbete mellan Metall och VI, där man ”studerar, stöttar, följer och samspelar med ett stort antal förändringsprojekt”.

De flesta utvecklingsprojekt riktar sig mot industrin och behandlar frågor som redovisnings- och ekonomistyrningssystem, medarbetarorganisation och medarbetaravtal, rationell materialhantering, varuintagens utformning med mera. Två stora projekt riktar sig mot skolan. Ett stort område är samverkans- och nätverksprojekt, för till exempel statliga myndigheter i en stad, anställda i socialt utsatta bostadsområden, och för samverkan näringslivshögskola.

Rådet säger i sitt FoU-program att man – ”så snart resurserna medger” – avser att i ökad grad ta initiativ till utvecklings- och förändringsprojekt – projekt av generellt intresse och som bygger vidare på arbetslivsforskningens erfarenheter.

## Arbetslivsinstitutet

Inom arbetslivsforskningen är Arbetslivsinstitutet med hänsyn till sina forskningsmedel en jätte – som fortfarande dominerar forskning om den fysiska arbetsmiljön. I policy-

beslut har institutets ledning flera gånger visserligen deklarerat att man ska vrida forskningen mer åt arbetsorganisationsfrågor. Men i praktiken bedrivs idag mindre forskning inom området, än det gjorde under 80-talet.

Den som går igenom institutets egen presentation av verksamheten, på sin hemsida, kan våren 1998 inte att hitta det någon forskning alls om IT och arbetets organisation och innehåll, med några få undantag. Ett projekt under uppstart handlar om arbetet i nya företag inom multimedia.

Ett par forskare tittar på vad som händer med processindustriarbetares yrkeskunnande när verksamheten blir allt mer datoriserad. Under 90-talet har några forskare studerat datorisering av telefonisters arbete.

ALI tillsätter våren 1998 en professur där informationsteknik, arbetsorganisation och lärande blir viktiga uppgifter. Detta kan innebära en ny öppning för projekt som är intressanta och relevanta utifrån ett fackligt synvinkel.

En ny enhetschef, Peter Docherty, har fem forskningsprojekt på gång, i ett försäkringsbolag, en bank, tjänstemannajobb på Volvo, ett handelsföretag och ett transportföretag.

Huvudfrågan är hur informationsteknik omväxlar olika branscher och förändrar arbetsinnehållet – och hur olika tekniken kan förändra dem, beroende på vilken strategi som man väljer.

Han tar ett exempel från en bankstudie som han redan är igång med, i samarbete med brittiska forskare, i ett EU-projekt. Den visar hur en brittisk bank använder Internets nya möjligheter till kommunikation och annorlunda kundkontakter för att skära ner antalet kontor och antalet anställda, och skapa "tjänstefabriker" på distans. En helt annan väg väljer en svensk bank. Handelsbanken har använt Internet för att öka den personliga servicen, med en personlig bankman till varje kund, och man vill ha fler och mindre kontor. Och Handelsbanken är Europas lönsammaste bank. De erfarenheterna tror han gäller även för andra typer av företag inom servicesektorn, som växer i betydelse. Tekniken kan användas till radikalt motsatta lösningar.

Det är osäkert hur lång startsträckan för de nya projekten kring arbete och teknik kan bli. Det är en del av den stora och allt utom lätta omställningen från nästan bara fysisk-medicinsk arbetsmiljöforskning, till mer arbetslivsforskning med fokus på arbetsorganisation och arbetsinnehåll.

Det handlar om förhandlingar med andra institutioner om att ta över en del forskningsområden, och forskare, och att rekrytera nya forskare med den kompetens som behövs.

Arbetslivsinstitutet har också möjlighet att samarbeta med forskargrupper vid universiteten kring forskningsprojekt.

Dessutom har Arbetslivsinstitutet medel för utvecklingsprojekt. Ett tänkbart ämne för utveckling – som kan kopplas till forskning – tror Peter Docherty kan vara informationsteknik och lärande i arbetet, där man i projekt kan utveckla och pröva pedagogiska lösningar i utbildning som sker på distans och med hjälp av multimedia.

## 8. Avslutning – frågor och slutsatser

### Intryck, dilemmor, idéer

Det har blivit mer ovanligt med FoU-projekt med inriktning på frågor som är relevanta för utveckling av arbetet för LO-medlemmar. Det gäller IT-forskning, men det gäller också arbetslivsforskning mer generellt.

I hägn av arbetslöshetens elände, kan man se en glidning i ordens betydelse, så att forskning om arbetslivet, *det vill säga livet på arbetsplatsen*, blir detsamma som forskning om *näringslivsutveckling* och *produktutveckling* och *regional utveckling*.

De här glidningarna förekommer såväl hos forskningsfinansiärer som hos enskilda forskare, som skiftar inriktning – utan att de riktigt tycks vilja gå med på att det är just det som de gör (och som de kan ha goda skäl för att göra).

Ett återkommande argument, som först kan låta bestickande, är att en förutsättning för det goda arbetet är att man överhuvudtaget har ett arbete. Men fortfarande är det faktiskt 85–90 procent av arbetskraften som befinner sig på en arbetsplats, de flesta dessutom i fasta anställningar. Det finns fortfarande ett behov av FoU som handlar om livet på arbetsplatsen, om utvecklingen av det dagliga arbetets innehåll och organisation.

Variant på samma tema:

Forskningsfinansiärerna var tydligare profilerade för 15 år sen, då stod lite tillspetsat STU för den teknikglada utvecklingen och Amfo för den teknikkritiska konsekvensforskningen, där människan i arbetet stod i fokus.

På sätt och vis har de två efterföljarna närmast sig:

- Ralf talar en god arbetsmiljö och en effektiv arbetsorganisation, sådan som konkurrenskraft och förutsättningar för nya jobb blir viktiga.
- Nutek har, åtminstone i viss mån, tagit till sig att människa och organisation är frågor som avgör hur teknikens möjligheter kan tas tillvara. Det paradoxala är att samarbetet inte underlättas, utan tvärtom, om man ser till vad som sker, till exempel med MTO som var tänkt att vara en fortsättning på MDA och SAMT (i viss mån Ityp).

Det finns tendenser till ett förnekande av att det finns olika perspektiv, rentav motsättningar, när det gäller hur den sköna föreningen mellan goda arbeten och produktivitet faktiskt ska förenas. Man ser inte att det finns en maktaspekt också. Delvis kan detta bero på att de anställda och deras representanter ofta har legat lågt och "inte varit så uppkäftiga" under krisåren. När ena parten varit tyst, har det tolkats som att parterna numer är eniga i allt – lite tillspetsat uttryckt.

## Är det färdigforskat om "gamla" arbetsplatser?

En annan tendens som framträder när man tittar igenom såväl projektansökningar – bifallna och avslagna – som en del uttalanden av forskningsfinansiärer, är en (förståelig) förkärlek för "det nya", det avvikande, det spännande – som distansarbetet och så kallade virtuella eller imaginära organisationer (som till exempel kan vara löst sammanbundna företag som i sin tur består av flera självständiga företag och enstaka individer).

Det är naturligt att forskare är nyfikna på just det nya och avvikande. Men för användare av forskningsresultat, som till exempel fackliga företrädare, kan det vara mer relevant med forskning om "gamla", "normala" frågor. Det är ju faktiskt inte så att det är "färdigforskat" kring arbetsorganisationsfrågor på vanliga arbetsplatser. Vi vet inte ännu allt om de vardagliga problemen – och ännu mindre om deras lösningar.

Men i en situation som idag, när avnämnares synpunkter tycks vara måttligt efterfrågade hos många forskare och forskningsfinansiärer, kan man hamna i ett läge där arbetsorganisationsfrågor halvt på skämt halvt på allvar avfärdas som något "föråldrat", "sjuttitalistiskt". Detta har hänt under arbetet med denna forskningsöversikt.

Det finns också en trend mot att valet av yrkesgrupper som studeras glider iväg från de breda arbetar- och tjänstemannagrupperna, till mer smala, specialiserade och kvalificerade grupper: journalister, aktiemäklare, konsulter, universitetsprefekter, ingenjörer. För många forskare kan säkert "kulturklyftan" vara mindre i mötet med sådana grupper, vilket kanske gör arbete lättare.

Men forskningsavnämnaarna bland fackliga företrädare inom LO har onekligen mindre matnyttigt att hämta från studier från sådana grupper – och de har därför intresse att själva bidra till att studier av mer "vanliga" jobb kommer till stånd – genom att bidra med spännande idéer.

## Diverse frågor

- Framöver kommer mycket tid och energi bland de traditionella statliga forskningsfinansiärerna gå åt till att försöka etablera det samarbete och den samordning med de nya forskningsstiftelserna, som regeringens forskningsproposition har begärt av dem. Vad kan LO önska när det gäller inriktning på en sådan samverkan? Finns det någon roll för fackliga representanter i det samspelet?
- Vilka beslutar om urvalet av projekt?

Formellt finns det oftast rådgivande grupper, som i nio fall av tio blir det som fastställs. Vilka som sitter i dessa blir därför mycket viktigt.

- På Nutek görs urvalet av grupper med i huvudsak näringslivsrepresentanter. MTOs styrgrupp ser annorlunda ut, med en blandning av forskare, företagsfolk och företrädare för facket.
- På Ralf finns prioriteringskommittéer med forskare, med en partsrepresentant adjungerad. Det finns jämte forskargrupperna grupper med bredare sammansättning, som också tittar på ansökningarna, men som inte har samma tyngd. Parterna finns också med i programkommittéerna som formulerar mål och riktlinjer (som dock är avsiktligt allmänt hållna).
- På KFB är de olika delprogrammets styrgrupper blandade – forskare och "praktiker" som arbetar med utvecklingsfrågor i företag, ingen sitter där som facklig representant (även det förekommer att praktiker också har fackliga uppdrag). Styrgrupperna beslutar såväl om programmets uppläggning och om de enskilda projektförslagen.
- I styrgruppen för Människa–maskin-interaktions-programmet (finansierat av Strate-

giska stiftelsen) finns forskare och företagsrepresentanter, inga fackliga. I styrelsen för Strategiska stiftelsen finns politiker, företrädare för andra forskningsfinansiärer, forskare och företagsföreträdare. I dess beredningsgrupper finns forskare och företagsföreträdare.

- I KK-stiftelsen är LOs andra ordförande vice styrelseordförande.
- I ALI är LOs andra ordförande styrelseordförande – i styrelsen fattas dock inga beslut om forsknings- eller utvecklingsprojekt

### **Vad behöver vi mer FoU om, inom området arbete–teknik?**

De två huvudsakliga utgångspunkterna för de senaste 10–15 årens forskning kvarstår:

- Bättre tekniska förutsättningar på arbetsplatserna för att åstadkomma utveckling av arbetet och verksamheten, genom teknikstöd till organisationsutveckling och kompetensutveckling.
- Bättre förutsättningar i form av utbildning och förändrad arbetsorganisation, för att till fullo kunna ta tillvara teknikens möjligheter för att förbättra arbete och arbetsresultat.

En del går att göra med befintlig teknik och kända grepp när det gäller kompetens- och organisationsutveckling. Men mycket går att göra bättre än idag, med ytterligare forskning och utveckling (inklusive användarnära vidareutveckling av befintlig programvara). Och genom att bättre än hittills sprida de kunskaper som man tagit fram genom FoU.

En utvecklingslinje handlar om att med bra teknikstöd för de anställda utveckla arbetet och koppla samman länkar, från ax till limpa. Det kan till exempel – som i exemplen från Hagalund, Arvika och ABB – vara verktyg till arbetslaget för att planera, självadministrera och följa upp. Det behövs planeringssystem i ett underifrånperspektiv, med hänsyn till integritetsfrågor och anpassat till dem som ska använda det. Man kan tänka sig allt från generella byggstenar till olika bransch- och företagslösningar.

Vi behöver bättre metoder för att med direkt medverkan av användare kunna utforma nya system – och bygga om och förbättra gamla system (enligt modellen prova och fortsätta utveckla, varv på varv).

Andra områden som har nämnts är vidareutveckling av system för maskinnära programmering och verktyg för att simulera och få beslutsstöd för arbetare inom processindustri (en del sådant har man arbetat med inom Nuteks Dup-program).

En annan utvecklingslinje rör former för att understödja lärande i arbetet. Det gäller såväl datorstöd för samarbete mellan olika yrkesgrupper och avdelningar som sådant som beskrivits i exemplet, som elektroniska bokhyllor, multimediamanualer och olika former för arbetsplatsanknuten distansutbildning. För det dagliga arbetsplatslärandet är det också viktigt med bra system för uppföljning och simulering.

Vidare behövs det ytterligare arbetsvetenskaplig ”grundkunskap” och bättre tekniska ”grundlösningar”.

Mötet människa–maskin måste till exempel ske ännu mer på människans villkor. Allt är inte bra för att man får ett grafiskt gränssnitt. Vi får nya så kallade kognitionsergonomiska arbetsmiljöproblem (egenskaper i arbetssituationen som hindrar människor från att utnyttja sina kognitiva förmågor, det vill säga tänka, ta till sig information, minnas, fatta beslut, lösa problem).

System bör granskas, utformas och förändras med tanke på dyslektiker. 500 000 i arbetslivet lider av detta handikapp. Och det finns mer att göra när det gäller att undanröja hinder för människor med olika former av funktionshandikapp.

# Bilaga:

## Verktyg – några nyckelprojekt

Här följer en exempelsamling med en del längre, en del kortare beskrivningar av projekt inom IT/arbete som varit intressanta ur LO-synvinkel. En del har inslag av intervjuer med användare och med forskare. Exempelen har slagsida åt verkstadsindustri och processindustri, av det enkla skälet att det funnits en slagsida inom FoU åt det hållet. Vårdexemplen inleder och är lite längre, för att något kompensera detta

### I. Tre IT-stöd i vården

Datorstöd för det löpande, dagliga omvårdnadsarbetet – det är en gemensam nämnare för de följande exempel på utvecklingsprojekt.

- På vårdcentralen Torkelsberg har personal och forskare utvecklat en elektronisk bokhylla.
- Bedside är ett av de största satsningarna inom det här området under det senaste årtiondet. Bärbara datorer vid sängkanten hos patienten för att fånga och ha tillgång till data – det var en grundtanke.
- Beakta är ett system för att följa och värdera patienternas behov av omvårdnad – det som kallas vårdtyngd.

#### **Vårdlaget hämtar uppgifter snabbare från ”elektronisk bokhylla” i datorn**

På vårdcentralen i Torkelsberg i Linköping, slipper personalen springa och jaga journaler och remissvar, allt finns i datorn. Detta är inte så nytt, datorisering av journaler påbörjades i Sverige redan för tio år sen, först inom primärvården, numer också på allt fler sjukhusavdelningar. Men på Torkelsberg kan de även, via datajournalen, plocka fram böcker och pärmar från en elektronisk bokhylla, som beskrivs som ”en gemensam kunskapsbas och en ryggrad i kvalitetsarbetet”. Varken doktorn eller någon annan kan ju ha allt i huvudet. På den elektroniska bokhyllan i datorn finns alltid den senaste versionen av lab-rutiner. Här finns standardverket inom allmänmedicin ständigt tillgängligt och med goda möjligheter att söka sig fram till rätt avsnitt – och även hoppa mellan olika databaser och dokument (med hjälp av så kallad hypertext). Såväl text som bild av god kvalitet finns på skärmen, vilket är bra när man ska gå igenom möjliga alternativ när det gäller till exempel hudproblem eller giftiga svampar och växter.

Det finns en anslagstavla i datorn, med aktuell information, dagens möten, läkarnas tjänstgöringsscheman med mera. Läkarna för i en särskild databas in överenskommelser om metoder i vården som de enats om. Bättre samverkan gör att patienterna får en enhetlig behandling. Teknicksatsningen kopplas ihop med kvalitetscirkel där man går igenom det egna arbetet.

Den här elektroniska bokhyllan är ett resultat av ett långvarigt samarbete mellan primärvården i Östergötland och forskare vid institutionerna för datavetenskap och samhällsmedicin vid Linköpings universitet. Det har möjliggjorts av stöd först från det tvärvetenskapliga forskningsprogrammet Människa–Datateknik–Arbete, MDA, som bedrevs i samarbete mellan Nutek och Arbetsmiljöfonden, sedan av Nutekprogrammet Ityp (Informationsteknologi i tjänstesektorn – yrkeskunna och produktivitet) och EU-program, och till sist av en särskild satsning från Arbetstlivsfonden på forskningsprojekt som behöver hjälp över tröskeln till praktisk användning.

Forskarna bakom den elektroniska bokhyllan har ett nytt projekt inom MTO-programmet, som handlar om bättre samarbete i rehabilitering av långtidssjuka, mellan primärvården, sjukhusvården, socialtjänsten och försäkringskassan.

### **Datorstöd vid sängkanten istället för lappar i fickorna**

När undersköterskan kommer in till patienterna för att ta blodtryck och puls skriver hon in resultaten direkt i den penn dator hon bär och som via radiokommunikation är kopplad till avdelningens gemensamma dator (server). Och läkaren skriver på samma sätt in sin ordination under rondan. Alla uppgifter fångas direkt vid källan och är direkt tillgängliga för alla som behöver dem.

Så skulle vårddatorstödet Bedside fungera, var det tänkt. Men traditionens makt är stark. Penn datorn används inte, mest för att det känns ovant, tycks det. Och undersköterskorna och läkarna föredrar i de flesta fall att överföra sin information muntligt till någon sjuksköterska, som sedan får knappa in den i datorn. En av huvudpoängerna, att den som gör något också registrerar det, går förlorad. "Föräldrar" till Bedside är tre landsting med fyra "provsjukhus", Stockholms län (Huddinge och Löwenströmska), Uppsala län (Enköpings sjukhus), Halland (Halmstad) och två dataföretag, Enator (före detta Kommundata, som köpte upp Stockholmslandstingets Ldata som var med från början) och VM-data. Projektet har fått utvecklingsstöd från Närings- och teknikutvecklingsverket och från Arbetstlivsfonderna. Sammanlagt räknar man med att 25 miljoner kronor har satsats på Bedside, vilket gör det till Sveriges största utvecklingsatsning de senaste tio åren på nytt och innovativt datorstöd i det dagliga vårdarbetet på sjukhusen.

Bedside har vunnit flera EU-utmärkelser, senaste i den så kallade Bangemanutmaningen i februari 1997. Den presenterades på Stockholm IT-week i maj 1997. I slutet av 1995 hörde Bedside till de 20 bland 360 deltagare som nådde finalen i EU-tävlingen ITEA (IT European Award) och belönades med 5 000 ecu (50 000 ECU). Men det är inte lätt att vara profet i sin egen by. Av de fyra sjukhusen där Bedside utvecklades, finns nu bara Enköping kvar som uthållig användare – och det i blygsam skala och det är ovisst om man kommer att fortsätta.

### **Hantera hela arbetscykeln**

Tanken med Bedside är just att få informationsflödet för den dagliga "vårdproduktionen" att fungera effektivare och underlätta såväl det medicinska beslutsfattandet som omvårdnadsarbetet: *"datorerna ska stödja personalen genom sin outtröttliga förmåga att inte glömma, att hålla reda på och sortera data och upprepa samma uppgifter på olika sätt"*.

Om man jämför med gamla pappersformer för att hantera information, så ersätter Bedside för det första avdelningsöversikten, med patienter i sängar, patienter på väg ut och patienter i kö på väg in (eller liggande i korridorer och behandlingsrum, i väntan på ledigt rum). För det andra ersätter Bedside med sin patientöversikten den gamla tempkurvan. Genom Bedside får man också en elektronisk form av cardex och arbetslista.



Tanken är att de anställda inom slutenvård med Bedside ska hantera hela arbetscykeln: ordination – förberedelse – genomförande – resultat – eventuell ny ordination. Systemet påminner om remisser som ska skrivas ut och tider som ska bokas, och att allt som ordinerats verkligen utförs: läkemedel, prover och undersökningar, omvårdnadsåtgärder, övervakning.

Vissa av Bedsides funktioner finns i de modernaste journalsystemen, som BMS. En del fanns faktiskt redan för 25 år sen i ett fåtal spjutspetsystem för vissa specialiteter (IVA med mera)

#### **47 lappar i varje ficka**

När du ligger i sjukhussängen ger din kropp ifrån sig signaler som visar ditt tillstånd och hur du reagerar på behandlingen – genom till exempel blodtryck, temperatur, urinmängd och vikt. Undersköterskorna samlar in dessa uppgifter och ger dem till sjuksköterskorna och doktorerna, som gör nya bedömningar av hur behandlingen ska förändras.

Informationen samlas i cardex, ett slags mapp som är hjärtat i arbetet på en sjukhusavdelning. Men med en traditionell cardex har det ofta varit lättare sagt än gjort att lämna eller hämta uppgifter, eftersom den just då används av någon annan. Det berättar Annika Thorn, undersköterska vid Huddinge sjukhus, som deltagit i utvecklingsarbetet med Bedside.

– Därför går vi omkring med 47 lappar i varje ficka, säger hon. Det gäller att under arbetets gång komma åt cardex, så att jag kan fylla i mina uppgifter. Det är inte alltid jag hinner det innan rondan. Eller så har jag glömt bort det, för att det varit så mycket att göra. När doktorn sen tittar i cardex så frågar han om jag inte tagit provet – och då får jag svara: ”Jo, det har jag, men jag har lappen i fickan”. Ibland händer det att jag hinner komma hem innan jag kommer på att jag glömt något och så ringer jag till jobbet.

Maria Bergström, sjuksköterska och arbetskamrat till Annika, förklarar vilken betydelse en sådan där bortglömd lapp kan ha – för patienten och för kostnaderna:

– Har jag inte uppgiften om blodtrycket så vet jag inte om medicinen som sattes in för att sänka blodtrycket har haft någon verkan. Då får jag låta patienten gå kvar på den medicinen en dag till – och då blir det kanske en onödig vårddag. I värsta fall kanske över en helg, för hemtjänsten kan inte ta emot på en fredag.

På det här sättet får rätt information vid rätt tid betydelse för kostnaderna – och fel eller utebliven information kan leda till tokiga beslut, misstag och onödiga fördröjningar.

*Tanken med Bedside är att rätt värde kommer in direkt, när undersköterskan har tagit ett blodtryck. Och sen kan doktorn själv knappa in och kolla ett resultat, istället för att fråga undersköterskan eller sjuksköterskan.*

#### **Tre typer av fördelar**

Annika Thorn ser tre typer av fördelar med Bedside: 1. *Hon spar tid och slipper onödigt arbete.* 2. *Hon får en bättre säkerhet och kvalitet i vården.* 3. *Hon kan få en bättre överblick och helhetsförståelse – och ett lärande i arbetet.*

Personalen behöver inte dubbelkontrollera så mycket och kan ägna mindre tid åt att kopiera arbetslistor och sortera remisspapper. En viktig fördel är att flera kan arbeta samtidigt med aktuella patientdata. Genom att ge alla den aktuella beläggningen på papper, kan de korta ner mötena där skiften lämnar över till varandra morgon och eftermiddag. ”Det tar annars tio minuter extra bara att läsa upp namn och nummer. Vi sitter 15 personer och alla har något att fråga, och så är det någon som inte har uppfattat något.” Papperet kan var och en använda som sin ”avbockningslapp”. I systemet har varje anställd också sitt eget ”anteckningsblock”.

### Lärande i arbetet

En viktig utgångspunkt för Bedside har varit att *”sjukvårdspersonalen ska inte bli dataoperatörer på bekostnad av vård och omsorg”*. Det är deras kärnkompetens som ska stå i centrum. Därför har man satsat på att göra det mycket enkelt att komma in och använda systemet. Detta är också viktigt för att vikarier som kommer till en avdelning där Bedside används inte ska få problem.

En viktig tanke med Bedside är att systemet ska underlätta utveckling och lärande i arbetet – och ett ständigt arbete med att förbättra, genom följa upp och ta tillvara erfarenheter.

Det blir lättare för alla anställda att få en helhetssyn på omvårdnadsbehoven på avdelningen. Alla får ett vidgat perspektiv på patienten och hennes eller hans behov. Så här säger Annika Thorn:

– Du jobbar bättre om du förstår. Du blir delaktig. Men idag är många nästan rädda för att skriva i cardex, därför att de är oroliga för att göra fel. För oss undersköterskor betyder det här att vi kommer vidare, att vi ser att det är viktiga saker vi håller på med. Istället för att bara tänka: ”Nu ordinerar han en vikt till, åh så många vikter vi har idag”, kan du se tanken bakom, varför den här vikten ska tas. Du kan utvecklas som undersköterska och ser hela loppet av en vikt eller ett blodtryck och du ser vad mycket ditt arbete är värt, egentligen.

Det går att skapa en ökad förståelse yrkesgrupperna emellan.

Sjuksköterskor och undersköterskor får bättre möjligheter att *upprätta och dokumentera individuella vårdprogram* för patienter. Det arbetet är oftast dåligt dokumenterat idag.

Så fort en anställd har matat in som uppgifter om vätska in och ut, vikt, temp etc, räknar datorn automatiskt ut vätskebalansen, ett av de viktigaste ”nyckeltalen” för tillståndet hos en patient. Det tycker Margareta är en viktig fördel.

– En annan bra sak är att när du skriver in ett värde som det finns någon speciell omständighet med, kan du skriva en anteckning som du knyter till det värdet. En asterisk vid värdet visar att det finns en anteckning kopplad till det. till exempel kan du vid en sänkt temperatur påpeka att patienten fått febernersättande medicin. På så sätt blir det tydligare att febersänkningen inte är ett uttryck för någon verklig förbättring. Den här möjligheten gör att de som arbetar med patienten får en bättre bild av tillståndet och ser saker som de kanske inte hade tänkt på annars.

I systemet finns mallar för vårdprogram, som för flertalet ”planerade” patienter går att hålla sig till ganska väl, med mindre individuella anpassningar. Vårdprogrammen fungerar som påminnelse för alla, men är kanske särskilt viktiga som checklistor för vikarier och nya, påpekar hon. Vårdprogram finns annars vanligen i pärmar. Där glöms de inte så sällan bort, vilket bland annat upptäckts när socialstyrelsen genomför revisioner. Då händer det också att man ser att man har ändrat sin praxis – utan att man har uppdaterat sina vårdprogram. Det händer inte med Bedside, menar Margareta

Andersson, eftersom man i det dagliga arbetet stöter på vårdprogrammen och även använder dem som avprickningslistor.

### Bättre koll på läkemedel fördel för både hälsan och ekonomin

En av utgångspunkterna för Bedside när projektet startade 1987 var att förbättra arbetet med läkemedlen. Detta har stor betydelse både för ekonomin och hälsan:

- I Sverige används läkemedel för 5–6 miljarder, varav en ansevärd del på sjukhusen.
- Fel i samband med utdelning av läkemedel orsakar, enligt olika undersökningar, mellan 10 och 20 procent av patienternas problem.

Ibland kan det bli ett gytter i cardex på grund doktorernas ”avancerade handstil” i ordinationerna. Sjuksköterskor suckar över hur de ”får stå med förstoringsglas och gud vet allt och jämföra med burkar”. I Bedside trycker de på en knapp – och får tydligt fram vad det ska vara. Risken för missuppfattningar minskar. Systemen kan också kolla direkt om medicinen finns hemma – och ta fram förslag till alternativa mediciner. På så sätt slipper man en fördröjning av medicineringen i upp till ett halvt dygn, tills doktorn åter fanns på plats.

### **Ökad säkerhet och kontroll**

Det är mycket lite av den totala informationshanteringen på en traditionellt arbetande vårdavdelning som dokumenteras. Det försvårar kontroll och uppföljning. Samtidigt ökar antalet klagomål från patienter över felbehandling, så kallade ansvarsfall. En viktig del i Bedside är därför att varje åtgärd som registreras i datorn också signeras. Var och en sätter automatiskt sin kråka: ”det här har jag gjort”. Det går aldrig att ta bort. Ingen kan skylla på någon annan.

Blir någonting inte gjort, går det att följa upp vem som missade det.

Det här kanske skulle kunna låta som hotfull detaljkontroll av den anställda som individ. Men de allra flesta accepterar det, av den enkla anledningen att det handlar om hälsan för en annan individ – och arbetsglädjen ligger mycket i att patienten får det bättre.

Systemet är ju också ett lokalt system, för den egna vårdavdelningen. Ingen kan uppifrån använda uppgifterna för att följa upp individernas prestationer.

En fördel med att samtliga yrkesgrupper signerar det de gör, är att det blir lättare för alla att själva beskriva och dokumentera sitt arbete. Det gäller särskilt undersköterskor och sjuksköterskor, som ofta tycker att det som de gör är osynligt. Med Bedside blir det också lättare att arbeta med vårdtyngdsberäkning (beräkning av hur olika mycket arbete olika patienter kräver), vilket har stor betydelse av arbetsplaneringen.

Vårdtyngdsberäkning kopplas samman med prissättning av vården, i så kallade ”diagnosrelaterad gruppering” DRG. Det förbättrar förutsättningarna för en hållbar långtidsplanering och budgetering.

### **Vårdtyngdsmätning med dator synliggör arbetet**

Samlade runt datorn sitter undersköterskorna och sjuksköterskorna på Mölndals geriatrik- och rehabavdelning och bedömer patienter och diskuterar den vård som de får.

Med en knapptryckning får de på ögonblicket fram vårdtyngden på datorskärmen. Röda och blå staplar visar hur många arbetande som de borde vara idag – och hur många de är.

Fackligt arbete i vården brukar sällan vara en grogrund för utveckling av datorprogram, men så är faktiskt fallet här. Det handlar om Kommunals studie- och utvecklingsprojekt ”Kom An”, som med få undantag bygger på medverkan även av SHSTFs yrkesgrupper. Kommunal svarar för cirka hälften av satsningen på att utveckla datorstödet Beakta. Datorstödet finns i tre versioner, för äldreomsorg, sjukvård och barnomsorg.

De senaste 5–10 åren har det talats om *vårdtyngdsmätningar*, som består av två steg: dagliga *patientbedömningar* och mer sällan förekommande *aktivitetsstudier* (ungefär tidsstudier). Det fullständiga resultatet får man inte förrän de två kopplas ihop. Vårdtyngdsmätningar har ofta varit tröga att få igång och inte sällan har påbörjat arbete somnat in efter en tid. Det påminner en del om vad som har skett med individuell omvårdnadsplanering och omvårdnadsjournal, ett annat område inom omvårdnadsdokumentation.

Väl fungerande datorstöd har visat sig kunna innebära ett lyft såväl för individuell vårdplanering som vårdtyngdmätning. Och när dessa datorstöd kopplas samman kan de ytterligare underlätta arbetet inom de två grannområdena.

#### *Ettor, tvåor och treor styr till grupp A, B, C, D*

Så här kan vårdtyngdmätning se ut i praktiken:

Två undersköterskor och två sjuksköterskor på avdelning 32, Mölndal, går igenom patient för patient och bedömer hur mycket vårdarbete som behövs. Inom sju områden klassar de vårdbehovet med siffrorna ett, två och tre.

Linnea, 77, har en muskelsjukdom och behöver hjälp med det mesta. Det blir utan diskussioner en trea på såväl *personlig hygien* som *måltider/vätskeintag* (hon dricker mest), och *rörelseförmåga*. Men det blir bara en etta på *behandlingar, övrigt hjälpbehov* och *observationer/undersökningar*, även där under full enighet. Det krävs en smula diskussion för att man ska enas om en tvåa på *psykisk och social omsorg*. Det visar sig att en del suttit och samtalat med henne vissa kvällar då hon varit lite orolig och några har stött hennes dotter.

Sjuksköterskan Helena Jubel tycker på en knapp och datorn summerar: Linnea är med sina 16 poäng en "grupp B-patient", på gränsen till C-gruppen. Nästa patient, Sara, 74, får nästan bara ettor. Hon behandlas för en fot som varit gipsad och så har hon påse på magen – det ger en tvåa för behandlingar. Stödjande samtal ger en tvåa på psykisk och social omsorg. Men annars blir det idel ettor: hon äter, tvättar och förflyttar sig själv, det är inga observationer och undersökningar att tala om. Även *övrigt hjälpbehov* blir en etta. Summa: 8 poäng, alltså grupp A. Så där fortsätter det tills de har gått igenom alla patienter.

I A-gruppen klarar patienterna det mesta själva. De vårdtyngsta i D-gruppen har mycket av såväl behandling som observation. Det är treor rätt igenom. Det kan också handla om patienter som vårdas i livets slutskede.

Sköterskorna brukar göra vårdtyngdmätningen vid 11-tiden på förmiddagen och det tar 10–15 minuter att gå igenom cirka 15 patienter. Det beror lite på hur mycket som är nytt för dagen. De turas om att "klicka in" uppgifterna i datorn. Det blir också ofta lite diskussion kring arbetet, eftersom alla är samlade. Och det händer att arbetsterapeuter och kuratorer och andra som behöver träffa dem passar på att dyka upp då.

#### ***Pipande aktivitetsstudier***

Under samtalet piper det då och då, från någon av de närvarandes klockor, som visar sig se exakt likadana ut – det är specialklockor för aktivitetsstudien.

Den som det piper hos tar fram ett papper ur fickan och skriver vad hon gör just då, av fyra alternativ: *direkt omvårdnadstid, indirekt omvårdnadstid, administrativ tid och personlig tid*.

Alla noterar vad de gör var tionde minut, anonymt, bara med uppgift om yrkesgrupp. Studien pågår under cirka en vecka. Totalt blir det hundratals "rapporttillfällen". Detta ger, menar de, tillsammans taget en bra bild av verksamheten, bland annat om hur mycket tid de olika yrkesgrupperna lägger ner på olika typer av arbetsuppgifter – och på de olika grupperna av patienter.

Det här är den andra aktivitetsstudien som de 30 anställda (12 sjuksköterskor) på avdelning 32 genomför på bara tre månader. Det avgörande skälet till studie nr 2 är att studie nr 1 "slogs ut" av ett datavirus.

Som tröst för tigerhjärtan hävdar vårdenhetschefen Wiola Leidemark att de ändå

borde ha genomfört en ny studie snart, eftersom arbetsvillkoren drastiskt förändrades kort efter den förra studien: de började ta hand om eftervård för patienter med höftfraktur. Genom att kombinera resultaten från aktivitetsstudien och patientbedömningen får de fram hur många anställda som krävs för de patienter som just nu finns inne: en röd stapel med beräknat bemanningsbehov, bredvid blå stapel med faktisk bemanning.

### ***Del i ett förändrings- och utvecklingsarbete***

Mölnadalssjukhus startade redan 1991–92 med manuell vårdtyngdmätning. Wiola Leidemark berättar att starten för avdelning 32 sammanföll med att man satsade på förändrings- och utvecklingsarbete, efter en problemfylld period.

– För att kunna ge bättre vård satsade vi på att stärka sjuksköterskans arbetsledarroll. Och vi fördelade patientansvar på sjuksköterskor och undersköterskor i vårdpar och – lag. Vårdtyngdmätningarna gav tillfälle att sitta ner och prata om den vård man givit. Det blev lite av dialogen i en kvalitetscirkel.

De använde först en manuell variant, men sedan de våren 1995 fick datorstödet har användbarheten och därmed deras intresse ökat betydligt.

Beakta har ett lättanvänt, grafiskt gränssnitt och med dess hjälp går det att snabbt och enkelt kunna ta fram och presentera information på olika sätt – till exempel vårdtyngdskurvor över den senaste tiden, vårdtyngder för olika patientgrupper beroende på kombinationer av olika diagnoser, kostnaderna per vård dygn. Det går att simulera olika utfall utifrån olika kombinationer av patienter och bemanning. Med datorstödet blir också aktivitetsstudierna avsevärt billigare och snabbare – och därmed lättare att genomföra med tätare intervaller.

### ***Underlag för att anpassa arbetstiderna***

Helena Jubel tycker att Beakta är bra att jobba med:

– I patientbedömningen går det lättare att hitta ord för vad man ska sätta in olika aktiviteter under. Det är mer att välja på.

– Visst kan det ibland vara jobbigt och irriterande med pipandet under aktivitetsstudien. Du kan inte alltid ta fram papper och penna när du hjälper en patient eller samtalar med en anhörig. Det är ett litet orosmoment och det gäller att förklara för människor vad vi håller på med. Men de förstår och tycker att det är bra att det vi gör blir nerskrivet.

Helena Jubel påpekar att bland annat mätningarna visar hur mycket arbete det är som sker ”runtomkring”, vid sidan av den direkta vården.

Hon ser fram emot att dagligen kunna se hur vårdtyngden fördelas på olika tider och jämföra med bemanningen. Det kan göra det lättare att flytta över personal till de tider där de bäst behövs. Sen något år arbetar anställda och chefer mycket med att anpassa arbetstiderna efter såväl personalens som verksamhetens skiftande behov.

### ***Snabbare återföring gör mätning viktigare***

Helena Jubel, Wiola Leidemark och några andra talar om de stora fördelarna som de kan se med datorstödet till deras arbete med att mäta vårdtyngden. Det är ett avgörande framsteg att det går att se resultat och jämförelser direkt.

– Tidigare skulle man först skriva ner det på papper, först så småningom kom det tillbaka. Man visste liksom inte vart informationen tog vägen.

– Återföringen gick för trögt, med listor en gång i månaden. Nu kan du se hur läget är vid varje ögonblick och jämföra med vilken period som du vill.

En viktig pedagogisk faktor är att det går att presentera siffrorna genom kurvor och staplar, det blir ett annat intresse då.

Nu blir alla blir mer delaktiga. Någon uttrycker skillnaden som att vårdtyngdmätandet ”känns mer viktigt”. En annan säger: ”Nu finns informationen *här*, inte hos administrationen.”

– Hela tiden ökar vårt behov av att kunna visa för politiker, tjänstemän och andra som inte finns i den direkta vården, vad vi gör och hur patienterna och deras behov förändras, säger Wiola Leidemark.

## II. Två datorstöd som arbetare själva har utvecklat

### Tågreparatörer utvecklar själva IT-stöd för att planera och följa upp sitt arbete

1992–93 pågick ett av de ur facklig synvinkel mest intressanta projekten om arbetsutveckling och datorstöd till planeringen, vid järnvägsverkstaden Hagalund i Solna. Där arbetar 700, varav nära hälften i ensamma och enformiga jobb med att städa vagnar och förse dem med tvål, vatten, tidningar och så vidare. 125 arbetar som reparatorer i vagnverkstaden. Facket har ända sedan 1984 kritiserat att arbetet var för hårt uppdelat på golvet och att det fanns för många nivåer och chefsled och att beslutsvägarna var för långa. Den kritiken fick ökad tyngd när den framfördes av ett konsultföretag som SJ hade engagerat. När en ny reparationshall började planeras 1988 försökte facket få med tanken om arbetsutveckling, så att de nya lokalerna skulle underlätta hela jobb och överblick i arbetet. I stort lyckades det inte – men en positiv sak fick facket igenom: från början finns det kontorslokaler för arbetslagen nere på golvet.

1988 startade ett mindre arbetsutvecklingsprojekt med två självstyrande reparatorlag och 1991 slöts ett lokalt ”Effektivitet-genom-samverkan”-avtal, och i skötselhallen startade de våren 1992 försök med nio stycken niomannalag, som ska byta jobb inbördes och ta ett större samlat ansvar. Det fanns ett ökat tryck på SJ att skaffa sig en mångkunnigare och mer motiverad arbetarstyrka som kan arbeta mer flexibelt. I konkurrensen om resenärerna måste SJ å ena sidan hela tiden bli bättre på att passa tider och ha hela och rena tåg. För att få mindre bundet kapital strävar SJ å andra sidan efter att minska antalet reservvagnar.

För att klara det, måste de anställda på verkstäderna få tågen att komma in och ut snabbare. Arbetet måste organiseras så att det blir mindre väntetider mellan olika yrkeskategorier och arbetsstationer på verkstaden, arbetsuppdelningen måste minska och lag med olika yrkesgrupper få ett större samlat ansvar. Och lagen måste själva kunna planera, och planera om, utifrån tidig information om nya händelser som kommer att påverka deras arbete. Allt detta har länge varit fackets ståndpunkt- och som en viktig pusselbit i det här arbetet kom projektet där de skapade ett lokalt planeringssystem för självstyrande lag.

En första idé de fick, utifrån diskussioner om sin verksamhet, var en databas för att få bättre grepp över arbetet med kylanläggningar på vagnar. Bakgrunden var att Naturvårdsverket skärpt krav och kontroll när det gäller freonutsläpp. Med hjälp av databasen kan läckande vagnar upptäckas tidigare. Det här medförde en utveckling av gruppens arbete: nu har man fått ansvaret för att administrera hela SJs freonhantering och man tar hand om jobb som dyrare entreprenörer förmodligen annars hade skött. Andra exempel på datorstöd som reparatorerna utvecklade:

- En punktlighetsdatabas underlättar för dem att hitta förklaringar till förseningarna.
- Ett system har förenklat arbetet med att ta ut arbetsorder och avrapportera färdiga vagnar. I ett tidigare system (vid terminal i stordatorsystem) måste man passera tret-

ton skärmbilder för att kunna avrapportera. Nu räcker det med tre. Fler i laget kan därför dela på sysslan.

- En upparbetningsdatabas synliggör vinsterna med det arbete som reparatörer själva har utfört, jämfört med om man lägger ut arbete.

### ***”Det oväntade kommer att inträffa”***

En utgångspunkt när du ska bygga ett lokalt planeringssystem är att ”planeringen *inte* håller – och därför gäller det att bli duktig på att *omplanera*” – det säger Peter Forss, som var projektledare vid Hagalund. Han var från början klubbordförande på en mindre metallindustri, Sörlings, och meningen var att han där skulle genomföra projektet, som stöddes av Amfo. Men arbetsplatsen avvecklades av ägaren och då flyttades projektet till Hagaland.

Peter Forss, som idag arbetar med utvecklingsfrågor på Metall, säger:

– När människor jobbar går det undan och arbetet är effektivt – men alltför ofta *får* de inte arbeta och *kan* de inte arbeta, därför att det uppstår hinder. Effektiviteten hänger på att vi kan hantera störningarna och vi måste utgå från att de uppstår, istället för att försöka att uppnå det störningsfria tillståndet, som chefer i arbetslivet har gjort de senaste 100 åren.

Alltså: Det oväntade *kommer* att inträffa och det gäller att organisera sig för det – och skapa tekniska hjälpmedel som underlättar!

– Det här kan också bidra till att göra arbetet roligare: *”det gick inte som vi hade tänkt – hur gör vi nu?”*.

Peter menar att de har en mycket svårare planeringssituation på Hagalund, jämfört med den de hade på Sörlings. För det första fanns allt hos Sörlings inom fabriken fyra väggar, medan i princip hela landet finns involverat på SJ. Kommunikation mellan de lokala personatorerna och systemen i SJs centrala stordatorer blev en svår teknisk fråga. För det andra är sannolikheten för omfattande störningar betydligt större här – så måste det ju vara när man sysslar med reparationer. Brådskan är också mycket stor, vagnarna måste ut på spåret. Och därför blir det desto viktigare med varje ökning av den tidsfrist man ändå kan få för att planera.

### ***Prototyp för att pröva sig fram***

Grundtanken är just att de anställda i ett arbetslag själva ska utveckla det datorstöd som de behöver.

Hur gör man rent praktiskt för att samtidigt utveckla både datorverktyget och arbetet – med direkt medverkan av de anställda? Peter Forss’ erfarenhet från de första försöken på Sörlings var att man ska ha med datorer ända från början – och att det är viktigt att man snabbt får fram något som går att se och uppleva i datorn, när man sitter och diskuterar lösningar.

11 elreparatörer fick låna hem varsin persondator och ägnade under projektet, som pågick 1992–93, tusentals timmar på jobbet och hemma åt programmering. Sven-Åke Henriksson, vald lagbas i den grupp som arbetat med projektet, uttalar sig i ”Arbetsmiljöfonden informerar”

– Experter gör kanske mer professionella program som fungerar bättre. Men de lokalt utvecklade lösningarna blir mer användarvänliga. Och om vi är missnöjda med något kan vi ändra det själva”.

Peter Forss menar att det inte längre krävs akademiker för att utveckla egna datorsystem:

– Människor vill ha flyt i arbetet och när de upptäcker att datorn kan användas för att åstadkomma det, kommer tändningen. Den som med hjälp av datorn håller reda på det egna arbetet får större egenkontroll.

*Prototyp* (enligt ordboken modell, förebild, mönster) är ett nyckelord – det finns såväl *tekniska* som *organisatoriska* prototyper. Med tekniska prototyper kan användare se hur ett datasystem kan bli, långt innan det är färdigt och de kan ändra om och pröva sig fram. En form av datorprototyp är *en första skiss på ett riktigt program*, som programmeraren sen kan använda för att göra mer och mer färdig och komplett efter hand. En annan typ är från början bara avsett att *illustrera hur det kan bli*, men slängs sedan. Och Peter tror att de kommer att använda bägge typerna i Hagalund.

Samtidigt är arbetet med själva tekniken bara *en* sida. Redan på Sörlings provade Peter på metoder för att lättare diskutera själva verksamheten och datoranvändningen i sitt sammanhang. En del har forskarna Dan Sjögren och Pelle Ehn utvecklat i olika projekt under 80-talet, som Utopia – och detta prövades i större skala och mer systematiskt i Hagalund. Två frågor stod i fokus:

- *Skapa engagemang och frigöra fantasi och skaparförmåga*: Hur kan man komma ur de där gamla spåren och bekämpa hemmablindheten – så att man inte bara datoriserar det som görs idag (även det som är mindre bra), utan också använder de nya möjligheterna att lägga upp arbetet annorlunda.
- *Hitta ett gemensamt språk*: Hur ska användarna kunna göra sig förstådda för systemutvecklarna (eller andra experter) när det gäller verksamheten – och hur ska systemutvecklarna bli begripliga när det gäller datasystemens olika möjligheter?

Med spel och ”byggglådor” som metoder har forskarna försökt att ta itu med bägge frågorna – som en hjälp att arbeta systematiskt i steg efter steg, för att komma fram till klara och tydliga krav. Men samtidigt är en grundtanke att det måste vara roligt att arbeta för att förslagen ska bli bra. Och en viktig slutsats är att det inte fungerar bra när experterna försöker beskriva ett datorverktyg med allmänna ord och symboler. Istället gäller det att vara så konkret och nära som möjligt i förhållande till just den verklighet som ska datoriseras och utvecklas. Därför är prototyper viktiga. Men också ännu enklare modeller, som datorer i papp, kan faktiskt vara väldigt klargörande.

Den gamla hederliga studiecirkeln är, tycker Peter Forss, en utmärkt form för att jobba med systemutveckling när användarna ska vara med. Han tror också att man gör klokt i att ”bygga in problemen och motsättningarna från början”, genom att ta med de mest kritiska produktionstjänstemännen – arbetsledare, beredare, produktionsnära chefer.

– Så gjorde vi på Sörlings och det blev en öppning när vi sa att ”vi vill att du ska vara med”. Visst finns det en risk för konflikter inom cirkeln. Men det är ändå bättre än att grupper som blir berörda ställs utanför och får gå och grubbla över vad som är på gång.

### **Resultat- och kvalitetsuppföljningssystem vid Arvika Gjuteri**

Projektet vid Hagalund följdes upp av Peter Forss, i fortsatt samarbete med forskare från institutionen för informatik i Lund, på ett gjuteri i Arvika. Där arbetade de på liknande sätt med att bygga ett lokalt planeringssystem med 12 samverkande databastillämpningar, direkt tillsammans med ett 40-tal gjutare som sen skulle använda systemet. Detta skedde samtidigt som klubben och företaget tog nya tag när det gäller att vidareutveckla arbetsorganisation och arbetsinnehåll – ett mycket långsiktigt och envist arbete som vid den tiden hade pågått i över tio år.



De använde standardprogramvaror som kalkylprogrammet och Excel och databasprogrammet Access (bägge från programvarubjässen Microsoft). Gjutarna rapporterar in uppgifter till systemet och använder sedan själva uppgifterna till att sammanställa dem – för produktionsrapporter, i arbetet med att göra och följa upp budget, eller sammanställa kassationsrapporter, som är en viktig del i det kvalitetsarbete som de har lagt ner stor möda på vid Arvika Gjuteri. Arbetslagen har tagit över uppgifter som tidigare gjordes av arbetsledare och tjänstemän.

Produktionen sker på två plan i gjuteriet och i ett laboratorium och via datorn kan alla få en överblick över produktionsläget i alla delar av gjuteriprocessen: kärnmakeriet, kärnsättningen, formningen, pressgruppen, kassationstorget, smältverket.

Det går att få fördjupad information i databaserna genom en databasdokumenterare. De använder systemet för att få information om lagerstatus och övriga uppgifter om de varor som används i produktionen.

Torbjörn Lindh, vice klubbordförande och företagets projektledare, berättar att det faktum att metallarna har deltagit själva i skapandet av systemet har haft betydelse för självförtroendet och respekten från andra grupper i företaget.

IT-chefen kände sig hotad och försökte på ett tidigt stadium motarbeta klubbens initiativ att utveckla datorstöd ”underifrån”. Men det slutade med att det blev IT-chefen som fick gå – och ingen ny IT-chef tillsattes. IT-utvecklingen har blivit integrerad i den ordinarie verksamheten.

### **III. Arbetare styr sin maskin och arbetet i stort med ”operatörsdator”**

#### **Utvecklat svetsarbete kring roboten vid Karlskronavarvet**

Efter 30 år som plåtslagare på Karlskronavarvet har Anders Karlsson fått sitt arbetsinnehåll rejält vidgat och berikat. Förutom svetsning ingår nu programmering och produktionsplanering. Han samarbetar i ett lag med såväl andra operatörer som konstruktörer och arbetsledare. Tidigare gränser börjar att suddas ut. De följer upp sitt eget arbete och analyserar tillsammans resultatet. Yrkena har kommit närmare varandra, man kan inte skylla på varandra utan samarbetar mer.

Den här förändringen beror till stor del på en datorbaserad utrustning, operatörsdatorn, som gör det möjligt för arbetare att stå på golvet och programmera en svetsrobot.

Operatörsdatorn består av ett tiotal olika stöd, för avrapportering, konstruktion i tre dimensioner, möjlighet att simulera svetsrobotens rörelser på skärm och att lagra robotens svetsmoment, med mera.

Operatörsdatorn utvecklades inom MDA-programmet, av forskare vid Institutet för verkstadsteknisk forskning, och hör också till de projekt som har fått över-tröskeln-hjälp från Arbetslivsfonden.

Anders Karlsson säger (i ”Arbetsmiljöfonden informerar”):

– Roboten tar hand om den monotona svetsningen, den är jag inte avundsjuk på. Det går ändå åt tre–fyra man att hålla den sysselsatt, den skapar jobb runt sig. Vi tror och hoppas att det här ska ge order från utlandet. Det här är framtiden.

Verkstadschefen Michael Tranberg säger (också i ”Arbetsmiljöfonden informerar”):

– Roboten är en förutsättning att vi ska klara svetsningen i det här stålet, i ett moment och med så hög kvaliteten som krävs. Jag beräknar att jobbet dessutom görs dubbelt så effektivt så här. Men om man inför ny teknik utan att se på organisationen är det inte alls säkert att det blir effektivare. Det kan bli sämre”.

IVF-forskaren Bertil Gustafsson, som har utvecklat operatörsdatorn, understryker

att för att det ska bli bra måste man decentralisera och utbilda. ”Att ge tid för lärande i arbetet är lönsamt.” Han har själv arbetat som plåtslagare på varv och tror att branschen skulle kunna överleva och växa med hjälp av ny teknik och ny arbetsorganisation.

– Roboten är människans bästa vän. Men som all teknik kan den användas fel! Jag tycker att man måste se det här i ett historiskt perspektiv. Människorna har oavbrutet utvecklat sina redskap, från den första kilen och hävstången – och robotarna är vår tids verktyg. Det gäller att forma dem så att de kan användas av vanligt folk i produktionen. Människorna kan ta datatekniken i sin tjänst och göra det möjligt att hysta taylorismen på historiens sophög. Vi kan både få effektiv produktion och ge arbetarna yrkesstoltheten tillbaka!

Det vanligaste sättet att instruera en robot är att visa vad den ska göra genom att flytta armen rörelse för rörelse. Rörelserna registreras som en serie instruktioner i robotens styrsystem, förenklat uttryckt. Detta kallas on-line-programmering, på svenska kanske direkt-programmering. Det tar lång tid att programmera och under tiden står roboten stilla – en minuts svetsprogram kräver en timmes programmering, ungefär. När man ska lägga in fler detaljer uppstår flaskhalsar. Därför programmerar man ofta robotar utanför ordinarie arbetstid.

Det finns en stor motsättning som uppstår på grund av detta. Å ena sidan blir produktionen mer effektiv, när det rullar, om det är arbetarna som programmerar sina robotar. Men å andra sidan finns det en press att roboten ska gå hela tiden, inte stå stilla för att den programmeras.

Ett vanligt problem är också att utbildningen i programmering är för dålig. Ett alternativ till direkt-robot-programmering är att programmera i ett datorsystem utanför roboten. Det bygger på att man skapar en modell av roboten och de saker som den ska svetsa. Det kallas off-line-programmering, eller kanske bredvid-robotprogrammering. Det som skilde systemet som IVF utvecklade, Automatos, från de som redan fanns på marknaden, var att de senare förutsatte att det var ”civilingenjörer sitter som stridspiloter och sköter dem”, som Bertil Gustafsson uttrycker det:

– De som har utvecklat systemet har haft som strategi att de ska handhas av programmeringsproffs som är avskilda från produktionen och processen. Jag tror att det är felaktig strategi, för du måste vara nära processen för att ha erforderliga kunskaper, så att allt blir rätt. Program som kommer ”uppifrån” kommer att vara behäftade med fel och de som ska korrigera dem vid roboten kan inte känna ansvar. Genom att använda Automatos som robotoperatör kan du utvidga ditt arbete och känna stolthet och engagemang.

– Det räcker inte med teoretisk-teknisk kunskap för att vi ska kunna vidareutveckla och förbättra arbetet vid en svetsrobot. Det krävs att man verkligen lyssnar på dem som kan anläggningen, som står nära processen och har den dagliga erfarenheten av den. Den erfarenheten måste tas tillvara.

En stor fördel med att programmera vid sidan av roboten är att man kan göra det i lugn och ro, medan roboten svetsar.

Det uppstår ofta stillestånd på grund av fel i programmeringen. Då ställs arbetarna inför en rad funktioner som ska samverka, vilket gör att de måste förstå helheten i dessa funktioner. Operatörerna efterfrågade också hjälpmedel för att få en bättre överblick över programmet: ett grepp över hur programmet är strukturerat. Det får de också i Automatos. Ännu en väsentlig fördel är att arbetare kan komma över sin osäkerhet genom att öva sig på övningsexempel i datorn.

Bertil Gustafsson ansträngde sig för att bygga dialogen mellan system och användare så att operatören förstår.

– Jag visste ju att operatörerna ofta använde en enkel utrustning för direktprogrammering och min strategi var att det här systemet i så stor utsträckning som möjligt skulle påminna om det som de redan kunde – men tillföra fördelar som datorn och grafiken hade att ge.

Han lärde sig själv robotprogrammering av arbetare på två fabriker, som deltog i arbetet med att utveckla systemet, genom att se och testa vad han gjorde och komma med synpunkter.

Utvecklingen av Automatos var en del i ett MDA-projekt, där tekniker på IVF samarbetade med psykologer vid universitetet. De genomförde gemensamma arbetsplatsstudier, intervjuer och enkäter med fem företag med svetsrobotar, där de undersökte tekniknivåer, typ v produktion, utbildning, arbetsorganisation och hur de berörda uppfattade sitt arbete.

Några slutsatser från detta – och andra MDA-projekt med liknande inriktning – lyder så här:

- Teknikens möjligheter kommer till sin fulla rätt först när de anställda får veta mer, inte bara om hur, utan också om vad och varför, och när de får lov att göra mer i arbetskedjan och besluta mer i vardagen. Utan en ständig kompetensutveckling, som innebär att de anställda *förstår*, *förmår* – och *får*, visar det sig att maskinerna alltför ofta står stilla eller producerar sämre än vad det skulle kunna göra.
- För att få tid att utbilda och på ett tidigt stadium kunna upptäcka och hindra störningar, kan det vara lönsamt att öka antalet anställda – ett faktum som minst sagt bryter mot konventionell inställning.

Det finns två huvudskäl till att automatisera svetsning: produktkvaliteten blir jämnare och man blir av med de fysiska arbetsmiljöproblemen som finns vid manuell svetsning, och som gör att det varit svårt att rekrytera och behålla folk. Men bägge fördelarna kan spelas bort om automatiseringen sker ogenomtänkt, säger forskarna: Störningar drar ner produktionsresultatet om inte tekniken matchas av människor. Och en dålig automatisering skapar nya monotona jobb, där det också blir svårt att rekrytera och behålla folk! Därför måste företaget enligt forskarna börja med arbetsorganisationsfrågorna när man ska automatisera.

I projektet arbetade man också med en operatörsdator, där Automatos var en del, men andra stödjande system kunde handla om planering och rapportering och kunskapsstöd i olika frågor. De gjorde en prototyp till ett felsökningssystem, en lättåtkomlig manual och lathund, för så kallade tillverkningsystem som består av flera avancerade maskiner (FMS). Det gör det lättare för maskinskötaren att klara enklare felsökning och åtgärder. Arbetarna kan lägga in egna kommentarer till de informationer de får, och de kommer automatiskt upp nästa gång någon annan söker samma information. Anteckningarna kan användas för den som ansvarar för uppdateringen av systemet – och kan bidra till att skapa kontakt och erfarenhetsutbyte mellan olika avdelningar.

I flera MDA-projekt studerades erfarenheter hos företag som infört datorstyrda svarvar och FMS (i det fallet forskare vid Chalmers). De såg att på alltför många ställen används inte teknikens möjligheter till effektivare och flexiblare produktion – och till ett utvecklande arbete för de anställda.

Forskarna sammanfattade sina resultat i några råd:

- Ägna större möda åt långsiktiga, strategiska frågor.
- Utveckla teknik och organisation samtidigt, inte åtskilt.
- Var beredd att förändra arbetsorganisation och arbetsinnehåll.

- Se över sambanden mellan den enskilda arbetsuppgiften och andra delar av verksamheten.
- Fundera över vilken nytta ni kan ha av gränsöverskridande samarbete.
- Låt de anställda vara delaktiga när tekniken införs, så att den anpassas till de lokala förhållandena.

### **Arbetarna ABB Stal i Finspång tog över både jobbet och datorn från förmannen**

– När vi tog över förmannens jobb blev det naturligt att också ta över datorn. Vi använder den dagligen för att planera och bereda produktionen och för att rapportera färdigt jobb. Planeringsavdelningen har nog bättre koll på vad som är gjort nu, jämfört med när det kom en förman en gång i timmen och frågade oss. Men man känner sig inte kontrollerad av datorn, för vi har valt att rapportera för hela gruppen och inte per individ.

Det säger Per-Arne Andersson, som arbetar på ABB Stal i Finspång med att svetsa stora delar till turbiner, ett avancerat metallarbete som har blivit ännu mer avancerat genom att hans arbetslag sköter beredning och administration av det egna arbetet. Och på Stal programmerar svarvare sedan länge sina körningar i ett särskilt datorrum på golvet, intill fleroperationsmaskinerna.

Per Arne och hans 6 lagkamrater arbetar med en stor utrustning för svetsning med mycket höga krav, en så kallad elektronstrålekanon. För två och ett halvt år sedan avskaffades förmannen och gruppen tog själv över ansvaret. Det var ett led i ett arbete på att snabba upp flödet, i T50-anda – före T50. En del menar att Stal är ett av de ABB-företag som länge legat i täten när det gäller att prova nya arbetsformer och att erfarenheterna härifrån har varit med och inspirerat T50. Han tycker att inget är sig likt jämfört med när han började på det här jobbet.

– Idag styr vi hela vår verksamhet själva. Vi sköter det rent tekniskt och administrativt. Vi har ansvar för budget, leveranstider och kvalitet. Fungerar inte det får man naturligtvis stå till svars för det.

Redan 1985 kom datorn till verkstadsgolvet – men till att börja med fick inte arbetarna röra den.

– Vi fick titta på när förmannen gjorde något med den och så fick man säga att han var duktig, för annars kanske du inte fick den där ledigheten på fredag som du ansökte om, säger Per-Arne och skrattar lite smålakt vid minnet.

Men så småningom fick arbetarna trots allt också använda sig av datorn som ett informationsredskap i arbetet. Och när de tog över förmannens roll var det naturligt att de också tog över det administrativa jobbet med datorn, som står i det lilla verkstads-kontoret i hallen alldeles intill svetsen. De fick aldrig någon grundkurs i data utan har lärt sig efterhand hur de ska få ut uppgifterna de behöver – och mata in det de ska.

De använder den dagligen i gruppen, för att planera, bereda, göra kalkyler och rapportera färdiga jobb. De redovisar arbetad tid; både till lönekontoret och för faktureringen av jobbet. Det har också en sorts teknisk administration – de skriver ner svets-specifikationer och olika tekniska parametrar. Detta är viktigt eftersom att maskinen är gammal och sliten och därför förändras.

### **Arbetsredovisning – per individ eller grupp?**

Cheferna och gruppen var i starten oense om hur de i fortsättningen skulle utforma kontrollen uppifrån över vad som gjordes i gruppen. Cheferna ville ha kontroll över vem som hade gjort vad. Men gruppen vill ta ansvar som grupp.

– Levererar vi i rätt tid och till rätt kvalitet är det ointressant om det är jag eller någon

annan som har gjort ett visst jobb, säger Per-Arne. Men företaget ville fortfarande kunna peka ut folk och säga "Du där har gjort fel – men du där är jätteduktig".

Cheferna stod på sig och krävde att var och en ska rapportera i datorn och färdiga jobb ska "undertecknas" med individens anställningsnummer. Men gruppen började då underteckna alla rapporter med ett och samma nummer – i datorn såg det ut som en enda person arbetat 350 timmer och de andra ingenting... Denna form för gruppredovisning har ledningen i tysthet accepterat, mer eller mindre motvilligt.

– Det var inte heller så populärt att vi skulle sköta tidredovisningen själva, men det gör vi nu, helt utan inblandning av någon mellanchef.

Så fort ett arbetsmoment är klart – det kan ta mellan x och y minuter/timmar – rapporterar de det färdiga jobbet i datorn. De som sköter den överordnade produktionsplaneringen kan se hur arbetet med en turbin fortskrider timme för timme. Innebär inte detta att gruppens arbete är mer kontrollerat än när en förman skötte den saken?

– Ja, men man får inte samma känsla som då, fastän ledningen säkert har en bättre totalbild av vad som sker nu. Men den enskilde individen tror jag inte känner sig kontrollerad på samma sätt. Med vårt eget system att rapportera ser du aldrig *vem* som har gjort *vad*. Det är en radikal skillnad jämfört med att ha en förman som en gång i timmen frågar vad du gör och vad du har hunnit med! Och ledningen använder faktiskt inte datorn för att jaga människor, det handlar om att få fram den här turbinen, som vi håller på med.

### **Förändrat arbete vid tre generationer svarvar**

Det finns andra intressanta erfarenheter av arbetsutveckling vid ABB-Stal – som de maskinarbetare som sedan många år självständigt programmerar sina maskiner, utifrån en ritning. Det mesta av det arbete med att programmera datorstyrda svarvar och svetsar, som för tio år sen utfördes på en programmeringsavdelning med tio man, är nu fördelat på arbetarna runt om verkstaden. En av dem är Branko Stojanovic, svarvare. Han kan berätta hur arbetet för honom har förändrats under de tre generationer av svarvar som han har arbetat vid, sedan han värvades hit av Stal från yrkesskolan i Belgrad 1970. Först fick han stå många år vid en manuellt styrd revolver svarv och svarva långa serier med specialskruvar och specialmuttrar till turbinerna, på rakt ackord – ett arbete som han korthugget och en smula bistert sammanfattar med följande ord:

– Slitsamt. Tungt. Tråkigt. Smutsigt. Miljöfarligt. Arbetsmiljön var till och med sämre än i Jugoslavien.

Mot slutet av 70-talet fick han byta till numeriskt styrd svarv. Sådana hade funnits i över tio år på Stal då. Arbetet blev mindre slitsamt, miljön bättre och eftersom det var fler olika detaljer som han tillverkade så blev arbetet något mer varierande. Men medan han tidigare hade ställt in allt för hand, kom nu färdigprogrammerade remsor från kontoret. Och verktygen ställdes in av särskilda ställare.

– Det vi fick göra var att sätta upp detaljer, ta detaljvärde från programmet, sätta in remsan och köra. Passa maskinen och ta bort spån kanske. Ta ut och kontrollera detaljen. Löneformen förändrades – 90 procent fast del och 10 procent gruppäckord. Men det var egentligen inte så mycket grupparbete, för man arbetade fortfarande en man per maskin. Sen 1985 arbetar Branko med en fleroperationsmaskin, en kombinerad svarv, fräs och borr. Och nu arbetar han i en grupp på nio personer som ska dela ansvaret för såväl fleroperationsmaskinen som två andra svarvar.

Först hade gruppen ytterligare en medlem, som bara satt och programmerade åt de andra. Men när denne sökte ett annat jobb hade de andra kommit in i programmeringen.

De kom överens om att de klarade av att sköta allt själv. Gruppen sköter nu arbetsuppgifter som tidigare utfördes av produktionstekniker, programmerare, beredare, planerare.

### ”Det är vi som kan svarva”

– De här maskinerna styr vi helt och hållet, förklarar Branco. Vi har en dator som fungerar så att vi kan styra maskinen samtidigt som vi programmerar nästa jobb. De får jobb enligt ett kösystem med ordrar, där de själva kan se vilken order som behöver bli färdig först. I ett särskilt programmeringsrum alldeles intill finns en handfull datorer där de kan gå in och sätta sig.

Branco visar upp en ritning – utifrån uppgifterna på den ska han sätta ihop körningen. Om det finns en liknande detalj som han har kört tidigare, kan han gå in i programbiblioteket och återanvända det. Men det mesta är nya detaljer.

– Jag sköter programmeringsenheten på samma sätt som jag en gång skötte min svarv, säger han. Men istället för att ställa in rattar och vred, styr jag genom datorprogrammet. Med datorn beordrar jag maskinens olika funktioner och rörelser.

Det går inte att köra rakt av på standardvärden. Branco måste till exempel ta hänsyn till i vilket tillstånd verktyg och maskiner befinner sig.

– Det är mycket mer tillfredsställande att själv styra och ställa och göra det man är utbildad för, istället för att få färdiga program som man bara gör småjusteringar i, säger han. Det är vi som kan svarva och vi beordrar maskinen att utföra det som vi är proffs på. Och det är roligt att göra en sak färdig från ritning till att den är helt färdig. Metall krävde tidigt att programmeringen av metallarnas maskiner ska utföras av arbetarna. Tidigare var det rent tekniskt svårt att förverkliga. Nu är det betydligt lättare – och det blev efterhand en naturlig del i system som säljs att programmeringen ska ligga på golvet, konstaterar Stig Gren, förbundsombudsman som följt teknikfrågorna.

– Forfarande är det vissa maskiner som är mer besvärliga att programmera än andra. Då måste den som programmerar frikopplas från det ordinarie jobbet vid maskinen. Detta svårare programmeringsjobb finns ännu ofta kvar på tjänstemannasidan – men det blir allt vanligare med sådana programmeringsrum på verkstadsgolvet, som Branco på Stal sitter i.

Enligt en undersökning som forskaren Lars Bengtsson vid KTH har gjorde i början av 90-talet var det då bara var fjärde maskinarbetare som har den typen av arbete. Hälften får i stort sett färdiga program som de bara finjusterar vid maskinen. Och en mindre del är vad som kallas ”maskinbetjänter”.

## IV. Åtta intressanta datorstöd i processindustrin

Informationsteknik kan användas till att förbättra processindustrioperatörernas förmåga att förstå, öva och ingripa i processen – på följande tre sätt, som utvecklades inom DUP-programmet:

- *Upptäcka, diagnosticera och hantera fel och störningar i anläggningens olika delar.* Vilka komponenter fungerar inte som de ska – och vad får det för konsekvenser för processen, vilka åtgärder ska man vidta?
- *Analysera, styra och optimera processen.* Vad har hänt och vad händer just nu med produkten, varför händer det – vad går att göra för påverka slutresultatet? Här handlar det om olika verktyg som gör att operatören kan spåra och följa kvalitetsegenskaper hos den framväxande produkten, och förutse hur processen svarar på olika omställningar.
- *Lära sig och öva arbetsmoment – till exempel med hjälp av olika typer av simulatorer,*

beroende på om det är processförståelse eller handgreppsfärdighet i vissa moment som ska övas.

### **Livsmedelsarbetare gör bättre fiskbullar, ost, äggprodukter och bröd med hjälp av ökade kunskaper och IT-verktyg**

Mejeriarbetarna vid Arla i Falkenberg tillverkar ost med jämnare och högre kvalitet med hjälp av Ystmästaren – ett datasystem som ger dem en bättre översikt över processen och sambanden mellan nyckelfaktorer som påverkar resultatet, som temperatur och vattenhalt. Ystmästaren föreslår åtgärder om processen avviker från normvärden.

– Vi använder mycket av gammal kunskap, men vi säkerställer sambanden med hjälp av Ystmästarsystemet, säger Anders Bengtsson, gruppleddare och erfaren operatör, som deltagit i arbetet med datorstödet.

Ystmästarsystemet har två huvuduppgifter.

- För det första stödjer det operatörerna när de fattar beslut under pågående process, med normer för råvara och process och förslag till åtgärd vid avvikelse.
- För det andra samlar det data om råvaran, processen och vidtagna åtgärder, så att det går att göra mer systematiska uppföljningar.

I osttillverkning finns av tradition en ostmästare, som har haft uppgift att stå för hela kunskapen och vara till hands vid ystningen. I framtiden blir hans roll mer att leda ett långsiktigt kvalitetsarbete. Och det underlättas av datorstöd som Ystmästaren, enligt Ola Lindblad, projektledare för Ystmästaren och chef för Arla Osts försökslaboratorium Caseum.

– Datorstödet påverkar framför allt operatörens roll. Idag jobbar man med standardiserade ystningsscheman. Ystmästarsystemet bygger på att man reagerar på de avvikelser som alltid uppstår från det angivna ystningsschemat. På det viset så får man ett mycket mera aktivt ystande än idag, säger han.

På Arla Ost i Falkenberg hävdar man att alla medarbetare har två uppgifter: ”dels göra jobbet, dels göra det bättre”. Ystmästaren ger de anställda tillgång till såväl traditionell ostmästarkunskap som kemisk-biologisk kunskap om osttillverkning

*(Intervjucitaten är hämtade från en multimediapresentation från projektet, som finns på CD och på nätet: [www.nutek.dup](http://www.nutek.dup).)*

**Arbetarna på Abbass helkonservfabrik i Kungshamn** fick tidigare köra lite på känn när de blandade råvarorna till fiskmassa. Först när fiskbullen var färdig kunde de provsmaka och se hur den blev. Grundtanken med datorstödet som företaget har låtit utveckla är att man ska veta vad det blir för slutprodukt redan när de ser råvaran. Vid fabriken har de först arbetat mycket med att ta reda på mer om hur olika egenskaper i råvaran påverkar varandra. Sedan har de utvecklat en receptgenerator, ett verktyg för att optimera och styra mot rätt kvalitet. Med dess hjälp kan operatörerna på morgonen utgå från de råvaror som finns tillgängliga och välja det lämpligaste fiskbullenreceptet.

Under dagens lopp kan de via datorsystemet se om de samband som de har kommit fram till stämmer med verkligheten – och föreslå åtgärder, om något går fel. De avläser ett antal kontrollmått, som visar om processen är på väg åt rätt håll, och kontrollerar fiskbullarna efter att de kokat färdigt. Sedan kan de ändra receptet till nästa kok, om det behövs. Vid dagens slut kan de följa upp dagens produktion, som grund för nästa dags körning.

**Vid Pååls bröd i Göteborg** har de arbetat med ett planeringssystem, som ska göra det lättare att få fram produkter i rätt tid till varje bil som under natten lämnar bageriet. Sys-

temet läser in beställningarna från ordersystemet och kör dem mot planeringsmått, som bygger på historiska data och som visar trender, tendenser och hur omvärldshändelser påverkar produktionen. Bo Folkesson, datachef och projektledare, säger att man med systemet kan ”provköra framtiden” och se om man riskerar problem med kapaciteten eller övertiden. Planeringssystemet kommer inte bara räkna ut antalet degar, utan också deras storlek. Med systemet får de en bättre uppföljning av alla störningar under bakningen, så att många av de så kallade krypande felen i produktionen kan rättas till.

Vid Källbergs i Töreboda tillverkar de äggprodukter, i flytande eller torkad form, och de har bland annat arbetat med riskanalyser i sitt kvalitetsarbete under många år. Tanken med DUP-projektet var att bygga ett kunskapssystem som skulle göra det möjligt att dokumentera de anställdas kunskaper och göra dessa tillgängliga för alla. Men den teknik som de valde gjorde det svårt att ändra. Det bidrog till att systemet blev bara använt under en tid.

Under projektarbetets gång har de lärt sig mycket om kvalitetsarbetet och fått ett mer aktivt deltagande från samtliga anställda (som också utbildats). Det är ett exempel på hur utvecklingsarbete som startar i teknikens tecken kan ge mycket, även om inte teknikdelen går i hamn.

### **Kemiindustriarbetare ”intervjuar processen” och får en bättre karta i huvudet med hjälp av datorstöd**

Vid två fabriker i Karlskoga inom Bofors Explosives använder de anställda ett övervaknings- och diagnossystem för ”Kunskap–Säkerhet–Miljö” KSM. Arbetet med detta startade redan 1987 men projektet har efterhand förändrats och alltmer blivit en satsning på att *utveckla och sprida fördjupade kunskaper*. Systemet består av databaser och ”elektroniska bokhyllor”, med arbetsinstruktioner och processbeskrivningar, och verktyg för att göra säkerhetsanalyser och bygga processmodeller.

Detta är exempel på att det nu finns teknik för att skapa allt bättre verktyg för att övervaka och diagnosticera. De visar hur tekniken kan användas för att synliggöra förhållanden som tidigare varit ”osynliga”.

Dessa verktyg blir, rätt använda, snabbt lönsamma bland annat genom att de bidrar till att maskinerna kan vara igång en större del av tiden. Det blir färre oplanerade stopp. Underhållskostnaderna blir lägre.

På Kemira AB i Helsingborg kombinerade man ett nytt informationssystem för svavelsyrafabriken och energicentralen med en lyckad satsning på utbildning. Båda insatserna hänger samman med omfattande förändringar i fabriksstruktur och arbetsorganisation: en i grunden omorganiserad fabrik körs av operatörer, som tidigare arbetat i svavelsyraproduktion eller på energicentralen, i en plattare organisation med större delegerat ansvar till skiftlaget. Processen innehåller två ytterligheter: När driften går ostört, blir ingreppen mycket få trots det stora ansvarsområdet – och då hjälper arbetet med informationssystemet till att vidmakthålla och fördjupa vunna erfarenheter. Driftstörningar kan i gengäld ställa mycket stora krav på insikt, erfarenhet och ingrepp trots höggradig automation.

Operatörerna fick cirka fem veckors utbildning: grundutbildning i matematik och kemi, och tillämpad utbildning kring processen och bilduppbyggnad i informationssystemet. Operatörerna har deltagit i arbetet med systemet och vidareutvecklar det genom att föra in ny information och nya funktioner. Detta arbete har i praktiken inneburit en utbildning. De anställda har fått datorer hemma, som de kan koppla upp till företagets system och distansutbilda sig när de själva önskar.



### **Operatörer var med och "byggde om" bra system – så att det också blev använt**

Pappersarbetarna vid Obbola pappersbruk i Umeå använder ett diagnostiksystem som är ett hjälpmedel för att tidigt upptäcka fel hos pappersmaskinen, genom att bland annat mäta vibrationer, profiler i pappersbanan, samband mellan beklädnader och hastigheter, med mera. Det går både att se läget just nu och gå tillbaka åtta timmar. Systemet används idag såväl av operatörerna som av underhållspersonal, instrumenttekniker och processingenjörer. Varje grupp har sin "ingång", med olika söknycklar och bilder.

Systemet innehåller spetsteknologi när det gäller att samla in och bearbeta data och är ett bra exempel på hur man kan bruka teknik för att synliggöra processen på ett nytt sätt, genom att man mäter saker som man inte har mätt tidigare. Systemet ger stöd för beslut om förebyggande åtgärder och hur det ska inriktas.

När utvecklingsarbetet började hade fabriken mycket problem med avbrott och filtbyten varannan, var tredje vecka. Antingen tvingade ett haveri fram en åtgärd – eller så orsakade misstankar insatser mer eller mindre i blindo, som till exempel kostsamma och ofta onödiga beklädnadsbyten. Körbarhetsproblem som man tidigare trodde berodde på pressfilter har man nu upptäckt beror på orenheter i pappersbanan, som 'massakladdar'.

Filtförbrukningen har minskat drastiskt (till cirka en fjärdedel). Man får mindre stopptid (produktionsökning på över en procent). En ökad andel returfiber som råvara har kunnat användas, vilket förbilligat produktionen utan kvalitetsförsämringar. Kvaliteten på produkten har blivit jämnare. Den årliga besparingen på grund av systemet är cirka 11 milj kronor per år.

Tekniskt var Obbolas diagnostiksystem en framgång redan från starten och återbetalningstiden var mycket kort: fyra månader. Ändå dröjde det sex-sju år innan systemet blev det beslutsstöd för operatörer som det var tänkt att bli!

Kruxet var att systemet i sin första version inte var tillräckligt användarvänligt och därför inte användes av operatörerna, som det var tänkt. Trots den tydliga ekonomiska vinsten hade man inte lyckats använda systemet till fullo.

Inte alla operatörer hade förstått sig på systemet. Det var visserligen mycket flexibelt – men innehöll så många funktioner att många tyckte att det blev för svårt och krångligt att få fram den information som de behövde.

Det som krävdes för att få till stånd en bred användning var ett nytt sätt att hämta informationen, ett nytt så kallat användargränssnitt, som maskinförarna själva var med om att utforma – i kombination med att företaget satsade på fördjupande vidareutbildning och nya arbets- och samarbetsformer.

Det viktigaste med det nya gränssnittet är att det presenterar informationen på ett helt nytt sätt: problemorienterat, utifrån operatörens sätt att ställa frågor.

Det gamla gränssnittet organiserade informationen hierarkiskt, utifrån systemets funktioner, som ett träd. Systemet var från början utvecklat som ett forskningssystem på branschforskningsinstitutet STFI. För forskare som vill få en full förståelse och översikt är trädstrukturen naturlig: de börjar uppifrån och gräver sig djupare ner i detaljeringsgrad. Men för operatörerna är det viktigast att kunna lösa de dagliga problemen. Den hierarkiska strukturen blev för dem mer ett hinder än ett stöd. Sedan operatörerna och systemutvecklarna satte sig tillsammans, har systemets "ansikten" – eller "dörrar" – blivit helt annorlunda.

Varje användargrupp (maskinförare, ingenjörer, underhåll och instrument) har nu fått sina egna menystrukturer och söknycklar, byggda på gruppens egna respektive begrepp. Operatörerna kan gå direkt på sina viktigaste rubriker: "Banbrott", "Filtkondi-

tion”, ”Virakondition”, ”Vibration”. De behöver inte tveka vart de ska gå, som de gjorde tidigare. Viktig information som berör flera rubriker, kan också hittas under var och en av dessa.

Informationen i systemet ser olika ut för olika grupper. Men alla kan titta in hos varandra, det är helt öppet.

Användarna kan välja mellan olika tidsfönster och kombinationer av historisk tid och nutid. Det är viktigt att kunna gå tillbaka till historiska data och enkelt jämföra dem med dagens data.

När operatörer har upptäckt något, kan de skicka det vidare till andra i det interna datorpostsystemet. Bägge parter behöver inte finnas tillgängliga.

### **Mindre dödtid och mer aktiv styrning efter träning vid sodapannesimulatoren**

I ASSI-Domäns pappersbruk i Karlsborg använder operatörerna ett simulatorsystem för att träna start och stopp av sodapannan, något som även operatörer med många år på bruket varit med om ganska sällan. De styr processen mer aktivt och de har mindre ”dödtid”, sedan de med hjälp av simulator har fått träna start–stopp och kritiska situationer. De olika skiften har samtidigt utvecklat ett mer likartat körsätt.

Avgörande för framgången är att träningen sker tillsammans med en duktig handledare. Via simulatorprogrammets skärmbilder får operatörerna till exempel se och styra baddnen och smältan, genom att tillföra luft, och se hur det uppstår avsättningar i rör och luftkanaler. De kan experimentera sig fram. Ett felgrepp i verkligheten kan leda till en explosion, men här är det bara lärorika misstag!

Operatören har i simulatorprogrammet ett ”extra fönster” med information som han normalt inte har tillgång till. Med hjälp av detta kan operatören få en bättre bild av vad som händer, om han inte gör rätt vid en uppladdning.

En praktisk finess som är viktig, är att operatören kan spara sin egen simulering, för att vid ett annat tillfälle fortsätta där han slutade. Detta kan läraren också använda för att förbereda vissa övningar, genom att ”köra fram” processen till ett speciellt tillstånd. Det går att titta tillbaka på vad som hänt och få fram det som trendkurvor. Men det finns också önskemål om att kunna spola tillbaka ett förlopp och spela upp det och titta på de olika manövrer som man har gjort och vilken effekt de hade. Detta skulle vara till god hjälp, då man inte alltid hinner uppfatta ett specifikt stegsvar i en komplex situation.

*Enskild träning* var ett starkt önskemål från operatörerna. En praktiskt erfaren och teoretiskt kunnig operatör fungerar som lärare. Via en egen dator styr han simuleringen och startar störningar, som att en luftfläkt stannar, att tuber på olika positioner och av olika storlek börjar läcka, att det uppstår fel på ventiler, givare och motordrifter. Han kan också förändra tjocklutens sammansättning i simulatorprogrammet.

Det är bara handledaren som kan göra övningarna trovärdiga och få igång ett resonemang kring det som eleven upplever vid dataskärmen.

Med en bra handledare kan simulatorträning bli ett sätt att verkligen förstå de fysikaliska och kemiska sambanden – och inte bara nöta in vissa rörelser och knapptryckningar.

Genom att träningen är individuell, kan läraren ta hänsyn till elevens kunskapsnivå när han utformar övningarna. Och när eleven slipper ”bättre vetande” arbetskamrater som kikar över axeln, kan han känna en större trygghet i övningssituationen.

Simulatoren används i viss mån även i klassrumsundervisning och för gemensamma diskussioner. Men den blev aldrig den ”utbildningsautomat”, för självstudier, som nog

många föreställt sig att simulatorer skulle kunna bli!

Erfarenheten från Karlsborg är mycket entydig: det gäller att se simulatören som ett *utbildningsverktyg*, som för att komma till sin rätt kräver ett ordentligt

utbildningsprogram. Detta är både tidskrävande och kostsamt att bygga upp. Men den insatsen tycker de är väl värd, för att nå resultatet: tryggare operatörer, som har höjt sin kompetens när det gäller såväl start och stopp, som att klara olika kritiska situationer som kan uppstå vid drift av sodapannan.

### **Slutsatser utifrån processindustriexemplen**

När beslutstöd- eller kunskapssystem först började diskuteras mer allmänt, för 10–15 år sen, trodde en del att det skulle gå att samla in expertkunskap och presentera dem som regler för operatörer, som inte behövde skaffa sig några djupare kunskaper.

Men det har visat sig att reglerna oftast inte räcker när det är en mer komplicerad och föränderlig process. Är det processavsnitt som behandlas så enkelt att de faktiskt kan fångas med ett fåtal enkla och entydiga regler, visar det sig ofta att det går att automatisera det arbetsmomentet. Och då behövs inte den typen av regelbeslutstödssystem i alla fall! Exempel på detta finns i DUP-projekt.

En helt annan grundsyn är att operatören får stöd både i sitt handlande och sin utveckling av kunskaper, genom verktyg som *gör processen mer genomskinlig*. Detta sker genom att man förser operatören med för det första modeller av processen i styr- och informationssystem, och för det andra automatiskt bearbetade mätvärden från processen.

Det finns ännu inte färdiga standardlösningar för någon av dessa alternativa vägar. Och det finns ingen enda allena saliggörande teknik. Men det finns flera olika tekniker och verktyg för dem som själva vill utveckla kunskapsbaserade system. Och inom DUP har man arbetat med en rad projekt inom området, både för att ta fram prototyper och för att skapa system att använda i vanlig drift.

Flera av beslutstödssystemen som utvecklades inom DUP användes bara på en nivå ovanför operatörerna, på grund av att de har fått för lite utbildning och inflytande över utvecklingen. Och det finns alltför många exempel på system som inte alls användes. En vanlig orsak till det är att de anställda inte förstått syftet och att de inte fått tillräcklig utbildning i djupare processförståelse, vilket är särskilt viktigt när systemet innehåller modellbaserad (och mer teoretisk och abstrakt) kunskap.

System som enbart innehåller regelbaserad kunskap är oftast otillräckliga för beslutstöd i processer som styrs av en serie beslut som hänger ihop – och där besluten inbördes påverkar varandra. Regelbaserade system kan dessutom motverka ett djupare lärande hos användarna. Beslutstödssystem bör istället i första hand bygga på modeller av processen. Modeller som de berörda själva kan jämföra och utvärdera i förhållande till verkligheten.

För att få verklig delaktighet – inte bara snabba demonstrationer av prototyper – kan man med fördel utveckla verktyget parallellt med att man gemensamt utvecklar ny kunskap. Med verktyget dokumenterar man den nya kunskapen.

Det här är fyra viktiga slutsatser från DUP-projekten inom detta område:

- Systemet ska påverka användarnas tänkande snarare än deras handlande.
- Systemens kunskapsbas måste kunna vidareutvecklas under deras hela livslängd.
- Användarna ska ha en tydlig roll när det gäller att vidareutveckla systemen.
- Mötet mellan människa och maskin, användargränssnittet, har en avgörande betydelse: det ska vara enkelt och genomskinligt, utan risk för feltolkningar.

Man måste emellertid se upp så att systemen inte inriktas på att bara servera regler som operatören ska följa vid olika situationer. Regler bygger på ”vanliga fel”, som är kända och enkla, och sådana blir det allt färre av. För att kunna klara de sällsyntare och svårare felen krävs det att operatören själv tänker och handlar utifrån kunskap om anläggningen och processen.

För att bygga upp bra beslutsstödssystem visar det sig att det ofta inte räcker med den befintliga kunskapen om den egna anläggningen och processen, som går att samla genom att intervjua de anställda. Man måste också ”intervjua processen” genom närgångna observationer av processen och anläggningen.

Skaffar operatörerna sig en sådan grundligare bild av processen, kan systemen bli någonting annat än en regelbok på dataskärmen. Larmbilder i systemen som visar ”orsak–konsekvens–åtgärd” fungerar då som en påminnelse för operatörerna, istället för en regel som styr beteendet utan förankring i deras egen processförståelse.

Operatörerna har fått en ”karta” som gör att de kan tolka och förstå även bilder som speglar händelser som de själv tidigare aldrig stött på.

I DUP-projekten finns exempel på bra teknikstöd för operatörer i processindustrin – och såväl goda erfarenheter som nyttiga och lärorika misstag från det svåra och viktiga arbetet med att utveckla och införa ny teknik.

Det här är några centrala slutsatser från DUP-programmet:

- De företag som vill få ut det mesta möjliga av vad informationstekniken har att erbjuda, måste vara beredda att samtidigt satsa på att ifrågasätta, förändra och utveckla hittillsvarande yrkesroller och organisation.
- Det är alltför vanligt att man satsar för lite och för smalt på utbildning och lärande i andra former i samband med att datorstöd införs. Och det är inte alls bara teknikutbildning som behövs. Ofta behöver operatörerna få fördjupa sina baskunskaper för att kunna tillgodogöra sig ny information från processen och utrustningen.
- Operatörerna måste också få tillfälle att använda sina ökade insikter. Arbetsorganisationen behöver utvecklas, så att ansvar och beslut flyttas ut på golvet.
- De som är berörda måste själva delta fullt ut i arbetet med att välja, utveckla och införa det teknikstöd som de ska använda. Det finns gott om exempel på dyra och fina system som har blivit dammsamlare. Även bra beslutsstöd blir oanvända, om inte operatörerna upplever att de har någon nytta av dem. Framgången för tekniken handlar därför inte bara om tekniken i sig, utan lika mycket om hur den utvecklas och införs.

Därför gäller det att involvera operatörerna på ett bra sätt ända från början. Det finns exempel på simulatorer som bara blivit dammsamlare. Det kan bero på att man inte tillräckligt noga har tänkt igenom vad för slags simulator man egentligen behöver. Vill man lära *hur*, alltså en färdighetsträning? Eller vill man lära *varför*, det vill säga en helhetsförståelse? Dessa två syften ställer helt olika krav på vilket sätt en simulator måste efterlikna verkligheten. Det finns knappast någon simulator till rimliga kostnader som passar för dessa två olika lärbehov.

Vill man öva in handgreppen vid start och stopp så att de sitter i ryggmärgen, måste simulatorerna vara lik de riktiga styrsystemen – vilket blir dyrt.

Ska simulatören användas för att operatörerna ska kunna skaffa sig en större förståelse för processen och lära sig samband, kan den vara mycket enklare (och billigare) än styrsystemet. Däremot måste *de modeller som beskriver processerna* vara tillräckligt noggranna!

- Simulatorer kan hjälpa till att fördjupa erfarenhetskunskap till analytisk kunskap. Men det är skillnad på simulatorer och simulatorer. Det finns inga simulatorer som passar för alla ändamål, inte till en överkomlig kostnad för processindustrin.

Först något om hur lärande oftast brukar gå till. Nya operatörer följer vanligtvis de äldre i ett mästare-lärling-förhållande och lär sig hur man gör, i form av tumregler om till exempel olika kombinationer av bör-värden, kanske samlade i en "svart bok".

Det finns alltför sällan och alltför lite en gemensam kunskap om varför, det vill säga hur samband mellan åtgärder och resultat ser ut, vad det egentligen är som sker. Istället är det vanligt att var och en har sin egen bild av det, byggt på erfarenheter.

Det nya är att mer medvetet och energiskt satsa på att koppla ihop hur-kunskapen med varför-kunskap, det vill säga kunskap om den egna processen, råvaror, utrustning produkter, men också grundläggande matematiska, fysikaliska-kemiska teorier, som har betydelse för den egna processen.

Den mer teoretiska varför-kunskapen, som man också kan kalla ingenjörskunskap, kan inte ersätta den på en långvarig erfarenhet grundande hur-kunskapen. Det finns en nödvändig och viktig processkänsla, när det gäller sådant som hur mycket man ska ändra i inställningar och i vilken ordning man ska göra det, för att nå ett visst resultat. Den känslan kan människor bara få genom träning och övning, ungefär som när de lär sig köra bil.

Men teknikutvecklingen har de senaste 10–20 åren på många sätt försvårat för operatörer att få den övning och träning som de behöver. Ju mer automatiserad (och centraliserad) som styrning och övervakning av processen blir, och desto större värden som står på spel, desto färre möjligheter finns det att lära sig genom att experimentera med processen och pröva på att hantera olika störningar – i verkligheten. Men istället skulle man kunna tänka sig att operatörer kan lära sig en process genom att pröva och experimentera i en avbildning av processen i en dator.

Det här är en metod som i 20–25 år använts inom kärnkraftverk och flygtrafiken. Inom dessa branscher är resurserna för simulatorer mycket större – av de uppenbara säkerhetsskäl som är förknippade med verksamheterna.

Det finns också i mycket högre grad en teoretisk kunskap om processer och samband, jämfört med till exempel pappersindustrin där man många gånger vet *hur* man gör en sak, men inte alltid kan förklara exakt *varför* processen fungerar som den gör.

Detta är två viktiga skillnader att ha i åtanke, så att man inte ställer orealistiskt höga förväntningar på i vilken grad erfarenheterna från simulatorer i kärnkraftverk och flygtrafiken går att överföra som Lösningen med stort L på problemen med att utveckla kompetens i processindustri.

Simulatorer kan användas för två syften, beroende på om man vill lära hur, alltså en färdighetsträning, eller om man vill lära varför, det vill säga en helhetsförståelse. Dessa två syften ställer olika krav på hur nära en simulator måste efterlikna verkligheten och innebär i praktiken att det oftast blir svårt att använda samma simulator till bägge saker. Men detta har ofta varit oklart för dem som satsat på simulatorer.

- När det gäller att träna (nöta!) in reaktions- och handlingsmönster som aldrig får gå fel och vissa regler, som kan vara ovanligt komplicerade och som hänger samman i en kedja på ett särskilt sätt, måste de bilder som operatören möter se ut precis som de gör i den riktiga processen och ge samma svar på olika handlingar som i verkligheten. Men det gör inte så mycket om svarstiderna är längre. Modellen av processen behöver inte heller vara lika fullständig.

- När det gäller att öka kunskaperna om en starkt föränderlig process, med många faktorer som påverkar och samverkar, är det viktigaste inte att simulatören ser ut som de verktyg som används på riktigt. Men det är helt avgörande att modellen täcker så mycket som möjligt av processen och att den ger realistiska svarstider, i förhållande till vilket tillstånd som processen befinner sig och med vilken styrka som olika åtgärder genomförs. Annars är risken stor för fellärande, som kan resultera i att operatören sen tar i för mycket eller för lite för att åstadkomma ett visst resultat (som hur många varv på ratten som styrmannen behöver ta för att svänga atlantångaren).

Ibland kan den prövade tekniken visa sig vara att ta till för stort artilleri. Det kan finnas enklare lösningar som är lika bra. Rent tekniskt har möjligheterna att skapa goda simulationer kraftigt ökat under den tid som DUP-programmet har pågått. Själva simulatören är dock bara ett verktyg. För att åstadkomma ett lärande måste man också förstå hur och till vad de kan användas. Man måste skapa det goda, meningsfulla innehållet i simulatorövningarna. "Utbildningsautomater" existerar inte!

Det krävs mycket pedagogiskt tänkande och planerande för att få en bra användning av simulatorer – och man måste bestämma sig för vilken typ av kompetens man vill använda tekniken till!

## Nya viktiga projekt på gång

### Bättre verktyg för att styra processen i Hyltebruk – Basalprojektet MTO.

Annika Brehmer, psykolog, och Jan Hill, tekniker, har våren 1998 inom MTO-programmet startat ett stort och viktigt projekt, som går vidare utifrån erfarenheterna från DUP och som heter "Beslut och analys satt i system för användarstyrt lärande" – Basal.

Basal handlar om att finna arbetsformer och utveckla informationsteknik som stödjer "fortlöpande och fördjupande analys av produktionsprocessen", bland alla grupper som är berörda. Man betonar att det ska vara användarstyrt: användarna ska själva bidra till att få fram användbar information och själva visa hur de vill att den ska presenteras, så att beslutsstödet verkligen blir *deras* system till slut. Utbildning ska genomföras – såväl om processen som om hur styr- och övervakningssystemet fungerar.

En grupp med representanter för fem skiftlag på Storas pappers- och massfabrik i Hyltebruk i Halland ska tillsammans med forskare arbeta fram ett system, som är direkt kopplat till styrsystemet och som tar ett bredare grepp än systemen som utvecklades i DUP-projekten, där man på några ställen införde mindre beslutsstödssystem vid sidan av själva styrsystemet. Provversioner av systemet ska testas av skiftlagen, innan de går vidare och utformar ett system som tas i bruk. Och sen ska tillräckligt många operatörer lära sig att arbeta med utveckling av systemet, så att de själva kan fortsätta att förändra det, när forskningsprojektet är över.

Det är ett femårigt projekt med fyra forskare, två tekniker och två humanvetare, som arbetar mer än heltid. Det betyder att det är ett större projekt, med högre ambitionsnivå när det gäller koppling mellan teknik- och organisationsutveckling, än något DUP-projekt. Det är det allra första MTO-projektet som kommit igång. De första studierna, med kartläggning av tekniken och intervjuer med arbetarna och cheferna gjordes vårvintern 1998. Utförligare enkäter på fabriken och på ett antal andra jämförelseföretag kommer igång under sommaren. Den första teknikutvecklingen startar sommaren–hösten.

### Att åstadkomma god styrning

Jan Hill pekar på motsägelsen som finns i att industrin å ena sidan säger att operatörerna

ska felsöka, övervaka och styra processen – men å andra sidan inte har tagit fram styr- och övervakningssystem som ger något nämnvärt stöd för denna styrning, övervakning och felsökning. När det gäller detta är det nästintill omöjligt för operatörerna att göra ett gott arbete, menar han.

*Den första frågan* projektet ställer handlar om *hur man åstadkommer god styrning*.

Jan Hill menar att det finns ett stort utrymme för att operatörerna ska kunna styra processen mycket bättre, om de bara får rätt stöd för detta – i form av mer och bättre, och väl presenterad, information, och förbättrad utbildning som ger fungerande mentala modeller ("kartor i huvudet") över processen.

Med bättre stöd kommer operatörerna kunna ha "flera bollar i luften samtidigt", det vill säga samtidigt arbeta med flera olika faktorer som sinsemellan påverkar varandra.

Idag godkänns en pappersmassa eller ett papper som håller sig inom ganska vida gränser – även om "kravområdet" har krympt mycket de senaste 15 åren. Men mycket mer går att göra för att skapa jämnare kvalitet och ett sparsammare och bättre körsätt.

Problemet är att det ofta saknas nödvändiga kunskaper, om både teknik och människor, hos dem som utformar och inför beslutsstöd.

### **Att hantera osäker information**

*Den andra frågan* projektet ställer gäller *hur man stödjer människor när det gäller att hantera osäker information?*

Forskning visar att människor inte fungerar på bästa sätt när de vet att informationen de ska basera sina beslut på är osäker. Men informationen från en process är ofta osäker. Det finns flera felkällor. Det finns fortfarande många okända sammanhang. Det händer nästan aldrig att samtliga mätinstrument och de givare som tillför processen något (vatten, material, värme) fungerar som de ska.

### **Sprida erfarenheter mellan lagen**

*Den tredje frågan* i projektet är: *Hur kan man sprida de erfarenheter som görs mellan de olika skiftlagen?*

Med allt bättre teknikstöd händer relativt sällan missöden, som man behöver lära sig av. När de inträffar, är det nästan alltid något som inte hänt förr. Och eftersom fem eller sex skiftlag turas om att köra en process, så är det fyra eller fem lag som *inte* får vara med om den nya händelsen och därmed inte heller får lära sig att hantera den situationen.

Vidare är det idag alltför vanligt att synfältet på jobbet är begränsat till det egna processavsnittet. Ofta blir det därför så att operatörer vidtar åtgärder som ger ett bättre resultat inom det egna avsnittet, men ökar problemen på nästföljande avsnitt. Men gör det inte av illvilja utan av okunskap. Därför är ett viktigt mål att öka kommunikationen mellan människorna inom de olika avsnitten så att de börjar se hela processflödet som "sitt bord".

Operatörerna borde i ökande grad i sitt dagliga arbete kontakta varandra och berätta både om ovanliga händelser och om mer vardagliga skeenden, som ändå påverkar hur kvaliteten på slutprodukten blir.

Ett viktigt mål för projektet är därför att utveckla bättre metoder för att organisera det samarbete mellan skiftlag och processavsnitt, och över ämnes- och yrkesgränser, som behövs för att få fram den information som olika grupper behöver i sitt arbete. Forskarna ska starta diskussionsgrupper och skiftträffar längs fiberlinjen (processens olika steg, "från ax till limpa"), för att överföra kunskap och öka den ömsesidiga förståelsen mellan olika grupper.

### **Brett beslutsstöd för arbetslag i verkstadsindustri. Nutek-programmet MTO**

Ett annat projekt i MTO-programmet handlar om ett datorstöd för arbetslag, som ger mer övergripande information än vad som hittills varit vanligt. Forskningsledare är Lars Bengtsson vid högskolan Gävle–Sandviken, som i en pilotstudie för MTO har beskrivit erfarenheter från ABB Controls och ABB Coiltechs Evita-projekt, som är utgångspunkten för det nya projektet, som kommer att genomföras på flera industrier av skiftande typ och storlek.

Evita står för ”ekonomi- och verksamhetsstyrning i T50s anda” och handlar om att integrera T50-idéerna i företagets styrsystem. Det har pågått sedan 1994.

Evita har två startpunkter.

Det ena är ett av de senaste modegreppen inom amerikansk företagsledning, som sprider sig till Sverige, och som heter något så konstigt som ”Balanserat poängkort” – Balanced Scorecard, BCS. Vad det handlar om är att samtidigt (där är balansen) följa upp nyckeltal när det gäller det ekonomiska resultat, och nyckeltal som visar hur själva verksamheten, produktionen, flyter. Ursprungstanken är att det är chefen som med ett sådant system ska få en god överblick över helheten – ungefär som piloten vid sin styrplats har en överblick över de viktigaste värdena för färden.

Det annorlunda greppet med Evita är att systemet ska användas även av de självstyrande arbetslagen och att det ska utformas med tanke på detta. Evidas andra startpunkt är grundidéerna i T50: fokusera på kunden, decentralisera, kompetensutveckla, minska ledtid. Alla anställda, inte bara chefen, ska medverka i utvecklingen av verksamheten. De målstyrda grupperna ska rå över sina egna mål och följa upp dem. Det mesta av den information som laget tar fram, ska de också själva använda – inte föra upp till högre nivåer i organisationen.

Evita har också lagt till en ”mätare”, jämfört med ett vanlig BCS-system, och det är ”medarbetare”.

De andra ”mätarna” ger nyckeltal om följande perspektiv: Kund, Innovation och utveckling, Process och leverantör, och Resultat. Lars Bengtsson beskriver så här hur de anställda själva, i grupparbete, arbetar sig fram till vilka saker som är rätt att mäta och styra, steg för steg på det här viset:

- Alla enheter inom bolaget diskuterar fram en gemensam framtidsvision och vad realiseringen av denna innebär i de fem perspektiven.
- Utifrån detta skapar varje enhet sin egen vision och en mental bild av hur det ska gå till att förverkliga visionen. Det handlar därmed om att urskilja kritiska framgångsfaktorer och aktiviteter, det vill säga att ange hur viktiga de olika målen och medlen är i relation till varandra.
- Därefter avgör enheten vilka perspektiv som ska användas inom enheten, vad man ska mäta och följa upp, och hur de ska viktas i förhållande till varandra. Målen för verksamheten anges med olika tidshorisont.

Var och en av de fem perspektiven har max 5 mätetal. De flesta följs upp dagligen, en del veckovis, medarbetarperspektivet fyra gånger om året. Inom varje perspektiv vägs utfallet ihop till ett gemensamt mått. De sammanställer en samlad företagsbild där de presenterar läget för varje perspektiv – och sedan vägs allt ihop. Bilden sätts upp i monteringshallen och vid företagsledningens kontor.

Lars Bengtsson understryker att det är visionerna och strategierna för hierarkiskt överordnade nivåer som styr mål och mätetal på underordnade nivåer:

”En uttrycklig poäng med de olika perspektiven är att det ger ett antal företagsöver-



gripande begrepp och mått, utifrån vilka alla kan delta i en diskussion om hur verksamheten styrs och prioriteras. Evita ger ju dels mått på hur man ligger till utifrån olika perspektiv under en viss tidsperiod, dels ett underlag för hur man har prioriterat och hur man bör prioritera verksamhetens inriktning framöver.

Det IT-stöd för verksamhetsuppföljning som togs fram centralt av ABB ansåg de berörda inte fungerade. Därför har de valt att utgå från ett standardsystem, kalkylprogrammet Excel med ett programstöd som de kallar ITEX, som alla ska kunna använda och med vars hjälp varje enhet kan utveckla sina egna uppföljningssystem som är intressanta för just dem.

Grupperna använder ITEX också för annat än uppföljning, till exempel det arbete som utförs av de olika "specialisterna" i ett arbetslag, inom planering, material, kvalitet och ekonomi. Det handlar om att planera den dagliga kapaciteten och beläggningen, ta fram produktionsresultat (levererade produkter), uppdatera orderstocken, simulera kapacitet (för att se hur förändringar av kapacitet inverkar på möjligheterna att klara orderläget), följa upp materialläget som underlag för beställningar från leverantörerna.

Evita ersätter inte det vanliga ekonomiuppföljningssystemet inom ABB, utan är ett komplement som ska ge stöd till dem som är aktiva i den direkta verksamheten.

Tanken med det nya projektet är att utifrån bland annat erfarenheterna från Evita inom två andra industriföretag utveckla och införa system och metoder för styrformer, "som stödjer arbetslag och deras möjligheter att bidra till vidareutveckling av företagets affärs-, produktions- och innovationsprocesser". Metoder och datorstödet ska stödja arbetslaget när det gäller utveckling av kompetens och lagarbete, samverkansformer, lönesystem, teknik och informationsstöd.