



VINNOVA ANALYS
VA 2007:02

ANVÄNDNINGSDRIVEN UTVECKLING AV IT I ARBETSLIVET

Effektvärdering av tjugo års forskning
och utveckling kring arbetslivets
användning av IT

PER TENGBLAD - ATK ARBETSLIV

&

ÅKE WALLDIUS - KTH

Titel: Användningsdriven utveckling av IT i arbetslivet - Effektvärdering av tjugo års forskning och utveckling kring arbetslivets användning av IT

Författare : Per Tengblad - ATK Arbetsliv & Åke Walldius - KTH

Serie: VINNOVA Analys VA 2007:02

ISBN: 978-91-85084-72-2

ISSN: 1651-355X

Utgiven: Februari 2007

Utgivare: VINNOVA - Verket för Innovatonssystem

VINNOVA Diariernr: 2005-02462

VINNOVAs uppgift är att *främja hållbar tillväxt* genom finansiering av *behovsmotiverad forskning* och utveckling av *effektiva innovationssystem*.

Genom sitt arbete ska VINNOVA tydligt bidra till att Sverige utvecklas till ett ledande tillväxtland.

I serien VINNOVA Analys publiceras studier, analyser, utredningar och utvärderingar som tagits fram inom eller på uppdrag av VINNOVAs avdelning för Strategiutveckling.

Forskning och innovation för hållbar tillväxt.

I VINNOVAs publikationsserier redovisar bland andra forskare, utredare och analytiker sina projekt. Publiceringen innebär inte att VINNOVA tar ställning till framförda åsikter, slutsatser och resultat. Undantag är publikationsserien VINNOVA Policy som återger VINNOVAs synpunkter och ställningstaganden.

VINNOVAs publikationer finns att beställa, läsa och ladda ner via www.VINNOVA.se. Tryckta utgåvor av VINNOVA Analys, Forum och Rapport säljs via Fritzes, www.fritzes.se, tel 08-690 91 90, fax 08-690 91 91 eller order.fritzes@nj.se

VINNOVA's publications are published at www.VINNOVA.se

Användningsdriven utveckling av IT i arbetslivet

Effektivvärdering av tjugo års forskning och
utveckling kring arbetslivets användning av IT

av

Per Tengblad – ATK Arbetsliv
Åke Walldius – KTH

VINNOVAs förord

För 30 år sedan var den digitala informations- och kommunikationstekniken en exklusiv och primärt teknisk angelägenhet för ett fåtal. Numer är IT en självklar del av de allra flesta svenskars vardag, både i hemmet och på arbetsplatsen. Att IT-utvecklingen under kort tid har revolutionerat våra sätt att producera, arbeta och konsumera kan inte ifrågasättas. Sverige hör dessutom till de länder som varit mest framgångsrika i att exploatera den nya teknikens möjligheter och är ett av de länder vars befolkning har störst vana att hantera olika slags IT-hjälpmiddel, i arbetet såväl som på fritiden.

Men all teknik kan utformas och användas på olika sätt. Under 1970-talet fanns på många håll en oro för att den då framväxande datatekniken kunde utgöra ett hot mot sysselsättning, arbetsmiljö och integritet. Denna oro kom till många uttryck och ledde bl a till att forskning om datateknikens effekter i arbetslivet startades. Men ganska snart ersattes den från början teknik-kritiska hållningen av en lika tydligt teknikkonstruktiv ansats. Det gällde att med tvärvetenskaplig och praktisknära forskning tillvarata den nya teknikens många möjligheter, inte ifrågasätta dess existens. Den därefter relativt omfattande svenska forskningen i denna tradition ges här samlingsnamnet ITA-forskning, d v s forskning och utveckling med fokus på informations- och kommunikationsteknikens utformning, användning och användare i arbetslivet. Flertalet program med denna inriktning finansierades från mitten av 1980-talet och framåt av VINNOVAs föregångare bland de statliga forskningsfinansierarna, d v s Arbetsmiljöfonden, Rådet för Arbetslivsforskning, KFB, STU och NUTEK.

I denna rapport presenteras en analys av vilka effekter ett urval av dessa forskningssatsningar har haft på samhällspolitiska och samhällsekonomiska mål om tillväxt, demokrati, kompetens och arbetsmiljö. Analysen delas in i ett arbetslivsperspektiv, ett teknikperspektiv och ett forskningsperspektiv och en lång lista över såväl framgångar, även ekonomiska, som bakslag redovisas för varje sådant perspektiv. Det står klart att ITA-forskningen som helhet har haft ett betydande och brett inflytande på IT-användningen i svenskt närings- och arbetsliv, kanske framför allt som en pådrivande kraft bakom en bred kompetensuppbyggnad, men också som stöd för en tekniksyn som bygger på demokratiska ideal och föreställningen att nyttan av ny teknik skapas i dess användning. Med detta budskap har den svenska ITA-forskningen fått stort internationellt inflytande. Av metodologiska skäl är det dock svårt att enkelt generalisera situations- och tidsberoende effekter från en lägre analysnivå till en högre, från det korta tidsperspektivet till det längre. Sålunda är det t ex svårt att veta säkert vilken långsiktig betydelse som en lokal teknisk och företagsekonomisk framgång i ett enskilt projekt, vilket det finns flera exempel på i rapporten, har haft på t ex branschnivå.

Samtidigt visar rapporten att ITA-forskningens mest svårbemästrade problem hittills har varit att i Sverige omsätta sina forskningsbaserade kunskaper i nya produkter och tjänster. Flera skäl till detta diskuteras, bl a betydelsen av att företagens interna IT-kompetens och egen utvecklingsverksamhet i stor utsträckning har skurits bort under 1990-talet. Systemen utvecklas på annat håll, ofta i andra länder, vilket bl a medfört att ITA-forskningens centrala tes om brukarmedverkan som förutsättning för god användaranpassning blivit allt svårare att realisera. I detta ligger en stor utmaning för forskningsområdets vidareutveckling, både i Sverige och utomlands.

Det bör till sist framhållas att ITA-forskningen naturligtvis inte är avslutad i och med de studerade programsatsningarna. Tekniken vidareutvecklas i allt snabbare takt, arbetslivet och samhället i stort förändras och med detta teknikens sociala och organisatoriska sammanhang. I rapporten visas t ex att uppskattningsvis 700 miljoner arbetstimmar per år är "IT-bundna" i dagens svenska arbetsliv och att lågt räknat omkring 5 % av dessa går förlorade p g a olika slags användbarhetsbrister. Förbättringsutrymmet är alltså betydande och den samhällsekonomiska vinsten skulle kunna räknas i flera miljarder kronor per år om dessa brister åtgärdades. Rapportens värdering av den hittills genomförda ITA-forskningens kunskapsarv och effekter har följaktligen fortsatt hög aktualitet. VINNOVA och andra aktörer kan därför ha stor nytta av den presenterade analysen för sina kommande insatser på området.

Uppdraget att genomföra effektanalysen har gått till ATK Arbetsliv i Stockholm och genomförts av ett team under ledning av Per Tengblad i samarbete med Åke Walldius, forskare vid Skolan för datavetenskap och kommunikation på KTH, Anders Wiberg, arbetstagarkonsult och Jenny Maniette, kognitionsvetare från Linköpings universitet. Mats Utbult, vetenskapsjournalist och erfaren skribent inom området, har kompletterat analysen med reportage från ett antal arbetsplatser som medverkat i olika ITA-projekt. VINNOVA och utvärderingsteamet har också haft stöd av en särskild extern referensgrupp bestående av Birgitta Frejhagen, Ove Ivarsen, Cecilia Katzeff, Lennart Lennerlöf, Christer Marking, Bengt Sandblad, Yngve Sundblad och Peter Ullmark. I referensgruppen har även Cecilia Sjöberg medverkat, f n chef för VINNOVAs enhet för Tjänster och IT-användning.

Vi vill här i första hand tacka utvärderarna och referensgruppen för deras kompetenta och engagerade arbetsinsatser men också alla dem som på annat sätt bidragit till analysen, t ex genom att medverka vid intervjuer, tillhandahålla faktamaterial, öppna sina arbetsplatser för återbesök, ge synpunkter på texter etc.

VINNOVA lägger stor vikt vid analyser som kan belysa vilka effekter som följer av våra insatser. Synpunkter med anledning av denna effektstudie välkomnas och kan lämnas till Klas Barklöf, analytiker vid Avdelningen för strategiutveckling och ansvarig handläggare för projektet.

VINNOVA i februari 2007

Per Eriksson
Generaldirektör

Författarnas förord

Denna rapport utgör en sammanfattning av en effektvärdering som ATK Arbetsliv utfört på uppdrag av VINNOVA av den samlade forskningen och utvecklingen kring *informationsteknikens utformning, tillämpning och användning i arbetslivet* (ITA-forskningen). Syftet har varit att dokumentera och analysera gjorda FoU-insatser och dess effekter på ett sådant sätt att VINNOVA kan göra policymässiga bedömningar kring framtida satsningar inom området arbetsliv och IT.

Effektvärderingen riktar sig mot program och projekt som drivits med stöd av en eller flera offentliga FoU finansiärer – VINNOVA och dess föregångare – från 1980 och framåt. De offentliga finansiärerna har framförallt varit Arbetsmiljöfonden, Styrelsen för Teknisk utveckling (STU), Närings- och teknikutvecklingsverket (NUTEK), Rådet för arbetslivsforskning (RALF), Kommunikationsforskningsberedningens (KFB) samt VINNOVA.

Programmen som legat till grund för effektvärderingen är Utvecklingsprogrammet för ny teknik och organisation (UP), Driftsutvecklingssystem för processindustrin (DUP), Människa, datateknik och arbetsliv (MDA), Samarbete och teknik (SAMT), program kring Informationssystem och Kognitionsteknologi samt programmet Människa, Teknik och Organisation (MTO). Projekt inom KFBs telematikprogram samt ITA-projekt i övrigt finansierade av Arbetsmiljöfonden respektive RALF finns också med inom ramen för projektkartläggningen.

Rapporten innehåller sammanfattande bedömningar och lärdomar från dessa projekt och program utifrån den kartläggning och de fördjupningsstudier vi gjort. Utöver denna rapport finns följande dokumentation i projektet:

- En *förstudierapport* som ger en bakgrund till effektvärderingen inte minst vad gäller metodval och avgränsningar
- En *kartlägningsrapport* med tonvikt på genomgång av program och projekt i relation till den historiska utvecklingen av betydelse under perioden
- En *effektrapport* från de fördjupningsstudier vi genomfört – effekter från två olika program, effekter i FoU-systemet, tre studier av applikationer /applikationsområden samt en studie av dagens aktörer och deras relation till användbar IT och FoU
- En *arbetsplatsrapport* som beskriver utvecklingen utifrån fem arbetsplatser som varit engagerade i ITA-forskningsprojekt

Denna sammanfattande rapport är skriven av Per Tengblad i samarbete med Åke Walldius, med underlag från Jenny Maniette och Anders Wiberg som tillsammans med Per och Åke svarat för kartläggning och fördjupningsstudier. Dessa har genomfört uppdraget inom ramen för projektet EVITA. Mats Utbult har bidragit inte bara med arbetsplatsreportage utan också med

sin långa erfarenhet av området. Peter Docherty, också med gedigen erfarenhet av området, har varit knuten till projektet.

Vi vill tacka alla forskare och praktiker som bidragit med en mängd synpunkter i detta uppdrag, inte minst deltagarna i den referensgrupp som har varit ett stort stöd i projektet.

Stockholm 2007-01-15

Per Tengblad
Projektledare
ATK Arbetsliv

Innehåll

1	Informationsteknologins användning i arbetslivet – ITA-forskningens utmaningar	11
	Inledning	11
	“IT-revolutionen” och arbetslivets förnyelse.....	11
	IT som tillväxtfaktor och kostnadspost.....	12
	Den skandinaviska traditionen – en startpunkt för ITA-forskningen.....	13
	De globala förutsättningarna.....	14
	Aktörer i IT-användningen och ITA-forskningen.....	15
	ITA-programmen – en kort historisk tillbakablick	18
	Tvärvetenskapligheten – en växande utmaning	19
	ITA-forskningens finansiering	21
2	Att värdera effekter av ITA-forskningen - en metodmässig utmaning.....	23
	Avgränsning av området.....	23
	Modell och grundläggande begrepp	25
	Strategival och tillvägagångssätt	28
	Projektorganisation	30
	Metodval i fördjupningsstudierna - att söka långsiktiga effekter med en kvalitativ ansats	31
3	En kvantitativ beskrivning av effektvärderingsområdet	36
	Programmen.....	36
	Projekt, forskarmiljöer och företag.....	38
4	Långsiktiga effekter i arbetslivet	42
	Effekter på användningsvärdet – intressentdeltagande.....	42
	Kompetensbredd i utvecklingsarbetet.....	43
	Kvalitativt IT-stöd för verksamheten.....	44
	Utveckling av användarorganisationen.....	44
	Exemplet ABB/Cewe Control.....	46
	Exemplet Swedish Tissue i Långasjönäs	47
5	Påverkan på IT-utvecklingen	49
	Intressentsamverkan i en förändrad aktörsvärld	49
	Kompetensbredd i utvecklingsarbetet.....	50
	IT-produkter till stöd för verksamheten.....	50
	Från ITA-forskning till konsument- och beställaragerande.....	52
	Exemplet KLIV-film.....	53
6	Effekter på FoU-systemet.....	55
	Institutionell utveckling	55
	Intressentsamverkan – den tredje uppgiften	56
	Kompetensbredd och tvärvetenskap	57

	Inomvetenskaplig kompetensförsörjning och kunskapsspridning	59
	Effekter på utbildningsutbudet.....	60
	Exemplet Operatörsdatorn	61
7	ITA-forskningens långsiktiga effekter - en samlad bedömning	63
	ITA-forskningen – liten såddfinansiering för stora ambitionshöjningar.....	63
	Om kunskapsackumulation och kunskapsspridning	64
	En summering av effekterna per område	66
	Med användningsvärdet som utgångspunkt.....	67
	Kommentarer kring effekterna i relation till effektmålen.....	68
8	Relevanta lärdomar gentemot dagens innovationssystem.....	70
	Socio-tekniska innovationsnätverk	70
	Samspelet mellan ITA-forskningens aktörer	72
	Lärdomar i ljuset av innovationssystemets komponenter.....	75
9	Slutord	79

1 Informationsteknologins användning i arbetslivet – ITA-forskningens utmaningar

Inledning

Det område vi har att behandla är informationsteknologins användning i arbetslivet och hur forskning och utveckling kan stödja en positiv utveckling för såväl företagens och förvaltningarnas effektivitet och konkurrenskraft som för de anställdas inflytande och goda arbetsmiljöer. Vi benämner denna FoU i fortsättningen *ITA-forskningen*. Med ITA-programmen eller bara ”programmen” avser vi de specifika programsatsningar med offentlig FoU-finansiering vars effekter vi har att studera. Vi ska i detta avsnitt beskriva de viktigaste bakomliggande betingelserna för detta mångfacetterade forskningsområde.

“IT-revolutionen” och arbetslivets förnyelse

Informationsteknologins omvälvande effekter på arbetsliv och samhälle kan knappast överskattas. Tidigare tekniska genombrott som elmotorn, bilen och flyget förändrade arbetets villkor på ett fysiskt och relativt överblickbart sätt. IT tillåter däremot samtidig förändring på många nivåer – såväl rationalisering av produktion och distribution av befintliga varor och tjänster som utveckling av helt nya produkter men också utveckling av nya sätt att använda de nya, eller nygamla, varorna och tjänsterna.

Visionärerna på området koncentrerade sig på de nya användningssätten. Douglas Engelbart t ex lanserade en metod för företagen “att förbättra sin förbättringsförmåga”.¹ De nya verktyg han utvecklade under 1960-talet, och som vi idag tar för givna, handlade om IT:s *användning i det vardagliga lärandet* på jobbet. Arbetsprocesserna kunde bli överblickbara för alla medarbetare. På så sätt kunde alla ta del i diskussioner om ständiga förbättringar av produktion och konsumtion. Visionen var demokratisk i den meningen att alla var med i ett gemensamt lärande kring en gemensam verksamhetsutveckling. Samtidigt var den affärsmässig i den meningen att den byggde på, och utvecklade, personalens samlade kunnande – företagets

¹ Se t ex. Engelbart, Douglas (1990), "Knowledge Domain Interoperability and an Open Hyperdocument System", *Proceedings of the Conference on Computer-Supported Cooperative Work 1990*, New York: ACM (1990) och Wennersten, B. G. *Bootstrapping – en strategi för att förbättra förmågan till bättre förmåga*, Teldok 84, Stockholm: TELDOK (1993)

viktigaste värdeskapande resurs. Historien om ITA-forskningen handlar om IT som löfte och som hot, dess potential att i bästa fall stödja – och i värsta fall störa – lärande och tillväxt.

IT som tillväxtfaktor och kostnadspost

Informationsteknikens tillväxtpotential har länge diskuterats. Produktivitetstillskottet har visat sig vara svårt att mäta. Produktivitet utvecklingen har varit otvetydig inom IT-sektorn d v s de företag som producerar hård- och mjukvara – alltifrån kretskort till spel. Detta har i sin tur lett till ökade IT-investeringar och kapitalför djupning i användarföretagen d v s de företag som använder IT till stöd för sin verksamhet – alltifrån processindustri till tjänsteföretag och offentliga förvaltningar. Arbetsproduktiviteten har de facto ökat medan totalfaktorproduktiviteten (d v s den faktiska effektivitet utvecklingen) är mer svårbedömd. IT-boomen och den ”nya ekonomin” vid millenieskiftet kom snabbt på skam när det uppdagades att det saknades en koppling mellan teknik och en affärsmässig användning.² Det finns dock ett grundläggande antagande från de första ITA-programmen till dagens Internetanvändning om IT:s potential och dynamiska kraft.

I en amerikansk nationalekonomisk studie konstateras att informationsteknologin haft en avgörande betydelse för USA:s framgångsrika tillväxt under 90-talet.³

I en företagsekonomisk studie av 400 stora nordamerikanska företag har tre villkor identifierats för att *införande och användning* av IT-stöd ska ge en betydande ekonomisk utdelning – kollektiv kunskapsuppbyggnad, aktiviteter för att decentralisera strukturer och investeringar i organisation och människor. Denna studie bekräftar i hög grad visionen om IT som lärandestrategi för lönsamhet. Att företag bygger upp immateriella tillgångar, t ex i form av en kollektiv handlingsberedskap inför större förändringar kräver motivation och öppenhet för lärande på bredden. Att IT-investeringen samordnas med en decentralisering av organisationen kräver även det en bred förståelse av varför IT-stödet alls förs in. Det tredje villkoret är antagligen det viktigaste bidraget till förståelsen av vad som utmärker lyckade IT-projekt, för här anges den nödvändiga *storleksordningen för investeringen i människor*, i förhållande till teknikinvesteringen. I snitt hade de framgångsrika företagen investerat fyra

² En lärande IT-politik för tillväxt och välfärd (ITPS 2003)

³ Jorgensen, D.W., Mun S. Ho, K.J. Stiroh. (2005). Productivity Volume 3. Information Technology and the American Growth Resurgence. The MIT Press. Citerad i Lundgren K. Kompetenscentrum för IT och verksamhetsutveckling (KTH 2005)

gångar mer i lärande, organisationsutveckling och träning i de nya jobben – än vad de lagt ned på maskin- och programvara.⁴

Om IT:s viktigaste bidrag ur ekonomisk synvinkel är dess stöd till uthålliga lärprocesser ligger det nära till hands att se IT-projekt *utan* moment av lärande genom organisationsförnyelse som ett potentiellt hot mot företag och medarbetare. Motivation och trivsel riskerar att sjunka och bristande förnyelseförmåga riskerar företaget överlevnad på sikt.

Ett viktigt bidrag till uppskattningen av ungefär hur stora de årliga kostnaderna är för ett bristfälligt införande av IT-stöd har gjorts vid Uppsala Universitet.⁵ Bakgrunden är en bedömning att införandet skett eller systemen utformats på ett bristfälligt sätt så att många IT-system är skadliga – både för verksamheten och för dess användare. Detta utmynnar i en mycket försiktig uppskattning av det årliga utrymmet, dels för förbättringar av användbarheten i befintliga IT-stöd, dels för förbättringar av utvecklingsprocessen. Den förra uppskattningen baseras på att i storleksordningen 700 miljoner arbetstimmar idag är IT-bundna och att, lågt räknat, 5 % av dessa förloras pga. bristande användbarhet. Detta ger ett förbättringsutrymme på 35 miljoner arbetstimmar, vilket motsvarar 10 miljarder SEK om endast arbetskostnaden räknas. Det senare utrymmet beräknas, med stöd i bl a Standish-gruppens Chaos-rapport⁶, till ca 50 miljarder SEK, endast i IT-utveckling som aldrig slutförs, av vilket en 5-procentig förbättring skulle motsvara 2,5 miljarder SEK.

Vare sig vi betraktar IT som löfte för en effektiv verksamhet och ett lärande arbete eller hot mot företagets överlevnad och de anställdas hälsa ter det sig därför angeläget att förbättra informationsteknologins användningsvärde och IT-utvecklingens modeller, metoder och processer. Detta gäller inte minst det komplexa samspelet mellan individ, arbetsmiljö, arbetsorganisation, affärsutveckling och teknologi.

Den skandinaviska traditionen – en startpunkt för ITA-forskningen

De första ITA-programmen på 80-talet fick en flygande start då de kunde bygga på tidigare utvecklingsarbeten med inriktning på lärande och brett användardeltagande som medel för att forma den nya tekniken. I Norge

⁴ Brynjolfsson, E.; Hitt, L.M., 2000: Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance, *Journal of Economic Perspectives* 14 (4), 23-48

⁵ Sandblad, B., Work environmental problems and health costs, in Sundblad, Y. and Walldius, Å (eds.), Pre-Proceedings of the UITQ 2005 workshop.

⁶ Standish Group, Chaos Report (1997, 2001):

http://www.standishgroup.com/sample_research/index.php

hade Ole-Johan Dahl och Kristen Nygaard utvecklat programmeringsspråket Simula som präglades av en modularitet och överblickbarhet som tillät simulering av mer komplexa skeenden än vad som dittills varit möjligt. Den grund de lade till objektorienterad programmering inspirerade under 70-talets slut en grupp utvecklare under ledning av Alan Kay vid Xerox PARC att skapa utvecklingsmiljön Smalltalk, en miljö som i Engelbarts tradition hade det mänskliga lärandet i centrum.

Kristen Nygaard hade vid 70-talets början också utvecklat en modell för direkt användardeltagande ”på golvet” tillsammans med norska fackföreningar. Det arbetssättet kom att inspirera det svenska Demos- och det nordiska Utopia-projektet, utvecklingsarbeten som såg användarmedverkan och lärande som de viktigaste resurserna för en hållbar teknikutveckling. De svenska datalogerna kom 1983 i kontakt med arbetet vid Xerox PARC, vilket kom att inspirera deras fortsatta utvecklingsarbete. Cirkeln slöts då erfarenheterna från de nordiska projekten i början av 90-talet togs emot av de nordamerikanska IT-forskarna och under rubriker som co-operative design eller participatory design kom att associeras med “den skandinaviska traditionen”.⁷

Grunden för den internationella IT-forskningens uppskattning av de skandinaviska bidragen var den öppenhet som en utbyggd partssamverkan skapat för en bred användarmedverkan vid teknikens utformning. Den fackliga partens naturliga roll i att stödja lärande och bevaka arbetsmiljö och konkurrenskraft var något som särskilt de nordamerikanska forskarna saknade. Detta ledde till ett utbyte där namnkunniga forskare ända fram till i dag varit flitiga föreläsare och inledningstalare vid de nordiska universiteten och konferenserna.

De globala förutsättningarna

Det utbyte som den skandinaviska traditionen stod för är närmast att betrakta som en rännil i jämförelse med den strida ström av standardprogramvara som den allt bredare datoranvändningen inom industri, handel, service och vård kom att generera under 80- och 90-talen. Informations- teknologins tidiga utveckling var kapitalintensiv och den militära användningen hade med allmänna medel stått för omfattande grundläggande forskningsinvesteringar. En komplett, relativt avancerad persondator-

⁷ Sandberg, Å., Broms, G., Grip, A., Sundström, L., Steen, J., Ullmark, P. (1992). *Technological Change and Co-Determination in Sweden*, Philadelphia: Temple, Bødker, S., Ehn, P., Kammersgaard, J., Kyng, M. and Sundblad, Y. (1987). *A Utopian experience*, in Bjerknes, G., Ehn, P. and Kyng, M. (eds), "Computers and democracy: A Scandinavian challenge", Aldershot, UK: Avebury, pp. 251–278.

utrustning kostade vid 70-talets slut kring 60 000 SEK i inköp och Xerox Star, den arbetsstation som antydde vad som komma skulle i överblickbara utvecklingsmiljöer, kostade i 80-talets början strax under 1 MSEK.

Apple försökte sälja sina något dyrare Xerox-inspirerade alternativ på löftet om en förhöjd personlig produktivitet. Men partnerskapet mellan IBM och Microsoft utgjorde en formidabel motståndare som snart fick fördelen av att kunna hänvisa till ett större programutbud, särskilt inom tekniska och finansiella tillämpningar, och en plattform som allt tydligare etablerades som en de facto-standard.

Med Internets ankomst förstärktes de skalekonomiska fördelarna för de stora etablerade aktörerna. Å ena sidan kunde stora leverantörer av affärssystem, t ex SAP, hänvisa till behovet av standardiserade rutiner för beräkningar, format och utbyten inom de globaliserade företagen. Å andra sidan innebar nätet också fördelar för nya aktörer som kunde peka på nöjda kunder inom sina regioner, branscher eller språkområden. Det var i denna dynamiska och svåröverskådliga miljö som de svenska forskningsfinansiärerna vid 80-talets början såg det angelägna i att börja bygga upp ett brett kunnande om informationsteknologins användning inom arbetslivet.⁸

Aktörer i IT-användningen och ITA-forskningen

Teknik utvecklas och används av människor. Det är i människors bruk av tekniken som dess värde uppstår. Det sker i kontrollrummet, i verkstaden, på planeringskontoret och i butiken liksom i arbetslaget och på ledningsgruppsmöten av enskilda och grupper av anställda, chefer och medarbetare. Vi kommer i denna studie att använda begreppet *användningsvärde* för att lyfta fram just denna avgörande aspekt av IT:s roll i arbetslivet.

Med användningsvärde menar vi det värde som IT tillsammans med verksamhetens utveckling, förändringar i arbetsorganisation och kompetens skapar för individen i dennes arbete, för företaget i dess utveckling eller för samhället i sin helhet.

Det är många intressenter och aktörer som bidrar till utformningen av tekniken på arbetsplatsen – några mycket direkt genom deltagande i utvecklingsprojekt och införandeprocesser. Andra bidrar mer indirekt genom att skapa förutsättningar för teknikinförandet. ITA-forskningen har att på ett medvetet sätt förhålla sig till dessa aktörer – både som aktiva i FoU-projekten och som mottagare av de resultat som skapas.

⁸ Hamngren, Inga och Jan Odhnoff, De byggde Internet i Sverige, Internet Society, 2003

Kvalificerade *beställare* och *användare* av teknik ställer både krav på tekniken som sådan och på det sätt den införs och samspelar med de organisatoriska förutsättningarna. *Leverantörer* och *utvecklare* är de som tillsammans med beställare och användare skapar en innovativ och användbar teknik.

Bakom dessa huvudaktörer finns också andra som aktivt söker påverka teknikutveckling och teknikanvändning. Användningen av IT blev redan på 70-talet en viktig fråga för de fackliga organisationerna – mycket utifrån hotbilder kring utarmat arbetsinnehåll, hot mot integritet och sysselsättning. Utifrån detta blev också *parterna på arbetsmarknaden* aktiva, särskilt under de första ITA-programmen. Tid efter annan har också olika *offentliga myndigheter* agerat kring IT-användningen – Arbetsmiljöverket i deras riktlinjer för och tillsyn av företagens arbetsmiljöer, Statskontoret (numera VERVA) i sin IT-upphandling och så vidare. Utifrån vårt uppdrag är naturligtvis också *forskningsfinansiärerna* – från STU och Arbetsmiljöfonden till VINNOVA - som sådana betydelsefulla aktörer i detta spel.

Forskarna inom ITA-området har att skapa relationer med de övriga aktörerna i sin kunskapsutveckling och uppträder också i rollen av aktiva parter i företags- och arbetsplatsnära projekt pendlande mellan rollen som *betraktare och deltagare* i förändringsarbetet. De olika ITA-programmen kan ses som *innovationssystem* med den dynamik som dessa innehåller.⁹ Samtidigt har flertalet program involverat de vidare innovationssystemets aktörer – forskare, företag och institutioner – men också sådana som inte vanligtvis behandlas som viktiga aktörer – slutanvändare, fackliga företrädare och skyddsombud. Vi kommer senare att diskutera en vidareutveckling av innovationssystemtänkandet inom ITA-området i vad vi vill kalla för *sociotekniska innovationsnätverk*.

Aktörerna inom ITA-fältet har förändrat sina roller och inbördes samspel över den tid vi har haft att överblicka. Rollförändringarna har sin grund i tekniska och organisatoriska förändringar. Professionaliseringen inom området har tagit stora steg framåt inte minst etableringen av datavetenskap och informatik som universitetsdiscipliner. Nätverkstekniker och webbadministratör var helt okända yrken för 20 år sedan.

Användarbegreppet introducerades under 70-talet och har genom spridningen av IT vidareutvecklats i t ex begreppen slutanvändare och

⁹ Vi ansluter oss här till, och går vidare utifrån, de teorier kring innovationssystemens logik och funktion som Bergek mfl lagt fram och som anammats av VINNOVA som en "manual" för innovationsstudier. Se Bergek, Jacobsson, Carlsson, Lindmark, Rickne; Analysing the dynamics and functionality of sectoral innovation systems – a manual for policymakers, VINNOVA 2005

sällan användare. Med ett tydligt fokus på samspelet människa–maskininteraktion (MDI-området) har kognitionsvetenskapen etablerats under perioden. Detta är en utveckling som ITA-programmen i hög grad har påverkat. De sk användbarhetsexperter som nu rekryteras till IT-leverantörer och utvecklingsavdelningar benämner sig själva på många olika sätt.¹⁰

Tidigare användning av IT var förbehållet arbetslivet, företagen och deras anställda. Den kanske mest dramatiska rollfördelningen inom området är *kundernas intåg* på scenen. Såväl tjänster som produkter görs tillgängliga över nätet ofta direkt i digital form. Genom skattesubventionerna har IT-penetrationen ökat dramatiskt – PC:n är nu i nästan var mans hem, alla är uppkopplade. Tjänsteutveckling och kundfokusering är andra trender som ökar kundens betydelse. Från att användarbegreppet förbehållits yrkesrollen är nu praktiskt taget alla IT-användare i någon form – på arbetsplatsen, i hemmet och i det offentliga rummet.

Beställarbegreppet inom IT-området har utvecklats och förändrats. Från 70-talet och framåt har relationen mellan IT-avdelningar och verksamhetsledningarna tid efter annan varit problematiska. I takt med en ökande betydelse av IT i företagen, både kostnadsmässigt och i relation till kunder, kvalitet och konkurrensförmåga, har företagsledningarna känt ett allt större behov att strategiskt styra IT-användningen. En del i detta har varit att sälja ut stora delar av IT-verksamheten och behålla en mindre strategisk kärna med bl a uppgift att agera beställare. Detta har inneburit att *beställarrollen* blivit alltmer strategisk, samtidigt som utveckling och drift har outsourcats. Detta ställer helt nya krav på beställarkompetensen.¹¹

Till denna utveckling kommer också förändringar av roller och relationer för parterna på arbetsmarknaden – från att under de tidiga ITA-programmen varit aktiva till att under de senare haft mer passiva roller med undantag av enskilda projekt. Forskningsfinansiärerna har under åren också förändrat sin struktur, sitt arbetssätt och sina roller.

Det är i denna förändrade aktörsbild man ska se ITA-forskningen – både dess förändring över tiden och i de effekter som har åstadkommit.

¹⁰ Se EVITA-projektets effektrapport; Program, institutioner, applikationer och aktörer, fördjupningsstudier om effekter av FoU kring användbar IT i arbetslivet (2006-12-15), kapitel 7

¹¹ Se t ex Arbete och IT – om behovet av forskning och utveckling kring informationstekniken i ett långsiktigt hållbart arbetsliv (RALF/ATK 2000)

ITA-programmen – en kort historisk tillbakablick

Informationsteknikens genomgripande och ofta svårfångade konsekvenser för arbete och samhälle avspeglas i den variation i inriktning, angreppssätt och deltagande aktörer som präglade ITA-programmen.

Efter en period av arbetsmiljöinriktad konsekvensforskning under 70-talet med de fackliga organisationerna som drivande och med UTOPIA och DEMOS projekten som konkreta forskningsdrivna utvecklingsprojekt initierades de första mer samlade programmen i mitten av 1980-talet.

En bred *partsamverkan* för deltagande och lärande i företagets utveckling var utgångspunkten för den första partsgemensamma ITA-satsningen, Utvecklingsprogrammet för ny teknik och arbetsorganisation (UP) 1982-87. Efter långa förhandlingar hade ett Utvecklingsavtal slutits för den privata sektorn. En ansevärd mängd forskning om teknikutveckling väntade på att tillämpas och Arbetsmiljöfonden (AMFO) stod för initiering och finansiering av ett 20-tal projekt om produktionsplanerings- och konstruktionsstöd i verkstadsindustrin, vårdssystem, processtyrning och ärendehandläggning m m.

Om UP betonade U:et i FoU kom Arbetsmiljöfondens följande program att betona balansen mellan forskning och utveckling. Människa – Datateknik – Arbetsliv (MDA) 1987–92 var ett gemensamt initiativ mellan Arbetsmiljöfonden och Styrelsen för Teknisk Utveckling (STU) för att bygga upp en *tvärvetenskaplig forskning* vid de svenska universiteten. STU hade redan finansierat det mönsterbildande Utopia-projektet och MDA lade grunden för den och en rad andra forskargrupper fortsatta samarbete över disciplin-gränserna. Det följdes av en ny gemensam satsning av AMFO och STU, som nu bytt namn till NUTEK, Samarbete och Teknik (SAMT) 1993-96. Internat höll på att slå igenom som en plattform för industriella tillämpningar och den internationella forskningen uppmärksammade en rad *generella IT-stöd för samverkan*, för inom många branscher. Trots det tidiga 90-talets djupa ekonomiska nedgång kompletterade NUTEK sin SAMT-satsning med två program som hade ett starkare *inomvetenskapligt fokus*, Informationssystem och Kognitionsteknologi 1993-97 (Info/Kog).

Parallellt med UP och MDA, initierade STU (senare övertaget av NUTEK) ett 10-årigt forsknings- och utvecklingsprogram med fokus på processindustrin. Programmet gavs namnet Driftsutvecklingssystem för Processindustrin (DUP) och löpte mellan 1987–1996. Här fokuserades den tvärvetenskapliga utvecklingsproblematiken på en yrkesroll; processoperatören. Denna arbetsplatsförankrade infallsvinkel mötte sedan den mer forskningsorienterade programlinjen inom NUTEK/VINNOVAs program Människa – Teknik – Organisation (MTO) 1997-2001. Den ekonomiska nedgången hade förbytts i en uppgång och insikten om att det ekonomiska

perspektivet måste integreras i utvecklingsarbetet, i termer av bl a produkt- och affärsutveckling, hade vuxit sig stark. Programmets målsättning, att utgöra ett forum för forskningens och näringslivets diskussioner om förändringsarbete, sammanfattar ITA-forskningens ambitioner vid perioden slut att bidra till en helhetssyn på affärer, teknik, organisation och människa.

ITA-forskningen kan utifrån detta och i det historiska skeendet kring teknik och arbetsliv betraktas i fyra distinkta faser:

Uppmarschen 1970–1981, karaktäriserad av teknikkritisk forskning med konsekvensfokus och med inflytandereformer inom arbetslivet och aktiva fackliga organisationer i bakgrunden.

Etableringen 1982 – 1992; en period med högkonjunktur, aktiva parter och en mer programinriktad forskningspolitik som resulterar i programmen UP, DUP och MDA.

Omprövning och reträtter 1993-1996; en period institutionella förändringar inom forskningsfinansieringen, omDispositioner av forskningsmedel parallellt med en ekonomisk kris, EU-inträde och genombrott för informations- och kommunikationsteknik (IKT) via nätet och www.

Nyorientering mot innovationssystem 1997 och framåt, med nedskärningar till följd av budgetsanering och nya institutionella förändringar under IT-boom och IT-krasch – med globalisering, tillväxt och hälsa på den politiska dagordningen och med en FoU-politik som betonar innovationssystem.

Tvärvetenskapligheten – en växande utmaning

Informationsteknologins unika roll är att den vid sidan av sin avgörande betydelse för fortsatt automatisering av så gott som alla slags industriella och ekonomiska processer också på ett grundläggande sätt kan förändra människors förutsättningar för att kommunicera, tillgodogöra sig kunskaper och fatta beslut. Detta synliggörs i användningen av tekniken, när den sätts in i ett socialt och professionellt sammanhang. Mötet mellan informationsteknologins bärare och närings- och arbetslivets användare tvingade fram en ny syn på förhållande människa–maskin. Inom datavetenskapen resulterade mötet i en ny ämnesinriktning, människa–datorinteraktion (MDI). ITA-forskningen, ofta med en tydlig MDI-inriktning, blev tidigt ett område där innovationer – de tekniska lösningarnas väg till yrkesmässig tillämpning – studerades på ett systematiskt och ambitiöst sätt. Tvärvetenskapen blev ett naturligt förhållningssätt från IT-forskarna att möta de IT-baserade innovationsprocessernas mångfacetterade problematik. Teknikernas sakkunskap har under tjugo år mött ledningspersonernas och

”operatörernas” företrogenhetskunskap – ofta med språk-, beteende- och samhällsvetare som tolkar och medlare.

Under dessa 20 år har maskinerna utvecklats vidare. De har blivit mindre, ”allestådes närvarande”, och bringats att samverka i globala system som på ett diskret sätt kan stödja individers, grupper och gemenskapers olika syften. Den snabba teknikutvecklingen och dess kommersiella genomslag har fördjupat behovet av tvärvetenskapliga initiativ. Men samtidigt som människans och organisationens avgörande betydelse för den enskilda IT-investeringens framgång erkänts framstår ofta dess komplicerade samspel med en lång rad intressentkategorier som allt mindre överblickbar. Även de som för 20 år sedan hyllade ”tvärvetenskap” som begrepp föredrar idag ofta det mer ödmjuka och ”realistiska” begreppet ”mångvetenskaplighet”. Detta sammantaget gör den i grunden tvärvetenskapliga ITA-forskningen än mer aktuell idag än vad den var i den studerade periodens början. Vi ser ITA-forskningen som en strategisk innovationsprocess där aktiva, entreprenörsinriktade forskare samarbetar med företagets och förvaltningarnas användare på deras villkor. Detta ställer stora krav på vetenskaplig mångsidighet och helhetssyn liksom på att teorierna blir praktiskt användbara.

Informationsteknikens många hot och löften avspeglas om möjligt ännu tydligare på projekt- än på programnivå. Satsningarnas betoning på praktiska tillämpningar innebar att forskare från en lång rad discipliner kom att engagera sig i olika projektspecifika kombinationer och i olika samverkansformer. Till de tre innovationsfronterna – produktion, produktutveckling, användningssätt – blev en rad sekundära fronter synliga där genombrott inom informationsteknologin (databashantering, nätverk, programspråk, sensorer, visualisering, I/O-hantering etc) lät sig kombineras och där konvergensen med telekom, radio, tv och video aktualiserade samhälls- och beteendevetenskapliga frågor om användarnas upplevelser, integritet och livskvalitet.

I Utvecklingsprogrammet hade enskilda forskare deltagit, främst i rollen som konsulter och dokumentationsansvariga. DUP-programmet blev den första satsningen där beteendevetare fick chansen att arbeta på jämställd fot med industrins tekniker. MDA-programmets mål var att etablera tvärvetenskapliga grupper där datavetare och samhällsvetare samverkade för att angripa arbetslivets sammansatta och disciplinöverskridande problem.

MDA genomfördes under en period då datavetenskapen etablerades som en i sig tvärvetenskaplig disciplin vid de svenska universiteten, med hemort både i den tekniska och samhällsvetenskapliga fakulteten. Ämnet spände över frågeställningar från numerisk analys och programoptimering till stora organisationers hantering av affärskritiska datamängder. Industrins och förvaltningarnas behov ledde till en snabb ämnesspecialisering där MDA,

SAMT och Info/Kog kom att utgöra en motkraft som verkade för utvecklingen av ett generellt IT-kunnande som under 90-talets mitt fick användbarhet (usability) och användacentrerad design som honnörsord. EU-projekt och utvecklingen av internationella standards på ITA-området var andra starka, sammanhållande drivkrafter.

ITA-forskningens finansiering

En mängd FoU-finansiärer har under årens lopp formulerat forskningsinriktningar och genomfört olika typer av programmatiska satsningar inom ITA-området. De institutionella ramarna har förändrats över årens lopp; finansieringsstrukturen med omvandling av myndigheter och finansieringsformer parallellt med förändringar inom forskningsvärlden.

Den finansiering av ITA-forskning som vi utgått ifrån kan ur forskningspolitisk synvinkel sägas vara ett uttryck för statsmakternas ambitioner att stödja viss typ av FoU vid sidan av de anslag som går direkt till universiteten eller som inte är grundforskning. I vår effektvärdering har vi använt en modell som utgår ifrån att den specifika finansieringen ska bidra till att uppnå samhällspolitiska mål kring *tillväxt, demokrati, kompetens och arbetsmiljö*.¹²

Totalt har det som vi identifierat som ITA-forskning med offentlig finansiering vid sidan av universitetens basanslag och/eller privat finansiering omfattat ca 400 miljoner SEK under perioden, d v s ca 20 miljoner SEK per år – motsvarande ca 40 helårsarbeten.

Flertalet FoU program och projekt har involverat både forskningsinstitutioner och företag, ibland också konsultföretag och leverantörer. Med den i sammanhanget begränsade finansieringen har program- och projektmedel framförallt fungerat som smörjmedel vad gäller aktörernas kontaktnät och samverkan för att åstadkomma en bättre anpassning av tekniken till verksamheten och arbetsmiljön. Man har säkrat en hög ambitionsnivå och i många fall höjt den; *tvärvetenskapligheten* har fått ett större utrymme, det breda *intressentdeltagandet* i utvecklingsprocessen har betonats, man har tagit hänsyn både till *verksamhetens* utveckling, möjligheter till *kompetensutveckling* och *arbetets organisering*. Relationerna mellan dessa nyckelfaktorer har varierat mellan de olika programmen och projekten och med detta också forskningsmedlens användning.

Att företag respektive forskning lagt in egna resurser (tid och/eller pengar) innebär att medlen kan betraktas som tillskjutande av kapital med viss

¹² EVITA-projektets Kartlägningsrapport, Från partsprogram till innovationssystem – kartläggning av FoU kring användning av IT i arbetslivet under tjugofem år (2006-11-01)

inriktning för att åstadkomma ett mervärde som finansiärerna bedömt annars inte skulle vara möjligt om medlen låg direkt hos forskarna eller företagen utan ansökningsförfaranden. Det är detta mervärde som ITA-finansieringen skall värderas emot.

ITA-forskningen kan varken i dag eller tidigare betraktas som renodlad sektorsforskning med egen finansiering. Med dess mångdisciplinära, branschöverskridande och vida teknikanvändning kännetecknas finansieringen av att många olika finansiärer har varit inblandade – självständigt eller i samverkan. På samma sätt har utförandet skett inom många vetenskapliga discipliner och i samverkan mellan dessa. ITA-forskningen har också renderat stort engagemang från parterna i arbetslivet, inte minst de fackliga organisationerna. Vissa programsatsningar har i sig utgjort en spelplan för parterna och därmed haft ett vidare syfte än att enbart skapa användbar teknik. Samspelet har på ett mera allmänt plan gällt möjligheten att kombinera tillväxt och ett bättre arbetsliv.

2 Att värdera effekter av ITA-forskningen - en metodmässig utmaning

Att värdera effekter av FoU innebär att ett antal grundläggande hänsynstaganden måste göras. Informationsteknologin som teknikområde i arbetslivet har vida förgreningar och påverkar arbetslivet i en mängd avseenden. ITA-forskningen innefattar en mängd aktörer med olika mål. I uppdraget ingår att värdera flera effektområden – såväl direkta och indirekta effekter i arbetslivet som kring IT-utvecklingen i sig och kunskapsbildningen inom FoU-systemet. Effektvärderingen rör sig dessutom över en i sammanhanget lång historisk period med dramatisk teknikutveckling och stora förändringar i arbetslivet.

I detta ligger ett antal metodmässiga och analytiska utmaningar – att avgränsa och bygga en modell över området, att identifiera projekt och aktörer, att finna vägar att beskriva och värdera långsiktiga effekter. En första inriktning för detta togs fram i en särskild förstudie som genomfördes av ATK och KTH i samarbete under hösten 2005.¹³

Avgränsning av området

De finansierande myndigheter vi har haft anledning att studera är framförallt;

- NUTEK (tidigare STU/Styrelsen för teknisk utveckling)
- Arbetsmiljöfonden (AMFO, tidigare Arbetarskyddsfonden)
- Rådet för Arbetslivsforskning (RALF)
- Kommunikationsforskningsberedningen (KFB)

Ombildningen av FoU-stödet inom bland annat arbetslivsområdet 2001 innebar att VINNOVA tillskapades med sitt utvecklingsuppdrag samtidigt med det forskningsuppdrag som gavs till det nybildade Forskningsrådet för Arbetsliv och Socialvetenskap (FAS).

¹³ Effektvärdering av forskning kring IT i arbetslivet - förstudie och förslag till huvudstudie (ATK Arbetsliv/KTH 2005-11-07)

Programmen som har gått igenom är:

- Utvecklingsprogrammet för ny teknik och organisation (UP) – finansierat av Arbetsmiljöfonden AMFO
- Driftsutvecklingssystem för processindustrin (DUP) – finansierat av STU och sedermera NUTEK
- Människa – Datateknik - Arbetsliv (MDA-programmet) – samfinansierat av STU/NUTEK och Arbetsmiljöfonden
- Samarbete och teknik (SAMT) – samfinansierat av NUTEK och Arbetsmiljöfonden
- NUTEKs två näraliggande program Informationssystem och Kognitionsteknologi
- Människa, teknik och organisation (MTO-programmet) – finansierat av NUTEK och under slutfasen av VINNOVA

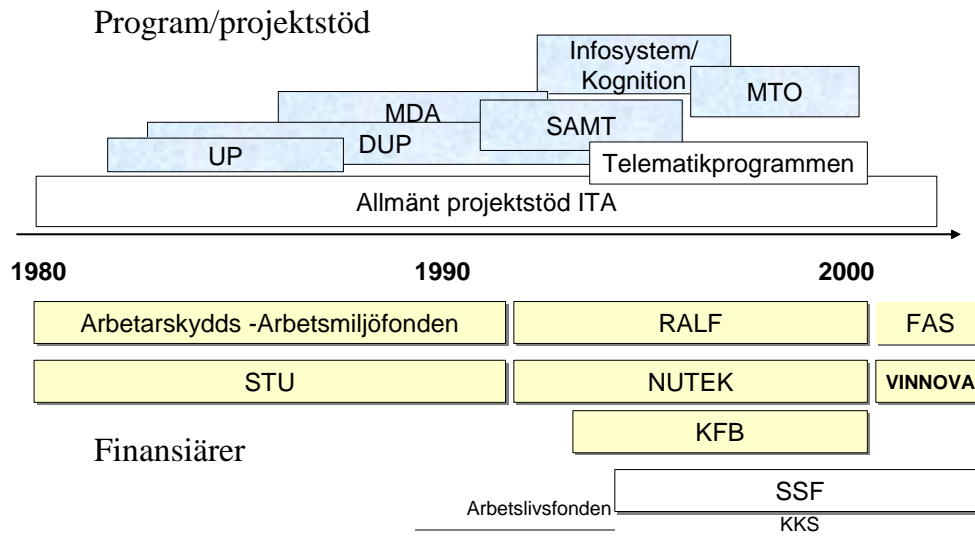
Vid sidan av dessa programsatsningar och projekt har under perioden andra satsningar med inriktning mot IT och arbetsliv genomförts. I projektkartläggningen har vi tagit med KFBs särskilda telematikprogram liksom enskilda projektfinansieringar från Arbetsmiljöfonden och Rådet för Arbetslivsforskning.

Däremot har vi inte tagit med rena reforminriktade program som t ex Arbetslivsfonden och dess demonstrationsprojekt liksom de FoU-satsningar som gjordes via de forskningsfinansierande fonder som tillskapades ur löntagarfonderna (Stiftelsen för strategisk forskning SSF, KK-stiftelsen).

Vi har inte heller studerat STUs/NUTEKs mer renodlade teknikprogram, där vissa inslag av ITA-relaterade projekt dock kan förekomma, inte heller de tjänstutvecklingsinriktade programmen ITYP och Favorit, som även de innehåller satsningar i gränsområdet till ITA. På samma sätt har Arbetsmiljöfondens mer renodlade arbetslivssatsningar, som t ex LOM (Ledarskap, Organisation och Medbestämmande), Lärandeprogrammet och Belastningsskadeprogrammet, lämnats utanför studien då teknik där visserligen ofta beaktas men utan att sättas i fokus. Inte heller har vi haft anledning att värdera anslagsfinansierad FoU vid t ex Arbetslivsinstitutet och dess föregångare (Arbetsmiljöinstitutet och Arbetslivscentrum) eller Banverket m fl sektorsmyndigheter.

Bilden illustrerar utifrån en tidslinje de av oss studerade programmen, projekten och finansiärerna;

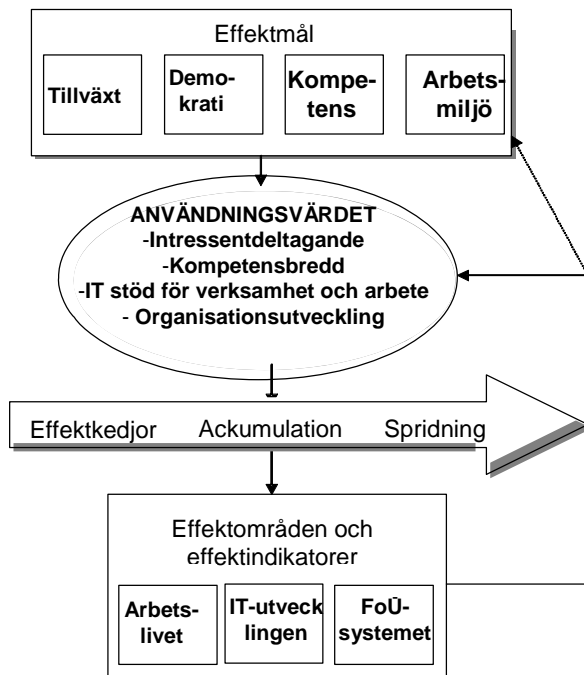
Figur 1. Program, projekt och finansiärer i ITA-forskningen



Modell och grundläggande begrepp

Effektvärderingen har inriktats mot att identifiera de långsiktiga effekterna i tre avseenden; på *arbetslivet*, *IT-utvecklingen* och *FoU-systemet*. Vi har gjort det inom ramen för en utvärderingsmodell där vi satt begreppet användningsvärde i centrum.

Figur 2. Effektvärderingsmodell för ITA-forskningen



En utgångspunkt för den särskilda offentliga finansieringen av ITA-forskningen är att den ska relatera sig till samhällspolitiska- och samhällsekonomiska mål. I modellen kallar vi dessa mål för effektmål. Satsningar på IT och FoU kring dess användning i arbetslivet ska enligt modellen stödja näringslivsutveckling och tillväxt, förstärka medborgarnas och anställdas möjligheter att utöva sina demokratiska rättigheter samt stödja kompetensutveckling och en bra arbetsmiljö för de anställda. Flertalet program och projekt relaterar sig till dessa mål helt eller delvis. För vårt ändamål blir dock målen svåra att använda som värderingsgrund. Flera är svåra att mäta och värdera, inte minst i relation till IT-användningen, på den samhällsnivå där finansierarna befinner sig. Dessa typer av effekter är också svåra att isolera från andra påverkande faktorer under den långa tidsperiod vi har att studera. De är dock i viss mån möjliga att finna på bransch-, yrkesgrupps- eller företagsnivå.

I centrum för vår effektvärdering har vi därför satt användningsvärdet – ett begrepp som sammanfattar de gemensamma dragen i ITA-forskningen – och som på ett mer konkret plan knyter ihop informationstekniken och dess användning i företag och förvaltningar.

Användningsvärdet är det värde som IT tillsammans med verksamhetens utveckling, förändringar i arbetsorganisation och kompetens skapar för individen i dennes arbete, för företaget i dess utveckling eller för samhället i sin helhet.

Användningsvärdet uppstår i en utvecklingsprocess baserad på samverkan mellan olika intressenter och kunskapsområden och i lösningar som är byggda på en helhetssyn på verksamhet, arbete och teknik. Med samverkan menar vi att utvecklingsprocessen präglas av ett starkt deltagande både från ledningens och slutanvändarnas sida, ofta formulerat som *intressent-deltagande* över IT-stödets hela livscykel. Intressenternas aktiva deltagande ökar möjligheterna för att alla berörda parter värderingar beaktas genom IT-stödets hela livscykel. Det ökar också sannolikheten för att IT-projektet får en tillräcklig *kompetensbredd* där olika kunskapsområden – såväl teknik-, verksamhets-, användbarhets- som projektledningskunnande – finns företrädda. I ett visst FoU-projekt är mångvetenskapligheten ett uttryck för behovet av kompetensbredd – d v s att flera discipliner är företrädda i forskarstödet.

Med samverkan som ledstjärna i utvecklingsprocessen ökar också sannolikheten för att dess resultat präglas av en helhetssyn där IT-stödet möjliggör en utveckling av verksamheten, arbetet och de anställdas kompetens. Vi kan här tala om *kvalitet i IT-stödet*, d v s att system och program ska vara användbara för företagets affärsutveckling och för de anställda i deras yrkesutövning. Omvänt gäller också att det ofta finns behov av en *utveckling av användarorganisationen* som möjliggör ett förbättrat teknikutnyttjande. Kompetensutveckling och förändring /anpassning av yrkesroller är några viktiga dimensioner.

En strävan att utveckla användningsvärdet olika komponenter är det gemensamma drag som kännetecknat flertalet av de program och projekt vi studerat effekterna av. Utgångspunkten har varit att ITA-programmen avsett att ge nytta i en eller flera av användningsvärdets dimensioner.

En särskild utmaning i arbetet har varit det i sammanhanget långa tidsperspektivet. Traditionell FoU-utvärdering betraktar ofta resultaten i närheten av programmens eller projektens genomförande. Vi har haft att se till effekter i ett längre perspektiv. Genom det långa tidsperspektivet för vi in en dynamisk tidsdimension av närmast historiskt snitt där man kan tala om *resultat på kort och lång sikt* respektive om *effektkedjor*.

Begreppen *ackumulation* och *spridning* syftar till att rumsligt bestämma de långsiktiga effekterna (och effektkedjorna). *Ackumulationen* är ett uttryck för att den kunskap (och/eller produkter) som genererats via ett projekt inom en institution eller ett företag utvecklas i första hand inom denna.

Spridningen är ett uttryck för att kunskapen och/eller produkten mångfaldigas inom andra organisationer och påverkar andra aktörer utanför det aktuella projektet, institutionen eller företaget.

Den historiska beskrivning och de utvecklingsfaser vi tidigare redovisat i ITA-forskningen är en viktig utgångspunkt för värderingen av de långsiktiga effekterna.¹⁴ Ett program eller ett projekt verkar i en viss tid med dess specifika förutsättningar – tekniskt, ekonomiskt och socialt. Omsättning av resultaten kan ske i en annan tid. Fasindelningen ger oss möjlighet att på ett bättre sätt förstå den föränderliga omvärld som programmen och projekten verkar i. Därmed förbättras möjligheterna att värdera effekterna i termer av orsak och verkan.

En viktig del i den långsiktiga effektvärderingen är att söka identifiera *kedjor av effekter*. Några typexempel på sådana effektkedjor är t ex:

- Resultatet av ett program leder till skapandet av ett centrum eller en institution som i sin tur genererar produktutveckling eller utbildning
- Forskargruppen etablerar ett långsiktigt industriellt samarbete genom återkommande projektarbeten
- Ett projekt resulterar i en produkt som i sig kanske inte är framgångsrik men där komponenter i sin tur påverkar andra produkter inom branschen
- Utvecklingsarbetet vid ett företag förändras p g a ny ledning men ansvariga personer hamnar i nya företag och tar där med sig arbetssättet

Aktörerna i program respektive projekt – forskare, utvecklare och användare – utgör programmens/projektets huvudaktörer men ska också betraktas som bärare av projektens effekter. De bär med sig synsätt, kunskaper och kontakter som ackumulerats i och spridits mellan projekten. Vi har därför särskilt eftersträvat att på olika sätt få aktörernas bilder och upplevelser av ITA-forskningens effekter. I vår analys har vi också eftersträvat att beskriva dagens aktörer, deras roller och relationer, inte minst utifrån diskussionerna om innovationssystem.

Strategival och tillvägagångssätt

Genomförandet av effektvärderingen har skett i tre faser.

Den första fasen – kartläggning och intressentdiskussioner

I en första fas har vi gjort en bred kartläggning av de projekt som genomförts under den tjugoåriga period effektvärderingen avser samt beskrivit programmen och den historiska utvecklingen.

¹⁴ Se kartlägningsrapporten sid 6 ff

Projektkartläggningen skedde i form av genomgång av programkataloger och diarium från berörda myndigheter. Programbeskrivningarna gjordes genom genomgång av programdokument och programutvärderingar där sådana fanns samt intervjuer med programansvariga. Två seminarier med forskare respektive representanter för användarperspektivet (bl a fackliga företrädare) genomfördes. Vi lyckades däremot inte samla företrädare för beställare och utvecklare, utan inhämtade deras synpunkter genom en särskild fördjupningsstudie i den andra fasen. Arbetet med kartläggningen gav också ytterligare underlag inför det fortsatta arbetet med effektvärderingen. Kartlägningsarbetet finns redovisat i den särskilda kartlägningsrapporten.

Den andra fasen – värdering av effekter i fördjupningsstudier

I en andra fas genomfördes den egentliga effektvärderingen i form av ett antal fördjupningsstudier där vi sökt beskriva effekterna och våra effektområden utifrån olika perspektiv:

Utifrån *programperspektivet* har vi studerat resultat och långsiktiga effekter av två program – DUP och MDA. Dessa program representerar olika karaktär – det förstnämnda mer utvecklingsinriktat och avgränsat till en viss bransch medan det sistnämnda var mer forskningsorienterat med det uttalade syftet att etablera tvärvetenskapliga forskningsmiljöer. I värderingen av DUPs effekter avgränsade vi oss till utvecklingsprojekt inom pappers- och massaindustrin. När det gäller MDA-programmet studerades särskilt projekt vid Linköpings universitet respektive forskarsamarbete i Göteborg mellan IVF och Göteborgs universitet.

Institutionsperspektivet har inneburit att fokus har varit på FoU systemet med utvecklingen sedd utifrån de utförande forskningsinstitutionerna, särskild institut och dess utveckling. Liksom inom MDA-programmet har vi gjort djupstudier vid Linköpings universitet och institutioner i Göteborg (bl a Chalmers, IVF, Göteborgs Universitet och Viktoriainstitutet). Underlaget har varit framförallt intervjuer med forskare inom respektive institutioner. Den vägen har vi också samlat in uppgifter om vetenskaplig produktion m m.

Genom *applikationsperspektivet* har vi utgått från applikationer och studerat deras koppling uppströms mot tidigare genomförd ITA-forskning. Utgångspunkten har varit nomineringar till Användarnas IT Pris, d v s applikationer som med en standardiserad och ITA-forskningsbaserad metod har bedömts ha ett högt användningsvärde. Med de nominerade applikationerna har vi bedömt utvecklingsläget inom området samt undersökt applikationernas koppling bakåt till programmen. Vi har gjort detta avgränsat till tre applikationsområden – affärssystem, verksamhetsnära vårdinformativsystem samt mediaapplikationer.

Som ett komplement till dessa studier har vi sökt tydliggöra *aktörs-perspektivet* i IT-utvecklingen. Vi har gjort ett antal strukturerade intervjuer med beställare, utvecklare och användbarhetsexperter samt gjort en enkätundersökning inom STIMDI – Sveriges tvärvetenskapliga intresseförening för människa – datorinteraktion. Syftet med dessa studier var framförallt att se på vilket sätt ITA-forskningen och användbarhetsfrågorna bearbetades av dessa aktörer som spelar avgörande roller för hur IT utvecklas och introduceras inom företagen.

Dessa fördjupningsstudier finns samlade i den särskilda effektrapporten.

Slutligen har vi gjort en mer journalistisk beskrivning av skeendet och IT-användningen vid 5 arbetsplatser – vagnverkstaden i Hagalund, Arvika gjuteri, Swedish Tissues fabrik i Långasjönäs, IT-stöd på byggarbetsplatser samt inom skatteförvaltningen. Genom detta *arbetsplatsperspektiv* får vi de långsiktiga effekterna, inte minst ackumulation av kunskap, arbetssätt och teknikutveckling, beskrivna i en mer reportageorienterad form. För journalisten, Mats Utbult, har det i flera fall handlat om återbesök till arbetsplatser och intervjupersoner som han tidigare mött och skrivit om. Arbetsplatsstudien finns redovisad i en särskild rapport.¹⁵

Den tredje fasen – analys, dialogkonferens och slutrapportering

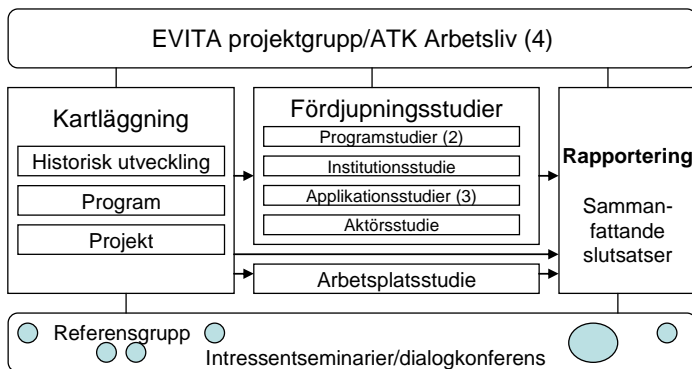
I den tredje fasen har vi analyserat allt material samt formulerat slutsatserna från respektive studie bland annat inom ramen för en särskild dialogkonferens med intressenter inom området samt avrapporterat uppdraget.

Projektorganisation

Projektet har genomförts av en projektgrupp inom ATK Arbetsliv under namnet EVITA – Effektvärdering av forskning och utveckling kring informationsteknologins användning i arbetslivet. Till projektet har en referensgrupp knutits med företrädare för forskning och användare inom ITA-området. Dessa har deltagit löpande för diskussion i olika skeden av projektet. Projektet har också engagerat intressenter vid två seminarier och en särskild dialogkonferens inför slutrapporteringen. Bilden nedan illustrerar organisationen och de olika faserna

¹⁵ Långsiktigt hållbart IT-stöd ur ett arbetsplatsperspektiv – effektreportage från fem arbetsplatser (ATK Arbetsliv 2006-01-10)

Figur 3. EVITA-projektets organisation



Metodval i fördjupningsstudierna - att söka långsiktiga effekter med en kvalitativ ansats

Den genomgång av effekterna som vi i det följande kommer att redovisa baseras, tillsammans med den inledande kartläggningen och diskussioner med intressenter och referensgrupp, på våra fördjupningsstudier. Inför genomgången finns det anledning att närmare kommentera våra metoder och angreppssätt för att samla in den nödvändiga informationen.

Kvalitativa indikatorer

En av de metodmässiga utmaningarna har varit att hitta en *gemensam måttstock* för effekter i arbetslivet, på IT-utvecklingen och i FoU-systemet. Att fastställa effekter på de två första områdena är svårare, men har för studien framstått som minst lika viktigt som att belysa effekter på det senare området. Under kartläggningsfasen identifierades ett brett spektrum av indikatorer för de tre effektområdena som också delades upp på användningsvärdets komponenter (se figur 5). Denna matris prövades på ett ITA-projekt och diskuterades, dels med referensgruppen och dels i det forskarpanelmöte som arrangerades inför fördjupningsstudierna.

Figur 4. De indikatorer som legat till grund för bedömning av effekters och effektkedjors styrka/svaghet (stöd/blockering) i användningsvärdets termer.¹⁶

Indikatorer	Effektområden	Intressent-deltagande	Kompetensbredd	IT-stöd verksamhet	Utveckling användarorg
Arbetslivets effektindikatorer					
avtryck	IT-strategier/investeringsbeslut				
	avtryck i införandemetoder				
	nyckelpersoners karriärvägar				
	avtryck på parternas agerande				
	branschöverenskommelser				
	spår i offentliga publikationer				
	spår hos offentliga institutioner				
	kompetensförändringar aktörerna				
IT-utvecklingens effektindikatorer					
	avtryck i utvecklingsarbete och metoder				
	nyckelpersoners karriärvägar				
	försäljning/ spridning av produkter/tjänster				
	etablering och tillväxt av IT-leverantörer				
	patentutveckling				
	utveckling av standards				
Forskningens effektindikatorer					
	Citeringsindex, citeringsavtryck				
	meriteringsindex				
	omnämningen & utmärkelser				
	avtryck i metodutveckling				
	institutionella förändringar				
	utbud av ITA-kompetens				
	avhandlingar				

Avsikten med att utgå från en relativt detaljerad uppsättning indikatorer var vår strävan att vara öppna för många olika, och kanske även oväntade, typer av tecken på långsiktig utveckling. Avsikten var inte att försöka upprätta heltäckande matriser över enskilda projekt, forskargrupper, program eller institutioner. I stället var syftet just att urskilja effektkedjor som kunde beskrivas i termer av en långsiktig ackumulation eller spridning av ITA-forskningens typiska arbetssätt (intressentmedverkan, kompetensbredd) och resultat (IT-stöd, användarorganisation).

¹⁶ IndikatormatriSENS användbarhet testades på ett MDA- och ett MTO-projekt genom att för varje rad notera om projektet kunde dokumentera några händelser som var relevanta för respektive indikator och, i så fall, om dessa händelser kunde tolkas som uttryck för stark intressentmedverkan, kompetensbredd, IT-stödsutveckling eller utveckling av användarorganisation. Den senare testen diskuterades med referensgruppen och låg sedan till grund för fördjupade diskussioner i ett forskarpanelmöte.

Inom alla de tre områdena har även en rad mer sammansatta indikatorer påverkat våra bedömningar. Det har t ex varit vittnesmål och dokumentation om graden av spridning av teknik och teknikkompetens, om nivån på användarnöjdhet i de undersökningar som genomförts inom t ex Users-Award eller om graden av användarmedverkan i enskilda utvecklingsprojekt. Kartläggningsfasens beskrivande och kvantitativa redovisning av finansieringsvolym, antal program, projekt, medverkande lärosäten, företag, forskare och genusaspekter har utgjort grunden för fördjupningsstudiernas sökande efter starka, och avsaknaden av starka, effektkedjor. Vi har uppmuntrats – av såväl referensgrupp som vid intressentseminarier och dialogkonferens – att försöka *lyfta upp och tydliggöra det unika* för ITA-forskningens bidrag. Det har inneburit att vi i de effektkedjor vi undersökt strävat efter att återge projektinnehåll (titlar, deltagare, IT-stöd, användarorganisationer) på ett ganska konkret sätt. Även om vi inte haft ambitionen att upprätta jämförbara matriser på någon av de ovan nämnda nivåerna har det framstått som väsentligt att i form av konkreta uppräknings (tidslinjer) *belägga den relativa styrkan* hos användningsvärdets komponenter i de effektkedjor vi funnit.

Vi har haft ett stort stöd i de tidigare utvärderingar som gjorts på programnivå och som alla på olika sätt sökt fånga ITA-programmens unikt flerdimensionella ambitioner. I uppföljningarna av MDA- och SAMT-programmen framhålls t ex. kraftmätningen mellan teknik- och samhällsvetartraditionerna som avgörande för de framtida ITA-satsningarnas framgång.¹⁷ I en lägesbestämning av arbetslivsforskningens ställning efter den omfattande reformeringen av forskningsfinansieringen kring år 2000 framhålls effekterna för denna FoU-gren av den tonviktsförändring, (mycket förenklat från arbets- till affärsinriktning), som omläggningen kom att medföra.¹⁸ I uppföljningen av MTO-programmet ägnas åter spänningarna mellan perspektiven på Människa, Teknik, Organisation och Affär stor uppmärksamhet.¹⁹ Här introduceras för första gången en systematisk användning av begreppet ”kritiska faktorer” för att bedöma samstämmigheten mellan de olika aktörernas förväntningar och resultatbedömningar.

¹⁷ Edlund, Claes *Att forska i MDA-programmet*, Slutrapport från andra fasen av utvärderingen, Lund, (1990). *Tvärvetenskap på beställning*, Utvärdering av MDA-programmet, Rapport 3, Lund. (1992), Aronsson, Gunnar och Henriksson, Sten (1997): *En utvärdering av programmet Samarbete och Teknik (SAMT) NUTEK/RALF 1997:42*

¹⁸ Oscarsson, Bo (2004). *Arbetslivsforskning i Sverige, Kort historik, nuläge och framtida inriktning*, Uppdrag för FAS och VINNOVA.

¹⁹ Johannesson, C., Kempinsky, P., Arnold, E. (2001), *MTO-programmet – Att bygga en FoU-arena*, NUTEK

Det viktigaste stödet har vi emellertid fått från den ”manual” för innovationsstudier som VINNOVA tagit fram.²⁰ Här grupperas kritiska faktorer i de två grupperna ”stödande eller blockerande faktorer” med systematiskt genomförda resonemang om faktorernas indikatorer (i mycket breda termer) och innovationssystemens olika faser. Det är utifrån detta synsätt vi har sökt belägga de effektkedjor som uttrycker ackumulation (stödande faktorer i tid och rum) och spridning (faktorer som har en verkan utöver lärosäte, företag eller bransch). I möjligaste mån har vi försökt belägga effekterna med kortfattade beskrivningar (tidslinjer) som synliggör det vi funnit unikt för ITA-satsningarna: bred intressentmedverkan, stor kompetensbredd, starka IT-stöd, verkningsfulla användarorganisationer.

Behov av avgränsningar - urval och informationssökning

Vi har haft att söka och sammanfatta effekter från 6 program, 6 olika forskningsfinansiärer och sammanlagt närmare 400 projekt, en mängd institutioner och forskargrupper liksom att stort antal deltagande företag och förvaltningar. Tid och resurser har varit begränsade. Valet av fördjupningsstudier med dess olika ingångar och perspektiv har gjorts med utgångspunkten att söka belägga typiska ITA-effektkedjor inom arbetsliv, IT-utveckling och FoU-system. Tillsammans med uppdragsgivaren och referensgruppen har vi noga diskuterat urval av program, institutioner, applikationer och arbetsplatser för att i dessa djupdykningar åstadkomma en nödvändig bredd;

- i termer av program har vi fördjupat oss i ett utvecklings- och branschorienterat (DUP), ett forskningsorienterat med stor ”branschbredd” (MDA) samt fångat upp de enskilda projekt och arbetsplatser i övriga program som bildat kedjor med dessa ”nyckelprogram”
- när det gäller institutioner har vi särskilt studerat forskningsinstitutioner, institut och centra inom Linköping och Göteborg (institutionsstudien) samt kunnat beläsa forskarinsatser därutöver från Malmö Högskola /Lunds Tekniska Universitet, KTH/Nada, Uppsala universitet m fl
- i termer av branscher och applikationsområden har vi fått belysningar från massa- och pappersindustri, sjukvård, tillverkningsindustri, byggsektorn, statlig förvaltning liksom affärssystem och lokala planeringssystem, journalsystem, beslutsstödssystem, mediatillämpningar etc

²⁰ Bergek, Jacobsson, Carlsson, Lindmark, Rickne (2005); Analysing the dynamics and functionality of sectoral innovation systems – a manual for policymakers, DRUID Tenth Anniversary Summer Conference 2005, Copenhagen Business School, Copenhagen, Denmark, June 27-29, 2005

- utöver forskare från olika discipliner har vi mött och intervjuat partsföreträdare, beställare, utvecklare, konsulter, användbarhetsexperter totalt uppemot 100-tal personer.

Även i informationssökningen i respektive studie har vi sett oss nödsakade att göra avgränsningar och urval – inte minst av tid och resursskäl. Vi har haft ett någorlunda väl samlat material som vi fångat upp i kartläggningen – i form av programbeskrivningar och den genomförda projektgenomgången. I den vidare informationssökningen har vi i första hand haft fokus mot aktörer och deras beskrivningar och upplevelser. I flera studier har informationssökningen inneburit något av ett detektivarbete – en forskare hänvisar vidare till en branschrepresentant som i sin tur tipsar om ett nätverk etc. En facklig ombudsman hänvisar vidare till en pensionerad facklig företrädare som tipsar om en konsult osv. Där vi funnit kvantitativa element – ofta på företags-, bransch eller institutionsnivå - har vi försökt fånga dessa.

Detta kvalitativa ”detektivarbete” har innefattat en hel del svårigheter. Några exempel;

- Forskningsinstitutionerna har samlade data över institutionen som helhet, dock ej över forskargrupper eller dessas deltagande i de olika ITA-programmen
- Minnesbilder tenderar att bli utsuddade, aktörer har försvunnit och går inte att få tag på, motivation saknas att svara på enkätfrågor och mailkontakter etc
- Särskilt när gäller kvantitativa data är motivationen låg att rekonstruera ett ofta komplicerat samspel mellan olika finansieringskällor och projektkonstellationer, i synnerhet när det är första gången detta görs på projektnivå och när det görs 5-20 år efter genomförda projekt
- Tid och resurser har ofta saknats för att kunna gå på djupet i kontakter med hela forskargrupper, flera intressenter inom företaget etc.

3 En kvantitativ beskrivning av effektivvärderingsområdet

Vi ska i det här avsnittet kortfattat sammanfatta de projekt och program vi studerat och några volymsiffror i anslutning till detta.

Den totala projektstocken inom de särskilt studerade programmen, samt KFBs Telematikprogram och de projekt av ITA-karaktär som finansierats via Arbetsmiljöfonden och Rådet för Arbetslivsforskning utanför programmen, består av totalt *389 projekt* som tillsammans har tilldelats drygt *400 MSEK* i statligt stöd (inklusive programadministration).

Programmen

Kortfattat kan de olika programmen vi studerat beskrivas på följande sätt²¹:

Utvecklingsprogrammet för ny teknik och arbetsorganisation (UP) 1982-87

I samband med att Utvecklingsavtalet mellan SAF/LO/PTK träffades 1982 initierade AMFO och arbetsmarknadens parter en satsning på tillämpningsorienterad FoU. Programmet hade en budget på sammanlagt 65 MSEK, varav en stor del för information och dokumentation. Programmet involverade parterna inom alla sektorer och på flera nivåer i branscher och teknikområden – produktionsplanerings- och konstruktionsstöd i verkstadsindustrin, vårdssystem, processtyrning, ärendehandläggning mm. I 28 projekt och fler arbetsplatser deltog berörda intressenter i att pröva och utveckla ny teknik i kombination med utveckling av lärande och organisation för att kunna ta tillvara den nya teknikens möjligheter.

Människa – Datateknik – Arbetsliv (MDA) 1986-91

AMFO och NUTEK etablerade från 1986 ett 15-tal tvärvetenskapliga ITA-forskningsmiljöer som komplement till UPs utvecklingsorienterade arbete. Sammanlagt 18 projekt genomfördes av forskargrupper med balans mellan teknik- och beteendevetare och med brett deltagande från företag och användare med en total budget på 65 MSEK. Tunga tillämpningsområden var produktionsplanering, dokumenthantering, konstruktion, robot- och processtyrning. Flertalet projekt resulterade i praktiska försök med nya arbetsrutiner och nya samverkansformer.

²¹ För en mer utförlig beskrivning av programmen se Kartlägningsrapporten sid 14 ff

Driftsutvecklingssystem för processindustrin (DUP) 1987-96

Representanter för över 30 företag inom processindustri, ett 20-tal forskare och lika många fackliga representanter från pappers massa-, kemi- och livsmedelsindustrin samlades 1987 till ett gemensamt ramprogram för att förbättra användningen av IT. Programmet utförde dels arbets- och datavetenskapliga basstudier, dels tvärvetenskapliga fallstudier och demonstrationsprojekt. Totalt genomfördes över 100 projekt inom en ram av 111 MSEK. Det inledde ett långsiktigt samarbete mellan forskare med olika inriktning, mellan forskare och praktiker och mellan parterna. Operatörernas roll i utvecklingen av processstödens effektivitet förtydligades i både teori och praktik.

Samarbete och Teknik (SAMT) 1993-96

AMFO & NUTEK fortsatte i början på 90-talet sin tvärvetenskapliga FoU-satsning, koncentrerad på Datorstött samarbete genom SAMT inom en ram på 28 MSEK. Projekten dominerades av datavetenskapen. Konsultationer, Beslutsfattande och Dokumentframställning var de tre vanligaste tillämpningsområdena men brukarorganisationernas trängda ekonomi gjorde att arbetet med att utveckla användarorganisationen fick stå tillbaka. Samtidigt skapade Internet nya svårförutsägbara tekniska plattformar. De planerade sex åren reducerades till tre år pga nedskärningar i NUTEKs budget. Totalt 20 projekt genomfördes varav 15 till avslut.

Informationssystem och Kognitionsteknologi 1993–97

Persondatorns intåg i arbetsliv och samhällsdebatt föranledde NUTEK att initiera, dels Kognitionsteknologiprogrammet som intensifierade studierna kring Människa–Dator–Interaktion (MDI), dels Informationssystem-programmet som studerade hur de stora administrativa datasystemen som redan fanns kunde utvecklas tillsammans med organisationerna så att de förväntade produktivitetsökningarna kunde realiseras. Projekten var förlagda till universitet och högskolor där ett stort antal doktorander fick chansen att läras sig samarbeta med industrin. Totalt disponerade de två programmen 40 MSEK för 37 projekt.

Människa - Teknik - Organisation (MTO) 1997-01

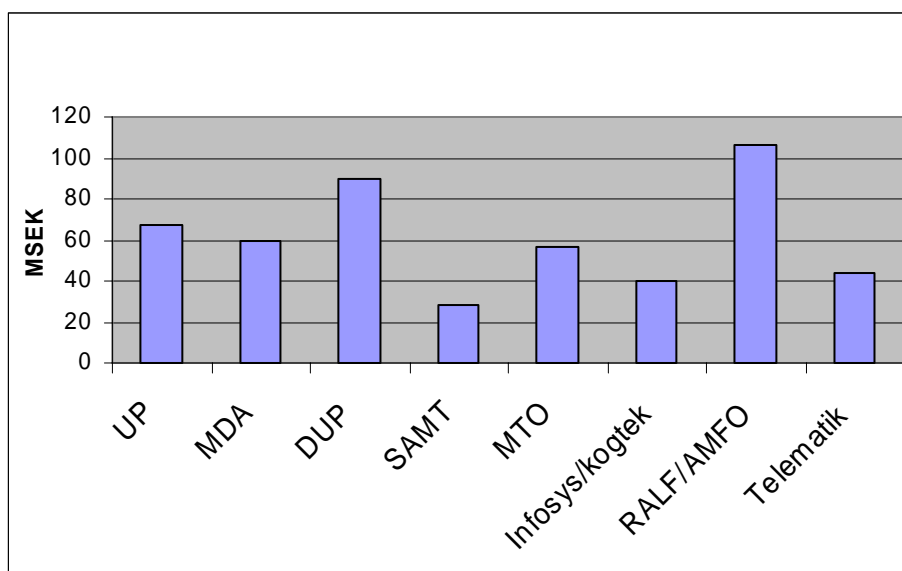
NUTEK skapade ett forum där företag, myndigheter och forskare kan utbyta erfarenheter om lokalt förändringsarbete. I en ny typ av ”förhandlingar” matchades företagens behov mot forskarnas kunnande och kraven på tvärdisciplinärt arbete förtydligades. Baserat på bl a projekt från SAMT, och programmen Informationssystem och Kognitionsteknologi gjordes förändringsstudier inom nyhetsmedia, läkemedels- och trävaruindustrin samt vård- och banksektorerna och en rad kritiska utmaningar studerades, särskilt förändringsprocesser för att kombinera affärsutveckling, IT och lärande. Programmet omfattade totalt 20 projekt inom en budget på 57 MSEK.

KFBs telematikprogram 1994 – 1998

KFBs program för telematik hade en inriktning att stödja enskilda projekt och stödja uppbyggnad av särskilda forskningsmiljöer inom området, så som temasatsningar bland annat inom Linköpings, Stockholms och Göteborgs universitet. Virtuella organisationer och distansarbete, samarbete och samspel men också transport- och samhällsperspektiv var områden som fanns med i Telematikprogrammets projektstock. Totalt sett svarade KFBs telematikprogram under perioden för totalt ca 40 MSEK per år under perioden 1996-2000. Av dessa bedömer vi att ca 42 MSEK var av ITA-forskningskaraktär.

Bilden nedan beskriver ITA-forskningens volymer relativt olika program och finansiärer. Utöver ovan nämnda program finns här också den projektfinansiering som skett via Arbetsmiljöfonden och Rådet för arbetslivsforskning:

Figur 5: Medel till ITA-forskningens olika program samt totalt antal projekt från RALF/AMFO och KFB (Telematik)



Projekt, forskarmiljöer och företag

ITA-forskningen har haft en stor bredd och engagerat en mängd aktörer inom arbetsliv och forskning. Ser vi till de enskilda projekten och hur deltagandet ser ut för olika forskningsinstitutioner och institut i de totalt 389 projekten får vi följande ”topp 15” lista:

Figur 6. Flest medverkande institutioner räknat i antalet projekt

Institution	Antal projekt
1. Linköpings Universitet/tekn.högskola	59
2. Lunds universitet/tekniska högskola	45
3. Uppsala universitet	29
4. Göteborgs universitet	28
5. KTH i Stockholm	27
6. Stockholms universitet	24
7. IMIT	20
8. CTH i Göteborg	18
9. Handelshögskolan i Stockholm	14
10. STFI	13
11. IVF	12
12. Umeå Universitet	10
13. SICS	10
14. Luleå Tekniska Högskola	5
15. Högskolan Gävle/Sandviken	5

Här kan vi se att några institut finns med liksom regionala högskolor men att dominansen av de stora universiteten och högskolorna är stor. I relation till universitetets storlek i övrigt är Linköpings förstaplacering iögonfallande. Ser vi till institutioner inom de olika universiteten och högskolorna är det en dominans av datavetenskap/informatik.

Går vi över till företagssidan finner vi att det är mest stora företag som återkommer i flera projekt. Gör vi en likartad tabell som ovan finner vi följande:

Figur 7. Flest deltagande företag och förvaltningar

Antal projekt	Företag
8	STORA
7	Ericson
6	ABB
4	Nobel, Telia, Volvo
3	Statskontoret, Saab, Astra, Försäkringskassan
2	Arbetsmarknadsverket, Långasjönäs pappersbruk, Frövifors bruk, SKF, Allgon, Skandia, Holmen Paper/Braviken, Korsnäs, SCA Kemira Kemi och MoDo papper/Husum

Det bör betonas att graden av aktivitet för företagen varierar. Några företags deltagande i ITA-projekten har varit att i stort sätt ställa organisationen till förfogande – inte minst i de mer forskningsorienterade programmen. Medan många företag aktivt deltagit i framtagande av resultat i form av ny organisation, nya produkter och IT-lösningar eller som i utvecklingsprogrammet svarat för projektledningen. Utöver bristen på mindre

användarföretag kan vi också här se avsaknaden av IT-leverantörer. Några sådana kan vi se i de senare programmen som SAMT och telematik-programmen.

I kartläggningen har vi också följt upp personer, framförallt forskare och deras delaktighet i olika program och projekt. Vi kan konstatera att ett stort antal forskare har medverkat i projekt i fler än ett program. Elva forskare har deltagit i två eller fler program vilket tydliggör ett långsiktigt engagemang, något som framgår av tabellen nedan. Därutöver har flera haft direktfinansiering via Arbetsmiljöfonden och RALF.

Figur 8. Flest deltagande forskare (projektledare/motsvarande)

Forskare	UP	DUP	MDA	SAMT	InfoS	KogT	MTO
Dahlbom, Bo				x	x	x	x
Ehn, Pelle				x	x		x
Goldkuhl, Göran			x	x	x		x
Rapp, Birger				x	x		x
Severins(s)on E. Kerstin			x			x	x
Docherty, Peter	x		x	x			x
Timpka, Toomas			x	x	x		x
Sundblad, Yngve			x	x			x

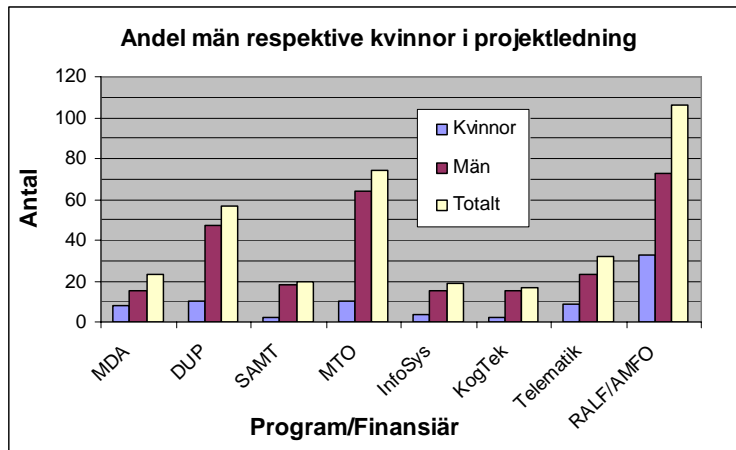
Totalt 45 forskare har deltagit i minst ett program och haft minst ett projekt via AMFO/RALF. Vid sidan av forskarna finns en stor andel praktiker som varit aktiva i programmens ledningsfunktioner. Från företagssidan har det rört sig om strax under 30 personer och från parterna (framförallt UP och DUP) drygt 20 personer.

Av tabellen framgår att särskilt MDA, SAMT, Informationssystem och MTO ur forskarsynvinkel kan ses som en programkedja där flera forskare successivt återkommer. Tabellen illustrerar också det faktum att de mer företagsorienterade programmen UP och DUP ofta initierades och leddes av företagen eller av företagen inhyrda konsulter medan forskarna hade en mer indirekt och stödjande roll i projekten.

Att IT-området är ett mansdominerat område framgår av ovanstående forskarlista med endast en kvinna bland ”topp 8”. Genusperspektivet har överlag varit svagt representerat i programmen. Några (SAMT, MTO) har haft skrivit i sina program mål att projekten som beviljas anslag skall ta hänsyn till genus. Bland projekten i projektstocken har enbart sex projekt haft ett tydligt genusperspektiv i sina projektbeskrivningar. Alla dessa projekt är av senare datum; två är från telematikprogrammen och tre från övriga AMFO/RALF- projekt, det tidigaste med start 1994.

Avsaknaden av genusperspektiv kan förklaras av att det bland alla inblandade forskare bara finns en genusvetare: Ewa Gunnarsson från centrum för kvinnoforskning vid Stockholms universitet. En annan anledning till att perspektivet saknas kan vara att majoriteten av projektledarna var män. Diagrammet nedan visar detta tydligt. (UP finns inte med i diagrammet då det sällan varit specificerat vem/vilka som är projektledare för enskilda projekt).

Figur 9. Fördelning män och kvinnor i projektledningen



Vi kan dock konstatera att andelen kvinnliga utvecklare med särskilt användbarhetsperspektiv tycks ha ökat – inte minst bland de under senare år utexaminerade från den kognitionsvetenskapliga linjen.

4 Långsiktiga effekter i arbetslivet

ITA-forskningen är i huvudsak tillämpningsorienterad med sikte på att utveckla kunskap och lösningar som ska kunna nyttiggöras. Effekterna i arbetslivet – huruvida forskningsresultaten tillämpas och tekniken faktiskt används och bidrar till användningsvärdet och de effektmål vi tidigare diskuterat – är avgörande.

Vi har inledningsvis problematiserat ITA-forskningen och tydliggjort dess betydelse. Vi ska i detta avsnitt sammanfatta och diskutera de resultat som har synliggjorts i arbetslivet med särskild tonvikt på användningsvärdet och dess komponenter. Vi ger också konkreta exempel från framgångsrika projekt som illustrerar ett långsiktigt och målmedvetet utvecklingsarbete.

Effekter på användningsvärdet – intressentdeltagande

Ett genomgående drag är att företagens aktivitet i projekt och program och användarnas aktiva medverkan skapat förutsättningar för en *ökad kompetens att ta emot ny teknik* inom företagen och på arbetsplatserna. Forskarna har bidragit till att lyfta fram användarnas delaktighet och kompetensens betydelse vid införandet. Införandemodeller och arbetsätt baserade på delaktighet blir mer betydelsefulla än utveckling av system eller programvara. Från applikationsstudierna kan vi se exempel på att användbara system utvecklas genom enskilda utvecklare med effektiva metoder. I ett vidare perspektiv kan vi därmed se ITA-forskningen och programmen som en *del i den svenska traditionen att bejaka teknikdriven rationalisering* med en hög kompetens i användningen för att därmed stärka konkurrenskraften och bidra till tillväxt. Exemplet från DUP och pappers- och massaindustrin liksom utvecklingen på de återbesökta arbetsplatserna bär syn för sägen. ITA-forskningen förmådde, inte minst inom industrin, att lyfta upp yrkesrollen och lärandet om den egna verksamheten på dagordningen. Forskarnas stöd i att ge användarna möjligheter att modellera processer och stödja utbildning kring ett visst IT-stöd hade viktigare effekter i företaget än den senare utvecklingen av det tekniska stödet.

Användardeltagande är idag, i vart fall på ytan, en etablerad form och ett legitimt arbetsätt vid introduktionen av ny teknik – även om fortfarande hinder finns för att i praktiken åstadkomma detta. I aktörsstudien beskriver såväl beställare som utvecklare problem i form av tid och kostnader. Det är särskilt när användbarheten har en direkt tydlig konkurrensfördel, som t ex när IT-stödet ska användas direkt av kunderna, som intressentmedverkan och användbarhet sätts högt på dagordningen. Tekniken i sig innehåller handlingsfrihet – trots dess allt globalare karaktär. De många ITA-

programmen och projekten har lyft fram vikten av ett brett intressent-deltagande.

En aspekt i detta sammanhang är hur samverkan mellan forskare och företag har fungerat. Forskarrollen är betydelsefull - om man forskar på eller forskar med företaget eller arbetsplatsen. Tyngdpunkten i ITA-forskningen ligger i den senare interaktiva forskningstypen. När detta är framgångsrikt *genereras resultaten direkt i arbetslivet*. En tydlig effekt är att arbetslivet (och forskarna) har allt att vinna på ett långsiktigt forskningssamarbete. Normalt för många projekt har annars varit att skillnaderna i tidsperspektiv ökat över åren i takt med snabbare förändringstakt och ”kvartalskapitalism” samtidigt som forskningen följer en längre process där resultat ska diskuteras och bekräftas.

Kompetensbredd i utvecklingsarbetet

Användningen av IT påverkar en mängd funktioner inom företaget. Kompetens kring produktutveckling, produktion, ekonomi mm måste kunna samverka. I ITA-projekten ges företagen tillgång till beteende- och arbetsvetenskaplig kompetens som därmed framförallt höjer ambitionsgraden kring yrkesutveckling, kompetens och lärande och synliggör den anställdes roll i produktionen. Kompetensbredd med en tvärvetenskaplig ansats skapar förutsättningarna för detta. Från MDA-projekt i Göteborg ser vi ett samarbete mellan en tekniker och en psykolog som under lång tid samarbetat med olika företag kring svetsarbetsplatsen – i flera företag och genom flera program. Inom DUP t ex etablerades naturliga samarbetsytor mellan tekniker och operatörer. I ett av MDA-projekten uppstod kompetensbredden via forskarnas kombination av datavetenskap och socialmedicin tillsammans med användarnas yrkeskunnande i vården.

Tillgången till beteendevetarkompetens som komplement till teknikkompetensen i utvecklingsprocesser anges av många som det viktigaste bidraget från forskarmedverkan. Däremot har ekonomerna (som forskardisciplin) ofta saknats. I användningen av IT inom företaget är naturligtvis ekonomin avgörande. Investeringar bygger på lönsamhet. Frågor om affärsutveckling (ekonomernas sätt att beskriva verksamhetutveckling) hade en viktig plats i UP men saknades i stort sett i programmen fram till MTO. *Avsaknaden av ekonomikompetens inom många projekt* hade dubbla effekter – dels kunde det försvåra projektens knytning till företagets strategi och därmed förhindra ett genomförande, dels kunde man inte tydliggöra kostnaderna av en bristfällig användning.

Men man ska inte heller underskatta de indirekta effekterna av forskningssamarbetet för arbetslivet. Doktorander och studenter tillförs aktuell

kunskap från golvet som gör dem snabbare och mer användbara när de kommer ut på arbetsmarknaden.

Kvalitativt IT-stöd för verksamheten

I förgrunden för ITA-forskningen ligger att stödja utveckling av IT-lösningar som utvecklar verksamheten, arbetet och de anställdas kompetens – den tidigare beskrivna visionen av Engelbart. Forskningsprojekten har haft olika tyngdpunkter – från att enbart arbeta med en ny IT-lösning till att jobba med verksamheten och organisationen kring ett givet IT-stöd.

Från flera projekt redovisas svårigheter att gå från kravspecifikationer, prototyper och demonstrationsobjekt till en lokalt driftsatt, eller ännu svårare, en kommersiell tillämpning. Den teknik som egentligen behövdes fanns ännu inte framtagen. Konflikter uppstod mellan lösningar baserade på lokalt utvecklingsarbete och ledningens (eller IT avdelningens) ovillighet eller motstridiga prioriteringar. Spridning inom branschen kunde förhindras av ovilja att ta till sig andras lösningar, konkurrensförhållanden eller politiska beslut. Standardsystem, utvecklade i andra sammanhang och för andra typer av verksamheter, kunde lägga hinder i vägen. Leverantörerna engagerades inte i tillräckligt hög grad.

Samtidigt finns *enskilda exempel på hur system och produkter kunnat tas fram* som gett goda vinster i verksamheten och spridning via produktifiering och avknoppning, (se fördjupningstudierna i Göteborg och Linköping samt DUP-exemplen)²². Dessa synes dock tillhöra undantagen. Våra applikationsstudier uppströms från Users Award visar också svag koppling vad gäller enskilda produkter och IT-stöd till ITA-programmen. Undantagen utgörs här av två utvecklingsprojekt med start i UP utan direkt forskarmedverkan. (Gråbo Vårdcentral och ABB Control).

Utveckling av användarorganisationen

Det är framförallt inom detta område som vi kan se de största effekterna av ITA-programmen och dess projekt. Exempelen från arbetsplatsstudierna visar på ett långsiktigt arbete med att utveckla kompetens både kring den egna verksamheten och behovet av informationsstöd. Från DUP-projekt som t ex Swedish Tissue i Långasjönäs ser vi hur användardeltagandet i att bygga systemet utifrån processoperatörernas yrkeskunnande skapar förutsättningar för *en långsiktig utveckling av användarorganisationen* med fokus mot kompetens och lärande. Etablering av utbildning och certifiering via framtagning av träningssimulatorer (sodapannsimulator) är ett annat exempel där branschen i sin helhet påverkats påtagligt. DUP-programmet

²² Effektrapporten kapitlen 1, 2 och 3

synliggör också betydelsen av leverantörer som spridningskanaler – teknikleverantörer för att ge spridning åt nya produkter men också ”metod- och kunskapsleverantörer” som konsulter. Genomgående för flertalet program, inte minst i början av perioden, är att *frånvaron av leverantörer försvårar spridningen*.

Flera exempel från såväl forskare som användare och arbetsplatser knyter också samman kompetensutvecklingen med deltagande i införande-processerna. När användarna deltar i att modellera den egna processen sker också ett betydelsefullt lärande som gagnar den strukturella kompetensen. Där långsiktiga effekter av IT-projekten fått fäste har det mer tyckts handla just om organisationens förmåga (kompetens) att ta till sig ny teknik. Där IT-systemen har utmönstrats har kompetensen stannat kvar hos människorna. Effekterna bekräftar tidiga slutsatser redan under de tidiga programmen att teknik går att köpa var som helst men det är organisationens användningsförmåga som avgör konkurrenskraften. Även den i inledningen citerade nordamerikanska undersökningen av 400 stora företags konkurrensfördelar av IT-användning bekräftar denna allmänna slutsats.

Många utvecklingsprojekt har byggt på idéer från det fackliga konceptet om ”det goda arbetet”. DUPs fokusering på utveckling av operatörsrollen är ett exempel där operatörerna utvecklades från maskinskötare till process-ansvariga. Detta gick också utmärkt att förena med stark rationalisering inom branschen. Vid sidan av DUP finns få exempel där ITA-programmen eller enskilda projekt haft branscheffekter. Här kan vi göra antagandet att just avsaknaden av ett mer tydligt tänkande kring innovationssystem, byggd på t ex branschansattningar, begränsat programmets effekter. Vårdprojekten t ex var enskilda projekt i olika program och fick liten effekt på vårdsektorns utveckling som helhet. Det är här viktigt att se hur den organisatoriska utvecklingen i olika branscher kan styras av aktörer ”utanför ITA-programmens kontroll”. Här bör särskilt nämnas 90-talets alla organisationskoncept – företrädesvis av amerikanskt ursprung (Lean production, BPR m fl). ABB Cewe Control utgör här ett lysande undantag där konceptet tidigt var svenskt (T50) med utgångspunkt i ett utvecklingsprojekt inom UP - även om det fanns utländsk inspiration.

Inom den offentliga sektorn har utvecklingen drivits utifrån politiska förtecken. Vissa IT-satsningar i början av 90-talet förbyttes i hårda besparingar vilket naturligtvis också fick effekter på IT-vecklingen. Det tidiga 00-talets satsning på t ex 24-timmarsmyndigheten har handlat om medborgarna snarare än om de anställda i förvaltningen. Exemplet från Skatteverket visar på problemet med att arbeta med både kunder och anställda som användare med olika behov.

Att en alltmer teknik- och konceptdriven IT-utveckling skulle få allvarliga konsekvenser för många användares och företags hälsa var det flera av ITA-forskningens grupper som tidigt förutsåg och belyste. Särskilt på Uppsala universitet och på Arbetslivsinstitutet gjordes viktiga studier av hur en tilltagande monotoni, en ökning i arbetstakten och ett avtagande handlingsutrymme ledde till bl a belastningsskador och förluster i produktivitet och förnyelsekraft. Inte minst FoU kring callcenters spelade här en väsentlig roll, med början kring sekelskiftet.

Genomgående har vi funnit mycket få direkta projekteffekter på arbetsmiljön, även om de fanns med som målsättningar t ex inom MDA och UP, och trots att det var en högaktuell fråga i slutet av 80-talet. Detta kan enligt vår mening redan ses i programredovisningarna. Projekt med tydlig arbetsmiljöprofil – sänka sjukfrånvaron, minska belastningsskador t ex – var sällsynta. Däremot utnyttjade Arbetsmiljöverket en stor del av ITA-forskningen, t ex i sin framtagning av riktlinjer för arbetsmiljön i arbete med bildskärm (AFS 1998:05).

Från applikationsstudierna inom vårdområdet respektive affärssystem kan vi se en mängd ITA-projekt, många med goda resultat inom det enskilda företaget eller vårdcentralen (motsvarande). Inom vårdområdet finns exempel från Linköping. Samtidigt kan vi via LO:s IT-kartor se problem kring användbarheten inom områdena. De nomineringar till Users Award som vi tittat på har haft svaga kopplingar till IT-forskningen. Undantaget utgörs av ABB Cewe Control, där man åstadkommit en långsiktig positiv utveckling framförallt avseende just utveckling av användarorganisationen.

Exemplet ABB/Cewe Control

I mitten av 80-talet påbörjades ett utvecklingsarbete kring decentraliserad målstyrning i produktionen av lågspänningsapparater vid dåvarande ABB Control i Västerås – numera Cewe Control - fortfarande inom ABB koncernen. Processen dokumenterades noggrant inom ramen för Utvecklingsprogrammet – både i skrift och video ("tryckknappen"). Genom ett utvecklat lagarbete byggd på målstyrning och återkoppling i arbetet lyckades man under några få år dramatiskt minska genomloppstider, höja kvalitet och servicegrad samtidigt med en minskad personalomsättning (från 40 % till nära 0). Projektet kom i hög grad att vara startpunkten och inspirera ABB koncernen i det under 90-talet omtalade T50-projektet. T50 stod vid den tidpunkten för en ambition att halvera genomloppstiderna och rationalisera bort alla moment i processerna som inte skapade mervärde.

En viktig del i T50 var att sätta medarbetaren i centrum. Under 90-talet vidareutvecklades IT-stödet för att synliggöra information om produktionen och dess utveckling långt ner i organisationen. ABB Control deltog i MTO-

programmet med att utveckla ett mer avancerat IT-stöd för detta i samverkan mellan användare och egen utvecklingspersonal. Detta system kom att nomineras till användarnas pris i Users Award 2000 och fick mycket goda omdömen i utvärderingen. Strax därefter introducerades affärssystemet SAP/R3 inom ABB. De egenutvecklade systemen skrotades men principen om delegerat ansvar, målstyrning med tydliga mätetal och återkoppling lever kvar i anpassningen av IT-stöd och organisation.

Exemplet ABB visar på hur ett medvetet, långsiktigt arbete där tekniken på ett tydligt sätt skall stödja en arbetsorganisatorisk idé om ett utvecklat lagarbete inom ramen för målstyrning. Det visar också hur ett lokalt utvecklingsarbete kan påverka ett helt företag i att lägga om sina utvecklingsstrategier. Forskarna har haft en mer undanskymd roll – mer av att följa och dokumentera än att aktivt delta. Det är i stället kombinationen av engagerad ledning, aktiva parter och ett användarnära utvecklingsarbete som genererat framgången.

Exemplet Swedish Tissue i Långasjönäs

På mjukpappersbruket Långasjönäs i Kisa – idag en del av Swedish Tissue – har fack och arbetsgivare samarbetat kring utveckling av arbete, yrkeskunnande och teknik i över tjugo år. Avgörande för den riktning som utvecklingsarbetet har tagit, var samarbetet med forskare vid Linköpings universitet, inom ramen för ett projekt inom Utvecklingsprogrammet. Idén utgick ifrån att det behövs yrkeskunniga operatörer som först och främst behärskar processen och som har tillräckliga kunskaper om tekniken, för att man ska kunna ta tillvara teknikens vinster.

Företag fack och forskare samarbetade kring metoder för att hitta ”gapet” mellan befintliga och behövliga kunskaper – och sätt att fylla ”gapet”. Det här ledde redan då, i slutet på 80-talet, till nya sätt att arbeta och bättre resultat. På 90-talet fortsatte ledningen och fackklubben ett nära och stabilt utvecklingssamarbete, med stöd av DUP och Arbetslivsfonden, när det gäller IT-stöd som på olika sätt skulle stödja och utveckla yrkeskunnandet. De IT-stöden kom inte till varaktig användning. Istället gick man in för en för branschen ovanligt ambitiös och systematisk satsning på kompetensutveckling. Där använde man för övrigt ett nytt svenskt IT-stöd som ett viktigt verktyg. Detta har gett goda resultat. Och en del av det IT-stöd som man arbetade med för 15 år sen finns nu på plats, fast i en annan form. Andra delar är tiden nu mer mogen för, med de yrkeskunskaper och det arbetssätt som man har nått fram till idag. Man arbetar mycket målmedvetet för att få en hållbarhet i systemet för kompetensutveckling, så att det inte ska riskera att eroderas.

Exemplet Långasjönäs visar hur en tekniktung arbetsplats med hjälp av forskare kunde få igång en första framgångsrik satsning på kompetensutveckling kopplad till IT, som ledde till bättre fungerande arbete. Projektet i UP startade en positiv spiral och de olika projekten och satsningarna via DUP och MTO har fungerat lite som en stafett: det ena har lett vidare till nästa. Långasjönäs skulle utan detta förmodligen inte ligga i främsta ledet i sin bransch när det gäller en utplattad arbetsorganisation med välutbildade, ansvarstagande operatörer, som kan minimera kostsamma störningar och avbrott och köra processen så att man kan uppfylla de många olika kvalitetskrav som kunderna har.

5 Påverkan på IT-utvecklingen

Effektområdet IT-utvecklingen handlar om huruvida ITA-forskningen fått direkta effekter på IT-utvecklingen d v s hur tekniken – tillämpningar i form av system och programvara men också metoder - utvecklats utifrån användningsvärdet och dess komponenter.

Att utveckla IT-stöd för en verksamhet engagerar ett brett spektrum av aktörer – från hårdvaruproducenter till de som slutligen anpassar mjukvaran till verksamheten. Inom detta område är det viktigt att se ITs globala profil med stora företag i ledning för utvecklingen och därmed också standardiseringen (såväl faktisk som särskilt framtagna) inom området – inte bara vad gäller hårdvara utan också system och program. Möjligheterna för svensk forskning och svenska företag att hålla sig framme här är naturligtvis begränsad.

Det är också viktigt att se att det inte bara skett dramatiska tekniska förändringar inom området under den period vi studerat. SAMT programmets möte med Internets genombrott är kanske det tydligaste exemplet. Andra exempel är de många projekten kring lokala planeringssystem som kom att gå upp i eller överflyglas av de globalt utvecklade affärssystemen.

Intressentsamverkan i en förändrad aktörsvärld

Utvecklingsarbetet för att ta fram IT-lösningar i form av användbara och spridningsbara produkter påverkas av företagets organisering av sina utvecklingsresurser inom IT-området. IT-utvecklingen under perioden har gått från att under de första faserna ha skett i hög grad "in-house" d v s i företagen av de egna IT-avdelningarna till att nu i hög grad ligga hos olika typer av leverantörer och konsulter, i allt större utsträckning globala. Sättet att utveckla och införa IT-stöd har förändrats ganska dramatiskt under perioden. Förutsättningarna för att skapa användningsvärde ges nu av leverantörerna samtidigt som värdet i allt högre grad skapas i införande-processer där konsulter spelar viktiga roller. I takt med denna utveckling har beställarrollen, upphandling av leverantörer och styrning av konsulter blivit allt viktigare för användarföretagen. IT-utvecklarna å sin sida har fått ett ökat avstånd till användarna men samtidigt ofta tydligare och tuffare kunder/beställare med krav på ekonomi och resultat.

I vår aktörsstudie kan vi konstatera att användbarheten i detta spel mellan beställare och utvecklare ofta tenderar att få stryka på foten – av tidsskäl eller ekonomiska. Vi kan också konstatera att anknytningen till ITA-

forskningen i utvecklarnas metodval synes vara ganska svag. Detta trots att en stor del av ITA-projekten har arbetat mycket med olika former av ”participatory design”. I stället används ofta amerikanskinspirerade metoder eller egenutvecklade inom det enskilda konsultföretaget.

Samarbetsproblem mellan IT-avdelning och verksamhetsansvariga och användare i linjen var i de tidiga ITA-programmen vanligt förekommande försvårande faktorer. I takt med de ovan beskrivna förändringarna har dessa minskat men således ersatts av nya samarbetsproblem.

Kompetensbredd i utvecklingsarbetet

Insikten om att i utvecklingsarbetet knyta samman olika kompetenser för att kunna utveckla användbara system har ökat påtagligt under perioden. De insikter som redovisas t ex från DUP liksom det tvärvetenskapliga samarbete som MDA initierade har trots spridningsproblem och svårigheter att upprätthålla genuint tvärvetenskapliga forskargrupper ändå genererat insikter om behov av kompetensbredd i utvecklingsarbetet.

Vi kan till exempel finna utvecklingsinriktade forskare i ITA-projekten som genom dubbla kompetenser utvecklar faktiskt användbara prototyper och produkter (vårdinformationssystem, operatörsdator).

Ett synligt tecken på att insikterna om behov av fler kompetenser än den rent tekniska är den ökade användningen av användbarhetsexperter i utvecklingsarbetet – där dessa finns både hos leverantörer, större användarföretag och som fristående konsulter.

Vilken roll programmen spelat, jämfört med t ex de användbarhetskrav som e-handel och utveckling av e-tjänster genererat, låter sig dock inte värderas. Från vår aktörsstudie konstateras dock att användbarhetskompetensen framförallt tillåts påverka utvecklingsarbetet när användbarheten av systemen är en direkt konkurrensfaktor mot kunderna d v s där också kunderna är användare.

IT-produkter till stöd för verksamheten

Ser vi generellt till de program vi studerat liksom de ingående projekten har ambitionerna i att ta fram enskilda IT-produkter och tjänster varierat. När vi i programstudien studerar det mer utvecklingsinriktade DUP hittar vi där fler exempel än i det mer forskningsorienterade MDA. Men även i MDA kan vi finna produkter som genererats i projekten – inte minst genom uthålliga forskningsinsatser och industrisamarbete. De ovan nämnda exemplen på vårdssystem, processtyrning och operatörsdatorer från Linköping respektive Göteborg visar detta.

Både från DUP och MDA kan vi också se svårigheter i att inom ramen för FoU-projekten ligga rätt i tiden och ha rätt leverantörskontakter. Från DUP redovisas också spridningsproblem i den konkurrens som finns inom branschen, detta trots att enskilda projekt gav stora vinster för företagen och att en av ambitionerna var just att lyfta de svenska företagen i branschen. I ett processövervakningssystem låg man 10 år före sin tid i utvecklingen. Men spridningen av produkten kom av sig, trots att hela DUPs branschinsats på 30 miljoner sparades in på 2 år vid användarföretaget. Däremot ges ett annat exempel om ett utbildningspaket för operatörs-certifiering som kom att spridas inom branschen och till dags dato omfattat uppemot 1000 användare.

Från institutionsstudien kan vi se exempel på ett fåtal avknoppade utvecklingsbolag som ITA-satsningarna direkt eller indirekt bidrog till. Ofta uppstod de kring tekniska lösningar som lät sig produktifieras. Genom att behålla kontakten med sin ursprungsinstitution kunde utvecklingsbolag förvalta förbättringar och nya produktidéer och stod på så sätt för en "outsourcad" del av forskningen om nya användningssätt och organisations-utveckling. Huvuddelen av ITA-forskningen kom dock att ske i olika centrumbildningar där organisationernas användning förblev en viktig sammanhållande forskningsfront. I det avseendet kan antagligen Sveriges idag omvärderade statistik för avknoppningsföretag ytterliggare förbättras, nämligen genom att försöka uppskatta de ibland mycket stora sociala och ekonomiska vinster som genereras inom de deltagande företagen och som därför inte kommer med i statistiken över kommersialiserade forskningsresultat.²³

I applikationsstudierna har vi försökt skapa oss en bild av hur "användbara applikationer" kan spåras tillbaka till ITA-forskningen. Flertalet exempel visar upp ganska svaga spår. Vårdinformationssystemet Swedstar och ABB-tillämpningen kan kopplas tillbaka till Utvecklingsprogrammet – Gråbo Vårdcentral respektive ABB Control. Bägge dessa projekt hade – liksom UP i övrigt – en ganska svag forskarkoppling. KLIV-film – bildanvändning med tillämpning i vården - kan dock spåras tillbaka till arvet efter UTOPIA (Pelle Ehn). Utvecklingsansvarig för affärssystemet Monitor anger bland

²³ Åsa Lindholm-Dahlstrand, verksam vid Chalmers och Högskolan i Halmstad, har omprövat sina tidigare uppskattningar av i vilken utsträckning universitetsforskningens bidragit till skapandet av lönsamma avknoppningsföretag. Om de avknoppade företagen studeras under en längre tid än tio år, och om befintliga, "externa", entreprenörsföretag som tar hand om forskarnas nya idéer räknas in, hamnar Sverige högt upp på listan över framgångsrika länder. "I Sverige är vi duktiga på teknisk utveckling och innovationer, men vi är mycket dåliga på entreprenörskap. Japanerna och vi är sämst i världen. Men i det snitt där innovationer möter entreprenörskapet – där är vi mycket duktiga. (...) Sverige har lika stor andel företag i kategorin "high expectation growth entrepreneurship" som i USA och dessa båda länder ligger högst." Teknik & Vetenskap, Nr 4/2006, sid 27-28.

annat forskning inom Gävle/Sandviken (Lars Bengtsson) som inspiratör i vissa delar.

Annars är det genomgående temat att de svenska IT-leverantörernas anknytning till svensk ITA-forskning är relativt låg. Amerikansk MDI-forskning t ex ses som en viktigare inspirationskälla. Det som är betydelsefullt i den svenska kontexten för de i dessa sammanhang framgångsrika leverantörerna och IT-tillämpningarna är snarare mer allmänna företeelser som hög IT-penetration bland befolkningen, industriell tradition (affärssystem), satsningar inom vården och den övriga offentliga sektorn.

Att IT-utvecklingen präglas alltmer av standardisering av plattformar och komponenter får intressanta konsekvenser för samspelet mellan IT-stöd och användarorganisation. Dels utvecklas kraftfulla stöd för design och prototyping, stöd som har potentialen att ge beställare och användare ett radikalt större inflytande över lokala lösningar. Dels innebär en ökad grad av utbytbart att användarna som kunder får en större frihet ”att gå till konkurrenten” eller ”att bygga runt systemet”. Bland de 35 finalisterna till det av LO och UsersAward AB arrangerade Användarnas Pris 2000-2006, som i applikationsstudien användes som en ”Goda Exempelsamling”, var ABB Control och KLIV-film två av en handfull exempel som kan beskrivas som ”egenutvecklade”, i betydelsen att ett litet lokalt utvecklingsteam i nära samverkan med användarna byggt upp systemet. (Flera av de standard-system som nådde finalen hade f.ö. denna bakgrund innan de förts in på de arbetsplatser som senare nominerade systemen.) Vad som emellertid präglat samtliga finalister är den mycket aktiva roll användarna spelat i respektive införandes alla faser. Detta bekräftar också de rön, som vi tidigare beskrivit, som gjorts i amerikanska undersökningar om användarorganisationens viktiga roll. Det är antagligen även här ITA-forskningens viktigaste påverkan på svensk IT-utveckling ska spåras – att den relativt brett förmått höja beredskap och kompetens i svenska företag och förvaltningar att ta emot och anpassa de nya IT-stöden till den egna verksamheten.

Från ITA-forskning till konsument- och beställaragerande

En idealbild är naturligtvis om ITA-forskningen kan relatera och förmedla sin kunskapsbildning och sina resultat till en väl fungerande marknad med informerade och kunniga beställare och användare och konkurrerande leverantörer. Så är inte situationen – även om insatser av olika slag har gjorts för att höja kunnandet och tillgången till IT (personaldatorer, bred IT-utbildning mm). På leverantörssidan finns t ex den ständigt närvarande monopoldebatten kring Microsoft.

För att påverka leverantörernas produktutveckling i riktning mot högre användningsvärden har de fackliga organisationerna TCO respektive LO parallellt med och med inspiration från ITA-forskningen utvecklat instrument för normering genom certifiering (som t ex TCOs bildskärmsprovare) och certifiering kombinerad med årliga kvalitetstävlingar (User Certified 2002 och 2006 respektive Användarnas IT Pris). Det senare initiativet växte fram och stöddes inom ramen för ITA-forskningen (ITQ/UsersAward-projektet).

Internationellt sett är dessa fackliga initiativ unika och framförallt TCO:s bildskärmsprovare används i många länder. Genom att de fackliga organisationerna på detta sätt väljer ett konsumentperspektiv sätter man fingret på dels det gemensamma intresset inom företagen att få fungerande IT-stöd dels att användningen kan betraktas ur ett kund/konsumentperspektiv och inte bara ett strikt arbetsplatsperspektiv. Även VERVA (tidigare Statskontoret) har tagit till sig delar av ITA-forskning vad gäller användbarhet i ramavtal för offentlig upphandling.

ITA-forskningen har här haft en indirekt effekt på IT-utvecklingen genom att bidra med kunskap kring användningsvärdet för att stärka beställarfunktionen.

Exemplet KLIV-film

KLIV står för Kontinuerligt Lärande i Vården och är ett projekt som startades 1999 på Malmö Universitetssjukhus MSA av chefen för Intensivvårdsavdelningen, Else-Maj Rosenlöf, i samverkan med Sue Harden som var ansvarig för kompetensutveckling vid enheten. Utgångspunkten var att undersöka om, och i så fall hur, IT kunde stödja enhetens kompetensutveckling. Verksamheten är beroende av att personalen behärskar ett stort antal ofta mycket avancerade medicintekniska hjälpmedel. Dessa byts relativt ofta ut varvid även behandlingsmetoder förändras. Att hålla den stora personalstyrkan, som även den omsätts över tiden, uppdaterad på nya maskiner och metoder är synnerligen viktigt, både ur patientsäkerhets- och arbetsmiljöperspektiv. Sue Harden tog därför kontakt med Interaktiva Institutet vid Malmö Högskola där två elever, Erling Björgvinsson och Per-Anders Hillgren, under drygt två år kom att utgöra resurspersoner inom ramen för sina examensarbeten.

Resultat visar att *vardagligt muntligt lärande är en stor resurs* för den kompetenshöjande verksamheten, och att denna resurs kan stödjas genom att personalen själv gör korta videofilmer av olika lärandesituationer. Filmerna kan belysa hur en viss medicinsk åtgärd utförs, eller hur en viss utrustning ska hanteras. Personalen betonar det viktiga i *att det är de själva som väljer vilka problem som ska belysas i filmerna samt att de spelar in*

dem själva eftersom det är då den diskussion och reflektion börjar som utgör grunden för lärandet. Denna reflektion sprids vidare till personalen som helhet när filmerna granskas (med protokoll), visas och diskuteras. På detta sätt blir arbetspraxisen mera synlig vilket bidrar till att arbetet kontinuerligt kan förbättras.

Kopplingen mellan KLIV-projektet och ITA-programmen består i att Interaktiva Institutets studio vid Malmö högskola leddes av Pelle Ehn, en av de tongivande forskarna i Utopia-projektet, i flera ITA-projekt och nu även handledare för Erling Björgvinsson och Per-Anders Hillgren – två studenter som för övrigt fortsatte som doktorander och i skrivande stund just lagt fram sina doktorsavhandlingar. KLIV-metoden har anammats av IVA-enheterna på flera sjukhus (Huddinge, Karolinska, Sahlgrenska, Uppsala Akademiska, Kristianstads och Ängelholms sjukhus) såväl som av flera industriföretag (Tetra Pak, Leo Pharma, Danske Stadsbaner). Under Sue Hardens ledning anordnas varje år en KLIV-konferens där de verksamma från olika tillämpningsområdena kan utbyta erfarenheter om nya inspelnings- och visningsmetoder samt nya tekniska rön som kan ytterligare underlätta kompetensutvecklingen. KLIV-film fick Dagens Medicins pris 2003 och vann 2004 års upplaga av Användarnas IT Pris, en tävling som, också den, är ett resultat av ITA-forskningen.

6 Effekter på FoU-systemet

När det gäller att urskilja effekter på FoU-systemet kan vi identifiera effekter på flera nivåer. En första fråga är kunskapsbildningen och spridningen genom produktion av avhandlingar, artiklar och populärvetenskapliga framställningar. En andra fråga är ITA-forskningens påverkan på den akademiska utbildningen och meriteringen av nya forskare. En tredje fråga är forskningsinstitutionernas förmåga till samverkan med närings- och arbetsliv – den tredje uppgiften. Men det har också funnits anledning för oss att se på effekterna av den rent institutionella utvecklingen. Datavetenskapen är en ung vetenskap som under perioden etablerades på flertalet universitet och högskolor. Under 90-talet påbörjades en uppbyggnad av olika centra som baserades på institutionssamarbete med stöd från olika ITA-program. Fortsatt finansiering har sedan skett via fakultetsanslag men också via satsningar från KK-stiftelsen och Stiftelsen för strategisk forskning.

Vi kommer i det här avsnittet i huvudsak att ge exempel från de fördjupningar vi gjort i Linköping och Göteborg men också i valda delar av övriga fördjupningsstudier. Vi fokuserar intresset till den institutionella utvecklingen, samarbetet med företagen (den tredje uppgiften), tvärvetenskapligheten, kompetensförsörjning för forskningen i form av doktorander, spridningseffekter i form av publikationer samt kompetensförsörjning för arbetslivet i form av utbildningseffekter.

Institutionell utveckling

Ser vi till medverkande universitet och högskolor i programmen finns en stor bredd med en naturlig dominans från de större universitetsorterna, men där Linköping framstår som extraordinär i förhållande till sin storlek i övrigt. Vi kan konstatera att ITA-forskningen idag har en bredd över landets universitet och högskolor såväl inom som mellan olika institutioner i form av bland annat centrumbildningar. Det har dock inte legat inom studiens ram att bedöma volymerna när det gäller den ITA-forskning som idag bedrivs.

Från institutionerna i såväl Linköping som Göteborg såg man programmen främst som en kompletterande finansieringskälla för doktorander. När det gäller att kunna arbeta tvärvetenskapligt i projekt, och medverka i centra som förstärker det arbetssättet, är de lika eniga – här har programmen inte bara varit ett komplement utan ett helt avgörande och nödvändigt tillskott. Institutionerna har också ämnesmässigt bibehållit sin närhet till arbetsmiljöproblematiken, ofta formulerad i termer av användarorientering och brett

intressentdeltagande. De har också deltagit aktivt i den internationella vetenskapliga debatten om sina respektive ämnens metodutveckling.

Då de enskilda projekten sällan omslöt mer än ca 1 MSEK/år framstår ITA-programmen för respektive institution som relativt småskaliga, kompletterande och stödjande insatser. Projekten gav vanligen endast utrymme för två eller tre seniora forskare från olika ämnen att handleda en doktorand inom sina respektive ämnen.

I både Linköping och Göteborg visade det sig att institutionerna kunde bygga upp uthålliga samarbeten med varandra kring ITA-temat. I Linköping blev ett av de bestående resultaten att fyra institutioner tillsammans etablerade ett tioårigt excellens-centrum med VINNOVA-finansiering. I Göteborg växte nya instituts- och företagsnätverk fram med starka inslag av ITA-frågor. På båda orterna etablerades också långsiktig samverkan med företag och förvaltningar kring orternas speciella inriktningar. Denna samverkan gav också stark motivation för det tvärvetenskapliga arbetet. Med tanke på uthålligheten i dessa båda samverkansrelationer – och att samverkan gällde mötet mellan avancerad teknik och social innovationsförmåga – motsvarar de samlade effekterna väl ITA-programmens högt ställda ambitioner. Denna samverkanstradition fick även effekter på ämnesutvecklingen inom den akademiska utbildningen, vilket behandlas nedan.

Intressentsamverkan – den tredje uppgiften

Sett ur forskningens synvinkel handlar komponenten intressentsamverkan till stor del om universitetens tredje uppgift. ITA-forskningen är i hög grad exempel på en interaktiv forskning. Flertalet program (med undantag för Informationssystem och Kognitionstekologi) har handlat om ett aktivt samarbete mellan företag och forskning.

Förutsättningar för samarbete mellan akademien och arbetslivet i den tredje uppgiften bygger på att respektive part har tydliga roller. När samarbetet handlar om traditionell ”forskning *på*” är problemen sällan stora – det handlar för akademien om att få tillgång till företaget eller arbetsplatsen. I den interaktiva forskningen – ”forskning *med*” – är olikheterna svårare att hantera. Företaget vill ha snabba resultat medan forskningen behöver längre tid utifrån de vetenskapliga kraven. Detta bekräftades i hög grad vid dialogkonferensen av där närvarande forskare och praktiker. Samtidigt ges exempel från projekt där man från forskarnas sida har lösningar som ligger före den etablerade tekniken. Vi har sett flera exempel på långsiktiga samarbeten mellan forskning och företag som ett sätt att försöka lösa dessa knutar.

Det finns också i ITA-projekten – inte minst det Göteborgsdrivna (IVF, CTH och GU) svetsrobotprojektet (inom MDA och MTO) och vårdprojekten i Linköping (inom MDA, SAMT, MTO) – exempel på hur samarbete forskning och företag tar närmast entreprenöriella eller konsultliknande former.

Vi kan konstatera att flertalet företagsföreträdare synes nöjda med samarbetet. Från DUP t ex tillmättes tillgången till beteendevetenskaplig kompetens en stor betydelse.

Att även en rad *bransch- och forskningsinstitut* engagerade sig som förmedlande länkar mellan forskning och företagande bekräftar näringslivets intresse för programmens inriktning. Särskilt för de studerade institutionerna i Göteborg (Psykologi och Informatik) kom instituten att spela en central roll. IVF spelade en aktiv roll redan i MDA-programmet och Informatikinstitutionens deltagande i SAMT-, Telematik- och MTO-programmen gav viktiga bidrag till bildandet av Viktoriainstitutet som i sin tur blev en viktig bas för nya, både akademiskt och industriellt framgångsrika projekt.

Kompetensbredd och tvärvetenskap

Kompetensbredden sedd ur FoU-systemet har handlat om att etablera samarbete mellan olika discipliner – att skapa förutsättningar för ett tvärvetenskapligt arbetssätt. MDA-programmet kan i detta sammanhang ses som en startpunkt för den tvärvetenskapligt baserade ITA-forskningen i samverkan med arbetslivet.

Att det fanns ett intresse på universitet och högskolor för denna *kompletterande finansiering för tvärvetenskaplig IT-forskning* bekräftas av att samtliga tio stora lärosäten under perioden engagerade sig i fem eller fler ITA-projekt. Det tvärvetenskapliga inslaget är påtagligt i de enskilda projekten och balansen mellan ansvariga institutioner är god med tanke på det nytänkande samarbetet krävde och på datavetenskapens starka ämnesspecialisering inom sig. I Linköping, den mest ITA-aktiva orten, deltog datavetenskap i 37 projekt och andra institutioner i 22 projekt. Framväxten av centra för tvärvetenskaplig samverkan som tog fart under slutet av 80- och början av 90-talet är ett annat tecken på att programmen svarade mot forskarnas och industrins behov av att kunna samverka över de akademiska disciplinränserna.²⁴

MDA-programmet framhålls av samtliga intervjuade forskare som en helt avgörande insats för den tvärvetenskapliga ambitionen att samarbeta över

²⁴ CMD, MDA, CMTO, change@work, CAW, CID, m fl

disciplingränserna kring brukarnas mångfacetterade problem. Ett tecken på forskarnas intresse för denna samverkan är att Sveriges Tvärvetenskapliga Intresseförening för Människa–DatorInteraktion (STIMDI) bildades 1986, samtidigt med att MDA-programmet planerades. Ungefär vid denna tid bildades också de första tvärvetenskapliga centra vid universiteten (t ex Centrum för studium av Människan och Datorn, CMD, vid Uppsala Universitet).

Eftersom det tvärvetenskapliga samarbetet är ett av ITA-satsningarnas väsentliga bidrag på metodutvecklingsområdet är det på sin plats att kort antyda dess omfattning för perioden som helhet. I Linköping fördelade sig de 22 projekt vid sidan av datavetenskapen på institutionerna Systemteknik, Reglerteknik, Pedagogik & Psykologi, Konstruktion & Produktion, Ekonomi, Arbetsvetenskap, Socialmedicin, Medicinsk informatik, Tema teknik och social förändring, Tema kommunikation. På liknande sätt såg det ut på de övriga stora universitetsorterna. Efter MDAs grundläggande insatser stödde Arbetsmiljöfonden centrumbildningens fastare samarbetsformer med särskilda anslag (CMTO i Linköping, Change@Work i Lund och CORE vid Chalmers).

I slutet av perioden omfattade samverkan i Linköping fyra stora institutioner som förbundit sig att samarbeta under tio år i partnerskap med regionens näringsliv och offentliga sektor (VINNOVA Excellence Center HELIX: Beteendevetenskap, Konstruktion och Produktion, Ekonomiska Institutionen och Institutionen för Hälsa och Samhälle). I Göteborg bidrog ITA-satsningarna till liknande långsiktiga samarbeten med industriella partnerskap, dels kring CORE/FENIX, dels kring Viktoriainstitutet och IT Universitetet. I Stockholm blev NADA vid KTH, en av de mest aktiva institutionerna inom ITA-området, bl a som värd för ett av NUTEK stött kompetenscentrum för användarorienterad IT design (CID) mellan 1995 och 2005 och i Uppsala blev Datavetenskapen år 2000 värd för det tvärvetenskapligt inriktade Nationellt IT Användarcentrum, NITA.

Mycket av den sammanhållande kraften i den tvärvetenskapliga ambitionen byggde på en önskan att forska i nära samverkan med de organisationer de tekniska och sociala innovationerna var avsedda för. Här kom branschforskningsinstituterna in som förmedlande länkar. Sex sådana institut, alla med tvärvetenskaplig inriktning (SICS, IVF, SITI, STFI, Träteknikcentrum och SIK) deltog i 34 olika projekt under perioden. Liknande förmedlande, kunskapsöverbryggande roller spelades av en rad konsultbolag, fackförbund och statliga myndigheter.

Inomvetenskaplig kompetensförsörjning och kunskapsspridning

När det gäller forskarutbildning och publicering framträder en bild där doktorander sällan kan härledas till enskilda program utan oftast har knytningar till annan finansiering än ITA-programmen. Vid den studerade institutionen i Linköping, CMTO/IBV, kan man redovisa en högre takt i disputationerna än snittet för humaniora, men en lägre takt än teknisk och medicinsk forskning. Mellan 1998 och 2005 lades 18 doktorsavhandlingar och 12 lic-avhandlingar med ITA-inriktning. Flertalet av de disputerade är idag verksamma inom Linköpings universitet. I Göteborg, vid Informatiken, ligger antalet disputationer på en högre nivå vilket kan ses som ett tecken på att de tvärvetenskapliga utrymme som ämnet självt erbjuder kunnat utnyttjas i forskningen. Där lades mellan 1996 och 2005 inalles 25 doktorsavhandlingar fram, varav 15 fick en betydande del av sin finansiering av ITA-programmen (inklusive Telematikprogrammet). Av dessa har åtta blivit docenter, 2 professorer och en vd för ett utvecklingsbolag och tillika adjungerad professor.

Programmen har som synes gett kompletterande finansiering för licentiats- och doktorsavhandlingar i en utsträckning som bidragit till att ITA-inriktningen fortfarande utgör ett centralt inslag inom universitetens datavetenskapliga institutioner. Mot slutet av perioden är det dock troligt att strängare krav på doktorandernas finansiering, och finansiärernas breddning till fritidens och medborgarskapet IT-användning, minskat utdelningen i form av nya licentiater och doktorer med arbetslivsorientering. Till detta kommer den osäkerhet som uppstod under 90-talet till följd av att finansiärerna omstrukturerades och tvingades att göra återkommande besparingar. SAMT, MTO och HMI-skolan fick alla se sina ursprungliga tidshorisonter förkortade, något som innebar ett avbräck för kontinuiteten både i forskningen och industrisamverkan.²⁵

Sammantaget har publiceringen från ITA-projekten varit aktiv och de två forskargrupper som fått exemplifiera effekterna på FoU-systemet kan båda uppvisa flera bidrag som citerats ofta i den internationella forskningen. Även här märks en högre ”produktionstakt” inom den teknik- än den samhällsvetenskapliga värdinstitutionen. De stickprov som kunnat göras inom ramen för den här studien tyder på att storleksordningen för IBV/CMTOs del, även när det gäller citeringar, ligger högre än snittet för humaniora men lägre än teknisk och medicinsk forskning – medan den för Informatiken i Göteborgs del snarare tycks ligga högt i den senare kategorin. Samma skillnad kan iakttas när det gäller MDA-gruppen i

²⁵ Oscarsson, Bo (2004). Arbetslivsforskning i Sverige, Kort historik, nuläge och framtida inriktning, Uppdrag för FAS och VINNOVA.

Linköping där närheten till socialmedicin kan förklara en högre publikationstakt.

Programmen formulerade inte några tydliga krav på att forskarna skulle redovisa hur de vetenskapliga resultaten tagits emot inom forskarsamhället, varken nationellt eller internationellt. Samtidigt har de praktiska, brukarnära resultaten av programmen ofta framförts som lika viktiga som de akademiska. Det är därför få forskare på ITA-området som idag kan ge en samlad bild av den egna ITA-forskningens genomslag över tid, t ex. i termer av citerade ITA-publikationer och ITA-meriteringar. Den översikt och de nedslag vi i denna uppföljning kunnat göra visar dock att ett flertal av de forskargrupper som fick industriellt gensvar för sina tidiga ITA-projekt också kunnat bibehålla en närvaro på många av områdets konferenser och i dess tidskrifter.

Effekter på utbildningsutbudet

Professionaliseringen inom IT-området har i hög grad påverkat utformningen av och innehåll i olika utbildningslinjer – både de specifikt datavetenskapliga utbildningarna och utbildningar inom angränsade discipliner. Av särskilt intresse för ITA-området är den kognitionsvetenskapliga utbildningen som specifikt utgår ifrån människa–maskin interaktionen och användbarhetsbegreppet.

En viktig institutionell nybildning som ITA-satsningarna bidragit till är att arbetet kring 1992 med programmen SAMT, Informationssystem och Kognitionsteknologi med stor sannolikhet påskyndade de olika Kognitionsvetenskapliga utbildningarna som startades i början av 90-talet. Kognitionscentrum vid Stockholms universitet och KTH hade bildats 1992 och Kognitionsteknologiprogrammet bidrog till att ämnet togs upp som ett samlat program, först i Linköping och sedan i olika former av kurser på de övriga universiteten och högskolorna. Dessa utbildningar har sedan starten levererat i storleksordningen 30-50 studenter per år (Linköping) som enligt samstämmiga vittnesmål har mött en stark efterfrågan från industri, förvaltning och konsultföretag inriktade på interaktionsdesign och användbarhetsfrågor. Exempel på det senare är Antrop och inUse.

Vi har också exempel på ett enskilt projekt inom MDA-programmet som i Karlskrona–Ronneby bildade grunden för en ny utbildning med samma namn. Översikten över ”IBV/ CMTO-spåret” visar att forskarskolor knutits till centrumbildningar lokalt, både vid CMTOs och det nya Helix bildande. I Göteborg bidrog på motsvarande sätt Viktoriainstitutet och IT Universitetet till väsentliga satsningar inom utbildningen.

Ett tydligt tecken på industrins ökade behov av ett brett kunnande om samspelet mellan IT och verksamheternas krav var att en forskarskola kring

människa–datorinteraktion, HMI-skolan (Graduate School for Human-Machine Interaction) började förberedas inom Stiftelsen för Strategisk Forskning. Dess tillkomst kan se som en del i programkedjan MDA – SAMT, ett första förslag presenterades 1995 och verksamheten kom sedan att mellan 1997 och 2003 att bedrivas i samarbete mellan de datavetenskapliga institutionerna i Stockholm och Linköping.²⁶

I mötet mellan MDI- och den Kognitionsvetenskaplig inriktningen har också en ny yrkesroll definierats, interaktionsdesigner, som har en mera aktiv klang än ”användbarhetsexpert” med arv från den ITA-forskningen. Till-sammans med bl a lingvister och mediavetare – som även de har de aktiva, medskapande användargrupperna som sina (med)studieobjekt – kommer ”MDI:are” och ”kogvetare” kunna spela en viktig roll i det fortsatta ITA-arbetet.

Exemplet Operatörsdatorn

Med början i MDA-projektet ”Utvidgad operatörsroll vid svets-automatisering” 1987–92 inledde Bertil Gustafsson på Institutet för Verkstadsteknisk Forskning, IVF, och Kathe Nonås på Psykologiska institutionen vid Göteborgs Universitet ett mångårigt samarbete kring konceptet ”Operatörsdatorn”. Att svetsoperatörer skulle få tillgång till datorstöd för planering och uppföljning av sitt eget och arbetslagets arbete var vid den här tiden en mycket radikal tanke. Men Bertil hade själv en mångårig erfarenhet av svetsarbete inom varvsindustrin. I persondatorn, som just höll på att spridas i verkstäder och på kontor, såg Bertil och Kathe ett kraftfullt verktyg som skulle ge operatören en större kontroll över svetsautomaten och det färdiga arbetsresultatet. I ”Svets-projektet” deltog bl a Volvo VME i Arvika. Där engagerades alla berörda yrkeskategorier och representanter för företagsledningarna i diskussioner om hur en Operatörsdator skulle kunna utformas och vilka konsekvenser för arbetsorganisationen den skulle få.

Operatörsdatorkonceptet sattes i industriell drift 1991. Detta skedde vid Strängbetongs fabrik i Herrljunga i samband med bygget av en ny robotstation för slipning av betongtrappor. Operatörsdatorns funktioner för offlineprogrammering och produktionsplanering realiserades. Med offlineprogrammering menas att operatörerna med stöd av datorn fick berika sitt arbetsinnehåll så att de kunde: programmera logiken bakom hur roboten

²⁶ Barklöf, Klas, (2005). *Svensk ITA-forskning 1984-2004, bilaga till Förstudie om ITA-forskningens effekter* – Uppdragsbeskrivning och offertförfrågan, VINNOVA HMI (2003)– Graduate School for Human-Machine Interaction, *Final report including an economic report for the period 1997-2001*

agerar, bestämma robotens rörelsemönster och ange verktygsbanor och fastlägga parametrarna för styrningen av processens fysikaliska ingrepp i materien. På Karlskronavarvet fick Bertil och Kathe möjlighet att utveckla sina idéer i ett fullskaleprojekt med medel från både Arbetslivsfonden och NUTEK. Projektet "Svetsarbetsplats 2000" 1993-95 siktade på att genom teknik- och organisationsutveckling möjliggöra produktionen av en mobil bro, "Fast Bridge 48", en ny produkt med mycket höga kvalitetskrav. Operatörsdatorn vidareutvecklades och fick 14 funktioner. Med den teknik och arbetsorganisation som implementerades byggdes sedermera Öresundsbrons stålsektioner.

En av de viktigaste lärdomarna från arbetet med Operatörsdatorn som Bertil och Kathe vittnar om är vikten av att skapa utrymme för operatörerna att lära sig hantera IT-stöden och de nya maskinerna i sin egen takt. De fick kämpa hårt, med företagsledning och forskningsfinansiärer, för att skapa detta utrymme. I gengäld visade det sig att operatörerna, tack vare sin praktiska förtrogenhet med material och processer, kunde ta till sig de teoretiska kunskaperna kring svetsteknologin, ofta väl så bra som sina kollegor med akademisk bakgrund. En annan lärdom Bertil och Kathe vill föra vidare är att det mellan forskarna är viktigare att vara överens om "*hur det borde vara*" – värdeskalorna – och inte låta forskargärningen nöjaktigt bara beskriva "*hur det är*".

7 ITA-forskningens långsiktiga effekter - en samlad bedömning

Vi kan nu summera effekterna från de olika effektområdena med knytning till användningsvärdets olika komponenter och sätta in dessa inom ramen för vår modell och i relation till de övergripande effektmålen. Vi inleder dock detta avsnitt med två andra frågor – ITA-forskningens finansiering och resultat vad gäller kunskapsackumulation och spridning.

ITA-forskningen – liten såddfinansiering för stora ambitionshöjningar

Den finansiering av ITA-forskning som vi utgått ifrån kan ur forskningspolitisk synvinkel sägas vara ett uttryck för statsmakternas ambitioner att stödja viss typ av FoU vid sidan av de anslag som går direkt till universiteten eller som inte är grundforskning.

Totalt har det som vi identifierat som ITA-forskning med offentlig finansiering vid sidan av universitetens basanslag och/eller privat finansiering omfattat ca 400 miljoner SEK under perioden, d v s ca 20 miljoner SEK per år – motsvarande ca 40 helårsarbeten. Detta kan jämföras med den samlade arbetslivsforskningen 2005 på ca 700 miljoner SEK (1500 årsarbeten).²⁷ En annan jämförelsesiffra är den som gäller VINNOVAs stöd till områdena ”IKT” och ”Tjänster och IT-användning” på tillsammans drygt 250 miljoner SEK samma år.²⁸

Finansieringsvolymen har varierat över åren. Från ganska stora volymer under 70-talets uppmarsch (ej inräknat i de 400 miljonerna) till mindre men mer riktade satsningar under 80-talet till en utvidgning under tidigt 90-tal följt av besparingar under sent 90-tal.

Sammantaget kan vi dock konstatera att ITA-forskningen med offentligt finansierade medel i hög grad kan betraktas som ”såddfinansiering” – strategiskt använda medel för att påverka såväl forskningsinstitutioner som företag. Med den i sammanhanget begränsade finansieringen har program- och projektmedel framförallt fungerat som smörjmedel vad gäller aktörernas kontaktnät och samverkan för att åstadkomma en bättre anpassning av tekniken till verksamheten och arbetsmiljön men också för doktorandutbildning och kunskapsspridning.

²⁷ Levin & Wijkman (Arbetslivsinstitutet 2006)

²⁸ VINNOVA Årsredovisning 2005 (VINNOVA 2006:02)

Man har säkrat en hög ambitionsnivå och i många fall höjt den; *tvärvetenskapligheten* har fått ett större utrymme, det breda *intressent-deltagandet* i utvecklingsprocessen har betonats, man har tagit hänsyn både till *verksamhetens* utveckling, möjligheter till *kompetensutveckling* och *arbetets organisering*. Relationerna mellan dessa nyckelfaktorer har varierat mellan de olika programmen och projekten och med detta också forskningsmedlens användning. Lite förenklat kan vi säga att i de mer utvecklingsorienterade programmen har medlen avsett stöd framförallt för dokumentation och andra spridningsaktiviteter medan i mer forskningsorienterade program så har medlen till stor del använts till finansiering av doktorander.

Om kunskapsackumulation och kunskapsspridning

Flertalet program har haft stora ambitioner kring att generera vidare och bredare effekter än bara de som kan utläsas vid projektets eller programmets slut. Vi har i våra studier försökt att i denna kunskapsbildning både se till kunskapsackumulationen och kunskapsspridningen. Med ackumulation menar vi den kunskapsutveckling som vi kan se hos deltagarna i respektive projekt och i företagens egna utvecklingsprocesser liksom institutionernas egen kunskapsutveckling. Kunskapsspridningen har en vidare innebörd och är – sett ur finansiärernas synvinkel – den viktigare delen av kunskapsbildningen. Spridningen är betydelsefull dels gentemot aktörerna i arbetslivet (beställare, utvecklare, användare) dels via den utbildning som bedrivs vid universiteten och högskolorna.

Vi har sett ett antal exempel på fungerande *kunskapsackumulation* under lång tid i många *företag* – inte minst där projekten kunnat knyta an till tydliga behov och där de är välförankrade bland strategiska aktörer inom företagen. Både exemplen Långasjönäs och ABB Control visar hur viktig inte bara högsta ledningen är (som under ett långsiktigt utvecklingsarbete kan bytas ett antal gånger) utan också kontinuitet hos strategiska funktioner därunder. Andra exempel som t ex Arvika Gjuteri och Hagalundsverkstaden lyfter fram problem och avbrott i utvecklingen men där tycks ändå en utvecklingskultur kring sättet att bedriva utveckling med grund i ITA-forskningen ha slagit rot.

På *universiteten och högskolorna* ges en än tydligare bild av ackumulation och förtätning av ITA-forskningen – genom utveckling inom respektive institutioner, mellan institutioner och via centrumbildningar. Även om ITA-forskningen tycks väletablerad vittnar dagens forskare om osäkerheten i finansieringssystemen. Vi tycker oss kunna se att ITA-forskningen befinner sig vid något av ett vägskäl. Forskningsfinansiärerna – inklusive sådana som KK-stiftelsen och SSF - har till dags dato stött den institutionella utvecklingen – där ITA funnit en plats. Men framtiden är mer osäker. Vi har

inte haft anledning att studera återväxten eller spekulera i framtida finansieringsformer – men vi kan känna viss osäkerhet kring bägge dessa frågor.

Satsningarna på *spridning* i programmens vidare kretsar inom arbetslivet och hos leverantörer (motsvarande) har haft begränsad framgång. Det finns ett knowing-doing gap som inte omedelbart löses med hjälp av goda exempel, best practice och praktikfallsbeskrivningar, böcker eller broschyrer. Programmens spridningsambitioner krockar här med vad potentiella mottagare i arbetslivet – ledningar, HR-folk och fackliga företrädare, leverantörer och konsulter – vill ta till sig. Vi kan se exempel på två intressanta fenomen som står mot varandra. "Not invented here" innebär att man vill hitta sina egna lösningar och inte ta efter andra. "Följa John"-principen är att man utan reflektion tar efter de som upplevs som mest framgångsrika. Spridningen av ITA-projektens resultat har påverkats av bägge fenomenen. Not invented here tillsammans med konkurrens försvårade spridningen inom papper och massa. Följa John-principen är påtaglig när det gäller t ex upphandling av affärssystem.

I aktörsstudien konstateras också ett avstånd mellan forskare och praktiker som utgör en påminnelse om områdets höga krav på forskningens relevans och på tillgängligheten av den kunskap som produceras. Det tycks finnas en viss eftersläpning för forskningen i att använda de kanaler (framförallt nätet och dess communities och bloggar) som är den väg som kunskapen framförallt sprids idag.

Spridningen är i hög grad personbundna. Betydelsen av rörlighet hos aktörer, oftast i samma roll men ibland också i nya roller, ska inte underskattas. Vi har sett några framgångsrika forskare som rekryterats direkt från arbetslivet. Men de är kanske egentligen för få. Vanligare är rörligheten av forskare till företag och förvaltningar. I ett projekt från byggbranschen finns idag många av de deltagande forskarna ute på företagen. Men också forskarnas egen rörlighet mellan olika projekt och branscher är viktig och de avtryck de därmed sätter – oavsett om de agerar som utbildare/inspiratörer, rådgivare/konsulter eller i den traditionella forskarrollen. Vi kan se ett antal positiva exempel på forskare som rör sig mellan olika miljöer och branscher vilket ger spridningseffekter. Samtidigt ska naturligtvis inte det långsiktiga industrisamarbetet underskattas – där vi också har goda exempel från såväl Linköping och Göteborg med sina regionala nätverk, eller Uppsala med dess samarbete med skatteförvaltningen. Även konsulter och utvecklare bör ses som delar i en rörlighet som kan generera spridning. UP engagerade en mängd konsulter i projekten som sedan gick vidare till andra företag och arbetsplatser.

Vi har i det tidigare avsnittet diskuterat den spridning som har skett via utbildningssystemet, inte minst framväxten av de särskilda ”ITA-skolorna” och Kognitionsteknologiprogrammet.

En summering av effekterna per område

På vilket sätt kan vi då uttala oss om ITA-forskningens samlade och långsiktiga effekter inom de områden vi har haft att studera?

Effekterna inom arbetslivet

När det gäller användningen i arbetslivet kan vi konstatera att ITA-forskningen tidigt från uppmarschen under 70-talet via etableringen under 80-talet i hög grad spelade en stödjande roll för arbetslivet att ta till sig den nya tekniken inom ramen för det partssamarbete som då existerade med både aktiva fackliga organisationer och samverkan mellan parterna. Under de senare faserna skedde dramatiska förändringar i såväl IT-användningens ökade spridning (persondatorerna och Internet) som i parternas minskade engagemang. ITA-forskningen har i dessa senare skeden gått vidare med konkret utvecklingsarbete och industriellt samarbete på företagsnivå men också uppmärksammat fortsatta brister i användandet. I detta har man haft att förhålla sig till ett allt snabbare förändringsarbete drivet av allt starkare globala aktörer (leverantörer och konsultföretag). Exempel på mer konkreta, positiva effekter är

- Långsiktiga samarbeten med företag och förvaltningar baserade på en helhetssyn på IT-användningen
- Tydliggörande av behovet av kompetens- och yrkesutveckling – mest synligt i DUPs fokusering av operatörsrollen
- Etableringen av användbarhet som en relevant faktor i utvecklingsarbetet, både via standards, utbildning kring användbarhet och förekomsten av användbarhetsexperter

Effekterna på IT-utvecklingen

I de tidiga programmen disponerade ofta företagen själva en stor del av systemutvecklingen och anpassningen via bland annat egna IT-resurser. Under de senare perioderna förändrades förhållandet genom out-sourcing av IT-resurser och en allt större dominans av globala IT-företag från Microsoft till SAP. ITA-forskningen har här haft svårt att knyta an till dessa nya utvecklings- och leverantörsstrukturer. I enskilda forskningsprojekt har dock utvecklingsorienterade forskare lyckas åstadkomma resultat både i form av framgångsrika industrisamarbeten som genom avknoppning och etablering av IT-företag.

Inom många program och projekt har formerna för utvecklingsarbetet i form av modeller och metoder funnits i förgrunden. Även här har man haft att

konkurrera med globala aktörer med leverantörernas egenutvecklade metoder – inte alltid i linje med den skandinaviska modellen för utvecklingsarbete.

Effekterna på FoU-systemet

Den särskilda finansieringen har framförallt påverkat forskningens tvärvetenskaplighet och samarbete med företag och förvaltningar. Genom karaktären av ”såddfinansiering” har tvärvetenskapliga centra kunnat etableras. Våra fördjupningsstudier i Göteborg och Linköping, med enstaka nedslag på andra universitet och högskolor, ger goda exempel på såväl tvärvetenskaplighet som industrisamarbete. Rent konkret har oftast den särskilda finansieringen används till utbildning av doktorander, vilket bland annat lett till att ITA-perspektivet kunnat upprätthållas på de allt viktigare datavetenskapliga institutionerna.

Nivån på ITA-forskningens publicering ligger väl i nivå med de studerade institutionernas övriga inriktningar. ITA-forskningens interaktiva karaktär ses dock som ett problem. Akademiens krav på vetenskaplig redovisning kommer i konflikt med företagets behov av direkt rapportering och utveckling. De studerade institutionerna i Linköping och Göteborg har emellertid kunnat bemästra denna problematik vilket vittnar om en pågående metodutveckling som är lyhörd för de användande organisationernas krav. Institutionernas tillväxt i termer av avlagda licentiat- och doktorsexamina och ingångna nationella och internationella samarbeten bekräftar uthålligheten i denna metodutveckling.

När det gäller utbildningsutbudet från universiteten och högskolorna har vi funnit flera exempel på framgångsrika ”ITA-utbildningar” inte minst Kognitionsvetarlinjen.

Med användningsvärdet som utgångspunkt

Väljer vi användningsvärdet som utgångspunkt kan vi kortfattat säga följande om effekterna:

- Intressent- och inte minst *användardeltagande* och metoder för detta har funnits i förgrunden inom flertalet program – i det senaste MTO definierat i vidare bemärkelse som förändringsprocesser. ITA-forskningen tycks framförallt ha bidragit till utvecklingen av förståelse för och modeller för förändringsarbete i allmänhet och behovet av delaktighet från berörda. När det gäller mera specifika metoder i systemutveckling och anpassning har mycket gjorts men spridningen har fått konkurrera med i branschen mer teknikbaserade och konsultutvecklade metoder
- Etableringen av *kompetensbredd* i utvecklingsarbete och tvärvetenskapligt angreppssätt i forskningen har med startpunkt i MDA-

programmet kunnat etableras inom ett antal institutioner. Denna del i användningsvärdet har haft en positiv utveckling under perioden, inte minst givet den snabba professionaliseringen inom området. Samtidigt bedömer vi att det finns en ytterligare potential i ITA-utvecklingen byggd på en integrering av IT inom olika kunskapsområden - inte minst ekonomidisciplinen.

- Vi kan se flera exempel på faktiskt utveckling av prototyper och produkter liksom goda anpassningar av IT-system i flera projekt. ITA-forskningen har i hög grad varit tillämpningsorienterad – även i mer forskningsorienterade program som MDA – och därmed bidragit till utvecklingen av *förbättrade IT-stöd*. Problemen kring nya produkters etablering och spridning har framförallt handlat om bristande involvering av leverantörer och/eller spridning av projektresultat i vidare kretsar. Även ett så pass branschorienterat program som DUP lyckades inte åstadkomma denna typ av spridning. En viktig spridning, om än i vissa stycken indirekt, är utvecklingen av konsument/beställarinstrument för användbarhet (TCO 92, UsersAward, Statliga ramavtal, Arbetsmiljöverkets riktlinjer)
- Det är inom *det arbetsorganisatoriska området* de tydligaste effekterna av ITA-forskningen kan iakttas. Från ett antal exempel – såväl från företagsnivå som på branschnivå - har ITA-forskarna bland annat genom att arbeta med användardeltagande ökat kompetensen om arbetsprocesserna och kunnandet kring IT:s möjligheter hos breda grupper av anställda. Detta har lett till uthålliga processer på arbetsplatserna men också spridning inom företagen eller branschen. Effekterna är mer av karaktären stöd till pågående eller initiering av perspektivskiften i synen på samspelet människa och teknik.

Kommentarer kring effekterna i relation till effektmålen

I en värdering av ITA-forskningens bidrag till de övergripande effektmålen om tillväxt, demokrati, kompetens och god arbetsmiljö växer en bild fram där vi kan se tydliga tecken på en *positiv spiral kring tillväxt och kompetens* där programmen och projekten bidragit via satsningar på ökad delaktighet (intressentsamverkan) och kompetens (utveckling av användarorganisationen). I dessa delar har vi kunnat se många exempel både på bransch-, företags- och arbetsplatsnivå hur det goda arbetet kunnat förenas med effektivitet och lean production. Tillväxtsambandet gäller framförallt de IT-användande sektorerna. Som vi konstaterat är de direkta sambanden mellan ITA-forskningen och svenska IT-leverantörer däremot svaga.

Samtidigt finner vi endast relativt svaga tecken på att program och projekt haft positiva effekter på *arbetsmiljön*. MDA-programmets betydelse för bl a Arbetarskyddsstyrelsens/ Arbetsmiljöverkets riktlinjer för terminalarbete hör hit. En komponent i den svenska modellen är det partsgemensamma arbetet för bättre arbetsmiljö. En upprinnelse till ITA-forskningen var också

70-talets diskussion om IT:s negativa arbetsmiljöeffekter – inte minst bundenhet och ensidigt arbete. Arbetsmiljön fanns också med i de tidiga programmen som UP, DUP och MDA, huvudsakligen som begrepp men i mindre utsträckning i manifesterade resultat. I de senare programmen kan man säga att det sattes ett likhetstecken mellan användbarhet och god arbetsmiljö. Vi kan konstatera att ITA-programmen inte förmått bryta den trend mot ökade kvalitetsbristkostnader p g a bristande användbarhet som bl a Sandblad pekat på med effekter på de anställdas arbetsmiljö. Detta bekräftas också av diskussioner med aktörerna och svårigheten att få upp användbarhetsfrågorna på dagordningen i utveckling och upphandling när tidsramarna och de ekonomiska förutsättningarna krymper.

8 Relevanta lärdomar gentemot dagens innovationssystem

Efter att nu redovisat den bedrivna ITA-forskningen och försökt uppskatta dess effekter på informationsteknikens utvecklingspotential och användningsvärde övergår vi nu till en diskussion kring vad dessa lärdomar kan ge givet dagens situation och utmaningar.

En ITA-forskning har idag att orientera sig i en mycket annorlunda värld jämfört med det tidiga 80- eller 90-talet, som t ex:

- En integrerad och allt mer mobil informations- och kommunikationsteknologi med nya krav på kompetensbredd och mångdisciplinart
- En allt snabbare teknikutveckling med allt kortare teknikgenerationer
- En allmän höjning av befolkningens IT-kompetens genom bland annat system för subventioner av personal- och medlemsdatorer
- Ett mer utvecklat kunskaps- och tjänstesamhälle med kunden som ny viktig användare
- Globala leverantörer inte bara inom hårdvara utan också mjukvara med t ex de facto standardisering av gränssnitt mm
- En ny arbets- och rollfördelning mellan användare, beställare och utvecklare där användbarhetsfrågorna tenderar att falla mellan stolarna

IT är idag en integrerad del av såväl arbete som fritid och används idag både för nytta och nöje. Men på arbetsplatserna och i näringslivet återstår fortfarande mycket arbete i att förverkliga IT som löfte om verksamhetsutveckling och goda arbeten och på så sätt komma tillrätta med teknikens användningsbristkostnader. I denna mening är situationen idag likartad den som var vid etableringen av ITA-forskningen i början av 80-talet.

Vi ska i det här avsnittet försöka lyfta erfarenheterna från ITA-forskningen till lärdomar inför dagens utmaningar med fokus mot dagens aktörer, deras inbördes roller och samspel. Vi kommer här att knyta an till dagens diskussion om innovationssystem som utgångspunkt för analysen.

Socio-tekniska innovationsnätverk

På samma sätt som det behövs ett samlat begrepp för att kunna tala om ITA-forskningens nytta behövs begrepp som tydliggör vilka *aktörer som skapar och förvaltar denna nytta* och var i samhället detta sker. ”Sektorielement innovationssystem” är ett sådant begrepp som prövats i en rad tekniskt-

ekonomiskt orienterade studier och som också diskuteras ingående i VINNOVAs ”manual” för studier av innovationsförlopp.²⁹ Då den föreliggande studien snarare undersöker innovationer ur en socio-teknisk än en teknisk-ekonomisk synvinkel kommer vi i stället att använda begreppet *socio-tekniska innovationsnätverk*. Därigenom vill vi framhäva förloppens sociala aspekt, att det är kreativt mänskligt arbete som ligger bakom IT-innovationer. Detta gäller särskilt då utvecklingsarbetet inte bara höjer produktiviteten i ett tekniskt avseende utan har sitt fokus också mot teknikens sociala inbäddning – i arbetsorganisatoriska lösningar, till stöd för verksamhetsutveckling med aktivt aktörsdeltagande. Det är också viktigt att se att den sociotekniska innovationen självfallet måste bottna i ett ekonomiskt och kommersiellt sammanhang. Innovationer utan ekonomisk drivkraft kommer aldrig i tillämpning. En erfarenhet från programmen och dess projekt är att det ekonomiska perspektivet riskerar att få en underordnad betydelse – annat än som ramvillkor. Detta illustreras t ex av att det mångdisciplinära samarbetet ofta saknat företags- eller förvaltnings-ekonomer eller att den högsta ledningen inom företaget inte varit aktivt involverad.

Valet av ordet nätverk framför system hjälper oss också att belysa den stora roll som mänskliga nätverk spelar för realisering, ackumulering och spridning. Med den öppnare nätverksmetaforen kan ackumulation av kunnskap beskrivas i termer av ITA-nätens *interaktionstäthet* och de centrala aktörernas *kontaktmönster* med varandra och med nätets lokala och/eller branschvisa grenar. På motsvarande sätt kan spridningsförlopp följas genom observationer av vilka aktörer i nätets ”utkant” som får tillfälle att delta aktivt i dess kunskapsutbyte. Om innovationssystem brukar studeras utifrån deras stadier som embryonala, mognade och slutligen stabila så tillåter innovationsnätverk en mer dynamisk och sammansatt redovisning av tidsförloppen. Den period och den forskning som studerats präglas mindre av en stadig, likmässig tillväxt än av centrala ”satsningar” (eller ”neddragningar”), ryckvisa perioder av förtätad interaktion inom centrala delar av nätverket parallellt med mer långdragna utvecklingsprocesser inom akademien och ute på de deltagande företagen och förvaltningarna.

Flera av programmen vi studerat har fungerat i en tid och utifrån förutsättningar där begrepp som innovationssystem och nätverk inte var tydliggjorda. Diskussionen om innovationssystem påbörjades under 90-talet, fick sin näring av signaler om bristande koppling mellan FoU-systemet och företagen och manifesterades tydligast genom bildandet av VINNOVA.

²⁹ Bergek, Jacobsson, Carlsson, Lindmark, Rickne; Analysing the dynamics and functionality of sectoral innovation systems – a manual for policymakers, VINNOVA 2005

Nätverk som idé fick sitt stora genombrott i och med Internets framväxt – vilket inträffade mitt i vår undersökta period. Oavsett detta har flera program tydliga komponenter av det vi idag räknar in i innovationssystemen och nätverk. DUP och MDA – med sin sinsemellan olika profil - kunde inom sig räkna in olika intressenter involverade i aktiva roller. De som saknades var framförallt leverantörerna som bärare av produktifierade lösningar. Aktörer som spelade väsentliga roller inom ITA-forskningen – särskilt under de första faserna – var de fackliga organisationerna med sitt uppdrag att representera slutanvändarna/medlemmarna och deras arbetssituation.

I förhållande till dagens innovationssystem lyfter ITA-forskningen med deras socio-tekniska innovationsnätverk därmed fram *användarna som viktiga aktörer*.

Samspelet mellan ITA-forskningens aktörer

När vi försökt urskilja återkommande mönster i programmens och projektens sätt att arbeta har ett antal återkommande teman framstått som väsentliga. Inom *forskningsfinansieringen* har vi sett hur institutionerna successivt förändrats genom att *väva samman perspektiv* som tidigare hållits åtskilda. Det gäller framförallt i finansiering av teknisk forskning (STU, NUTEK) som under perioden steg för steg integrerat centrala synsätt från arbetsmiljöforskningen (AMFO, RALF). Inom telematikområdet kom också den samhällsorienterade forskningen att vävas in i telekomforskningen på ett motsvarande sätt.

Bland *forskningsutförarna* kan vi se en utveckling mot ett mer *mångdisciplinärt arbetssätt* – det kanske tydligaste uttrycket för ITA-forskningen och ofta framhållet som ett central tema i de olika programmen. Mångdisciplinarieten har, som vi tidigare beskrivit, tagit sig många uttryck. Datavetenskapen söker förena samhällsvetenskap och teknik. Projekten har innefattat samarbete över institutionsgränser. Ett antal centrumbildningar bygger på tvärvetenskapliga ambitioner. Enskilda forskare utvecklar bredare kompetens. Samarbetet sker i grupper med mångdisciplinär sammansättning. Bildandet av den tvärvetenskapliga föreningen STIMDI – Sveriges Tvärvetenskapliga Intresseförening för Människa-DatorInteraktion – är ett ytterligare uttryck.

Bland forskarutförarna kan man också se skillnader mellan de mer intressentnära och aktionsorienterade forskarna jämfört med de mer betraktande och analyserande. Båda syftar till att öka kunskapen om hur informationsteknikens kan nyttiggöras, men de uppträder i olika roller. Den förstnämnda kan sägas forska *med* och den sistnämnda forska *på* ett visst skeende. Tyngdpunkten i ITA-forskningen ligger på den mer utvecklings-

inriktade och interaktiva forskarrollen. I den meningen kan man säga att flertalet forskare från 80-talet och framåt ingått i någon form av det vi idag skulle kalla för innovationssystem.

Företagens och deras aktörers deltagande inom ITA-forskningen har skiftat karaktär både över tiden och i relation till olika program/projekt. I olika grad har olika nivåer inom företagen varit involverade. Graden av aktivitet hos slutanvändare har varierat liksom engagemanget från den högsta ledningen. Genom att flertalet program har haft *höga ambitioner kring användardeltagande* har tyngdpunkten i de aktionsinriktade projekten oftast legat på lokalt utvecklingsarbete. Som arbetsplatsstudierna och intervjuer med berörda forskare visar kan det leda till långsamma utvecklingsprocesser när högre ledningsnivåer ska påverkas och när detta påverkar skeendet i det lokala utvecklingsarbetet. Spänningen mellan ledning/beställare, IT-avdelningar/utvecklare och anställda/användare är ett återkommande tema. I de tidiga partsgemensamma programmen som UP och DUP fanns ofta aktiva fackliga företrädare lokalt. I de senare programmen är vårt intryck att de är mer frånvarande, vilket kan förklaras med 90-talets utveckling, där de fackliga organisationerna (liksom förstås företagen) hade fullt upp med att hantera 90-talskrisen. Under denna period fick även de partsgemensamma ambitionerna kring teknikfrågorna hamna långt ner på dagordningen, i synnerhet inom industrin.

De kanske största förändringarna över tiden har skett i *hur utvecklingsarbetet organiserats* och drivits. IT-utvecklarna fanns under 80-talet som en del av företagen men har nu i stor utsträckning out-sourcats samtidigt som de globala IT-leverantörerna och konsulterna tagit över en stor del av utvecklingen. Från att IT-utvecklarna under 70- och 80-talen var starka interna maktfaktorer är de numera starka externa maktspelare på avsevärt längre avstånd från användarna. Programmen under 90-talet försökte följa med i denna utveckling och man kunde då se en växande andel leverantörer i projekten. DUPs erfarenheter att man inte fick med sig leverantörerna är en bekräftelse på att det blivit både svårare och viktigare att finna former för deras medverkan i forskningen.

Att samlas kring en gemensam utveckling – vare sig det är i program, projekt eller utvecklingscluster/innovationssystem – innebär att bygga långsiktiga relationer mellan olika aktörer och deras roller. Här kan vi se ett antal problem som blottlagts när man betraktar de långsiktiga effekterna av ITA-forskningen.

Samspelet bör bygga på *långsiktiga samarbeten mellan forskning och företag*. I detta måste parterna kunna hantera de olika tidsperspektiv man arbetar under, beroende på de olika uppdrag man har – företagen att producera och leverera vinst, forskningen att svara för den långsiktiga

kunskapsuppbyggnaden. *Finansiärerna* behöver kunna hantera ett långsiktigt utvecklingsarbete. När DUP betraktas i efterhand är t o m deras 10-åriga perspektiv för kort. Stöd till centrumbildningar, där långsiktiga relationer kan byggas upp och underhållas, är ett sätt att lösa problemet. Långsiktigt forskningsstöd med inlagda utvärderingar är ett annat sätt att hantera samspelet mellan företagens krav på kortsiktiga och forskarnas krav på långsiktiga resultat.

MTO-programmet är den sista stora programsatsningen som ingår i denna uppföljning. I den utvärdering som gjordes av MTO efterlyser de intervjuade forskarna tydligare riktlinjer för hur projektets långsiktiga nytta och resultatspridning skulle formuleras i kommande utlysningar.³⁰ Utvärderarna påpekar att finansiärernas fortsatta diskussion om skillnader mellan företagens och forskarnas definition av nytta på ett mera systematiskt sätt bör utnyttja, dels universitetens utbildningar inom området, dels kunnandet hos branschorganisationer, nätverk och verksamma konsulter. Utifrån vår uppföljning av DUP-programmet och de studerade applikationsområdena vill vi till detta lägga vikten av att engagera IT-leverantörerna i sådana diskussioner om hur nyttan av ITA-forskningen ska definieras.

En förutsättning för att den fakultetsfinansierade forskningen ska kunna bli en tydligare bas för kommande programsatsningar är att anslagsgivarna är beredda att finansiera uppföljning, reflektion, teori- och metodutveckling som legitima led i de projekt som får programstöd. En stor del av arbetet som läggs ner på ansökningar skulle på detta sätt kunna förvandlas till en ur akademisk synvinkel produktiv uppföljning, reflektion och omprövning av genomförda projekt. Vilket i sin tur skulle garantera, inte bara bättre ansökningsunderlag, utan på sikt även bättre utlysningar.

Ur ett perspektiv som betonar balansen mellan den sociala och tekniska sidan av utvecklingen blir det tydligt att dessa processer måste bygga upp kompetens hos såväl *beställare* som *användare*, samtidigt som *leverantören* involveras på ett sätt som ger utrymme för lärande.

Att programsatsningar utgår från ett *branschperspektiv* innebär fördelar när det gäller att få en enhetlighet i projektens kunskapsbas, metodik och spridningsmöjligheter. Samtidigt kan vi se att såväl globalisering som teknikutveckling luckrar upp branschgränserna. Branschforskningsinstitutet har också under perioden fått en svagare ställning som aktiv part i IT-utvecklingen. Detta har av flera forskargrupper upplevts som ett svårt hinder

³⁰ Johannesson, C., Kempinsky, P., Arnold, E., MTO-programmet – Att bygga en FoU-arena, NUTEK 2001

för att sprida sina goda exempel, och därigenom också, för att kunna demonstrera exemplens livskraft.

Spelet mellan *forskare och utvecklare* utgör ett ytterliggare spänningsfält, på vad man skulle kunna kalla mikronivå. Forskarna uttrycker oro för att utvecklingen blir konsultledd – inte minst vad gäller utvecklings- och införandemetoder. I den aktionsinriktade, interaktiva forskningen löses dessa roller upp – inte alltid till förmån för vare sig forskningen eller utvecklingsarbetet.

Erfarenheter från projekt och program där *personer bytt roller* synes goda och ge framtida möjligheter. Det ger en spridningseffekt då det i allt högre grad är *personerna som är bärare* av kunskapen och då trädning genom utbildning, skrifter etc ofta är för långsam för att ge någon effekt. Samarbetet i nätverket kan i sig ge en första spridningsmöjlighet. Nätverk, dialoger och ömsesidigt lärande mellan aktörer i praktiskt samarbete tycks också vara den form som har gett bäst resultat när man diskuterar med aktörerna i efterhand.

Lärdomar i ljuset av innovationssystemets komponenter

I Bergek m fl diskuteras ett antal komponenter som behöver fungera väl i ett effektivt innovationssystem. Vi ska i det följande diskutera ITA-forskningens lärdomar relativt dessa.

Kunskapsutveckling och spridning

Universitetens bidrag i ITA-satsningarna fokuserade på tvärvetenskapligt kunnande om IT-nytta i en miljö med starka krafter som verkade för specialisering och endimensionella värdeskalor. Tvärdisciplinära miljöer mellan beteende- och teknikvetenskap finns etablerade men lyckades inte integrera ett långsiktigt ekonomiskt tänkande i tvärvetenskapen. Man påskyndade utbildningar av stort långsiktigt värde för användbarhetsfrågorna. Kompetens kring användningsvärdet byggs nu upp via bl a välutbildade kognitionsvetare och andra användbarhetsexperter.

När det gäller kunskapsspridningen hade man svårigheter att sprida projektens resultat utanför akademi och företag/förvaltning. Enskilda forskare kunde fungera som inspiratörer. Rörligheten mellan akademi och företag var bristfällig. Institutioner och centra kunde bygga upp nätverk men programmens egna nätverk hade svårigheter att överleva. Förutsättningarna för spridning ser idag annorlunda ut med en större betydelse för leverantörer och konsulter som aktörer och där kommunikationen sprids via nätets communities och bloggar snarare än via forskningsrapporter av traditionellt snitt.

Forskningsinriktning

ITA forskningen med dess förenig av IT-utvecklingens teknik-, organisations- och människoperspektiv finns idag väl etablerad inom många universitet och högskolor. Programmen – med start i MDA – lyckades väl i att få ITA som forskningsinriktning etablerad, som en del i de rena datavetenskaperna, inom andra discipliner och genom centrumbildningar. Fortfarande återstår dock att integrera tvärvetenskapliga angreppssätt med såväl ekonomisk som tjänste- och kundorienterad inriktning. Det är svårt att säga huruvida forskning om ITs användbarhet i arbetslivet är en faktisk synliggjord forskningsinriktning. Volymmässigt synes inte heller några större förändringar skett mellan den rena IT-forskningen och ITA-forskningen.

ITA-forskningens spännvidd, mellan den analytiska samhällsvetenskapen och den tillämpande teknikvetenskapen, har uppmuntrat utvecklingen av nya samverkansformer mellan forskning och företagande/förvaltning. Detta har dock inte skett utan problem – t ex i att hantera de olika tidsperspektiven mellan forskning och praktik. Även samspelet med IT-leverantörerna har varit bristfälligt. ITA-forskningens betoning av intressentdeltagande och kompetensbredd som delar i en långsiktig och marknadsorienterad IT-strategi återstår ännu att realisera.

Entreprenörsexperiment

Stora delar av ITA-forskningen kan beskrivas som entreprenöriell – antingen genom en nära koppling till faktiska entreprenörsliknande utvecklingsprocesser och teknikutveckling (utvärdering och dokumentation) eller genom faktisk medverkan i processerna. Forskare lyckades tillsammans med användare och ledning punktvist starta och genomföra projekt som utvecklade både teknik och användning och som därigenom fick flera lokala uppföljningsprojekt. I lyckade projekt kompletterade och förstärkte de deltagande teknik- och humanvetarna, praktikerna, leverantörerna och konsulterna varandras kunnande. Den fackliga partens deltagande (i de tidigare programmen) på både lokal och central nivå bidrog till ett brett och långsiktigt kunskapsutbyte (ex. papper och massa, TCO'92, UsersAward).

I många fall kom projekten att koncentreras för mycket på tekniska enskildheter, på för abstrakta frågeställningar eller var före sin tid eller blev ”överraskade och förbikörda” av nya tekniska plattformar utvecklade på annat håll. I många projekt saknades vidare ett särskilt deltagande från branschföreträdare, leverantörer och/eller konsulter som kunde tillföra branschens (innovationssystemets) ett affärsbaserat socio-tekniskt kunnande.

ITA-forskarna på arbetsplatsen och i förändringsprocesserna spelade många olika roller – inte bara som forskare - utan närmade sig roller som konsulter,

entreprenörer och utvecklare. Vi har inte funnit mycket av problematisering och metodutveckling kring detta.

Marknadsutveckling

Marknaden för IT med ett högt användningsvärde borde vara oändlig. Samtidigt ser vi höga kostnader för bristande användbarhet och svårigheter för användbarheten att göra sig gällande i kravet på snabbt och kostnads-effektivt införande.

Några stora företag (ABB, Ericsson, Astra) lyckades genom återkommande samarbeten integrera forskarnas bidrag i sina processer för utveckling av produkter, produktion och användarorganisation. Exempel finns också på små företag och förvaltningar som på kort sikt lyckades ta till sig forskningens bidrag. Samtidigt vidhöll företag och förvaltningar i många fall attityden ”not invented here”. Oklarheter og utnyttjande av förväntade eller uppnådda konkurrensfördelar hörde också till spridningshindren. I flera fall utvecklades marknaden av leverantörerna – ofta stora och globala – med svårigheter för enskilda lokala utvecklingsprojekt och forskare att få erkännande.

Legitimering

Den legitimitet som i det här sammanhanget är intressant är användningsvärdets betydelse i utveckling och införande av IT-stöd – hos alla aktörer i innovationssystemet. Vi har tidigare konstaterat att ITA-forskningen med dess tvärvetenskapliga och interaktiva profil finna någorlunda väl etablerad. Huruvida den har internationell legitimitet har inte legat i uppdraget att värdera. De ledande ITA-forskarnas närvaro på MDI-områdets konferenser och i dess tidskrifter tyder dock på att så är fallet.

Anställning av användbarhetsexperter från av ITA-forskningen genererade utbildningar hos såväl leverantörer som användande företag och förvaltningar är ett exempel på att användningsvärdet har en reell legitimitet. Däremot vittnar aktörerna om riskerna för att det är mer ytliga aspekter som egentligen är legitima. Mer djupgående aspekter av användningsvärdet måste kunna uppvisa direkt ekonomisk legitimitet.

Parterna på arbetsmarknaden som var de som tidigast skapade legitimitet kring ITA-forskningen och användningsvärdet har dock under resans gång nedmonterat sina aktiviteter i att vara legitimerande (med undantag för framförallt LOs engagemang i Users Award). Detta behöver dock inte vara negativt – i det fall partslegitimeringen ersätts av en tydlig affärs-legitimering genom synliggörande av användningsvärdets effektivitets- och konkurrenspotential.

På samhällsnivå kan vi dock se att legitimeringen förvaltats vidare inom såväl arbetsmiljöreglering som statlig upphandling.

Resursmobilisering

Vi kan konstatera att den särskilda offentliga ITA-forskningen i sig har genererat och mobiliserat resurser – både vid universitet och högskolor och vid deltagande företag. Vi kan se utväxling på företagen genom tid och engagemang och genom att programmen byggde upp ett nätverk av tvärvetenskapliga forskargrupper och centrumbildningar med långsiktiga aktiviteter i näringsliv och offentlig sektor.

Ytterligare resurser generades vidare genom olika fondsatsningar som Arbetslivsfonden (demonstrationsprojekt), KK-stiftelsen (ITA-forskning vid regionala högskolor) m fl.

Resurserna synes dock ha minskat under 2000-talet.

Utveckling av fria nyttigheter

ITA-programmen påskyndade strategiskt viktiga utbildningar inom människa-datorinteraktion och kognitionsvetenskap. De nya utbildningarna har lagt grunden för en förhållandevis bred och djup användbarhetskompetens som kan ge svenska IT-leverantörer och användande företag och förvaltningar viktiga konkurrensfördelar under de kommande åren.

9 Slutord

De viktigaste erfarenheterna från den ITA-forskning vi studerat är att den offentliga finansieringen med relativt små medel byggt upp en rad forsknings-, utvecklings- och utbildningsmiljöer med stor potential att omsätta IT-utvecklingen i användbara produkter och tjänster. I den skandinaviska traditionen, med tvärvetenskapliga synsätt och användarorienterade utvecklingsmetoder, har finansiärerna framgångsrikt – om än i liten skala – bidragit till en ökad kompetens inom arbetslivet att använda IT. Därmed har en viktig grund lagts för att kommande tekniska innovationer också ska kunna generera sociala och ekonomiska värden. I en IT-utveckling som alltmer präglas av standardiserade komponenter och plattformar kommer beställarnas och användarnas förmåga att på ett innovativt sätt anpassa lösningarna till sina egna behov att bli en kritisk framgångsfaktor.

En utökad och långsiktig satsning på innovativa lösningar i arbetslivets IT-användning bör, enligt vår mening, bland annat innefatta:

- stöd till fördjupade tvärvetenskapliga och interaktiva arbetsformer där särskilt ekonomi och arbetsmiljö/hälsa ges ett större utrymme i samspel med verksamhets- och IT-kunnande
- ett aktivare engagemang i det internationella och europeiska forskningssamarbetet i syfte att möjliggöra gränsöverskridande innovationsnätverk
- en bredare involvering av utvecklare (leverantörer och konsulter) i långsiktiga utvecklingsprojekt där beställare och användare kan spela ledande roller
- stöd till aktiva samarbeten mellan parterna inom olika branscher och sektorer för att stödja en verksamhetsinriktad och användarbaserad utveckling av IT

ITA-forskningens framgångar och motgångar ger viktiga lärdomar inför framtida insatser för utvecklingen av det vi kallat för socio-tekniska innovationsnätverk. Det handlar om att vårda och förstärka Sveriges hitintills starka position i informationssamhället med hänsyn till de tekniska, ekonomiska och sociala förutsättningar som idag gäller.

VINNOVAs publikationer

Februari 2007

För mer info eller för att se tidigare utgivna publikationer se www.VINNOVA.se

VINNOVA Analys

VA 2007:

- 01 Nanoteknikens innovationssystem
- 02 Användningsdriven utveckling av IT i arbetslivet - Effektivvärdering av tjugo års forskning och utveckling kring arbetslivets användning av IT

VA 2006:

- 01 End of an era? Governance of Swedish innovation policy. *För svensk version se VA 2005:07*
- 02 Forskning och utveckling vid små och medelstora företag. *Finns endast som PDF*
- 03 Innovationsinriktad samverkan. *Finns endast som PDF*
- 04 Teknikbaserat nyföretagande i Sverige 1990 - 2003. *Finns endast som PDF*
- 05 Offentligt stöd till universitetens samverkansuppdrag - en internationell kartläggning. *Finns endast som PDF*
- 06 Inkubatorer i Sverige - analys av indikatordimensioner och nyttoeffektivitet. *Finns endast som PDF*

VA 2005:

- 01 Wood Manufacture - the innovation system that beats the system. *För svensk version se VA 2004:02.*
- 02 Nationella och regionala klusterprofiler - Företag inom bioteknik, läkemedel och medicinsk teknik i Sverige 2004
- 03 Innovation policies in South Korea and Taiwan. *Finns endast som PDF*
- 04 Effektanalys av nackskadeforskningen vid Chalmers - Sammanfattning. *Kortversion av VA 2004:07, för kortversion på engelska se VA 2005:05*
- 05 Impacts of neck injuries research at Chalmers University of Technology - Summary. *Kortversion av VA 2004:07, för kortversion på svenska se VA 2005:04*
- 06 Forskningsverksamhet inom produktframtagning i Sverige - en ögonblicksbild år 2004
- 07 En lärande innovationspolitik - samordning och samverkan? *För engelsk version se VA 2006:01*
- 08 Svensk trafiksäkerhetsforskning i tätbebyggelse - Framträdande forskare och forskningsmiljöer i statligt finansierad trafiksäkerhetsforskning 1949 - 2005

VA 2004:

- 01 The Swedish National Innovation System 1970-2003 - a quantitative

international benchmarking analysis

- 02 Trämanufaktur - det systembrytande innovationssystemet. *För engelsk version se VA 2005:01*
- 03 Impacts of the Swedish Competence Centres Programme 1995-2003. *För kortversion på engelska respektive svenska se VA 2004:05 och VA 2004:06*
- 04 Telecom Dynamics - History and State of the Swedish Telecom Sectors and its Innovation System 1970-2003. Final Report. *Finns endast som PDF*
- 05 Impacts of the Swedish Competence Centres Programme 1995-2003 - Summary Report. *Kortversion av VA 2004:03, för kortversion på svenska se VA 2004:06*
- 06 Effekter av det svenska kompetenscentrumprogrammet 1995-2003 - Sammanfattande rapport. *Kortversion av VA 2004:03, för kortversion på engelska se VA 2004:05*
- 07 Effektanalys av nackskadeforskningen vid Chalmers. *För kortversion på svenska och engelska se VA 2005:04 och VA 2005:05*

VINNOVA Forum

VFI 2007:

- 01 Universitetet i kunskapsekonomin (*Innovationspolitik i Fokus*)

VFI 2004:

- 01 Informationssamhället - åter till framtiden (*Innovationspolitik i Fokus*)
- 02 Svensk innovationskraft - visionen måste vara starkare än motståndet (*Innovationspolitik i Fokus*)

VINNOVA Information

VI 2007:

- 01 Forska&Väx
- 02 MERA-programmet - Projektkatalog. *För engelsk version se VI 2007:03*
- 03 The MERA-program - Projects. *För svensk version se VI 2007:02*
- 04 DYNAMO 2 - Startkonferens & Projektbeskrivningar

VI 2006:

- 01 VINNOVAs verksamhet inom Transporter. *För engelsk version se VI 2006:07*
- 02 Årsredovisning 2005
- 03 Paving the Road. For Transport

Innovation and Research

- 04 Drivkraft för tillväxt. VINNOVA 2005. *För engelsk version se VI 2006:08*
 - 06 VINNVÄXT - Ett program som sätter fart på Sverige! *För engelsk version se VI 2006:15*
 - 07 VINNOVA's activities within the Transport Sector. *För svensk version se VI 2006:01*
 - 08 A driving Force for Growth. VINNOVA 2005. *För svensk version se VI 2006:04*
 - 09 Komplexa sammansatta produkter - Projektkatalog 2006
 - 10 VINNVINN - Mötesarena för nya affärsmöjligheter och arbetstillfällen
 - 13 VINNOVA's Activities in Biotechnology.
 - 14 Arbetslivsutveckling - VINNOVAs satsningar inom arbetslivsområdet
 - 15 VINNVÄXT - A programme to get Sweden moving! *För svensk version se VI 2006:06*
 - 16 Competence Centres in Figures - Kompetenscentrum i siffror
 - 17 E-tjänster i offentlig verksamhet. *För engelsk version se VI 2006:18*
 - 18 E-Services in Public Administration. *För svensk version se VI 2006:17*
 - 19 Effektiv Produktframtagning - Projektkatalog 2006
 - 20 Forskning och innovation för hållbar tillväxt
- ### VI 2005:
- 02 Årsredovisning 2004
 - 04 DYNAMO -Beskrivningar av de 18 projekt som ingår i programmet
 - 05 Den dubbla vinsten. VINNOVA 2004
 - 06 VINNOVA - For an innovative Sweden!
 - 08 Swedish research for growth. A VINNOVA magazine
 - 09 Kunskapsbildning och organisering - Ett program för förnyelse och innovation
 - 10 Innovationsprocesser i Norden - Ett program för organisering av utvecklingsarbete med bred medverkan. *Finns endast som PDF*
- ### VI 2004:
- 01 Årsredovisning 2003
 04. VINN EXCELLENCE CENTER. *För engelsk version se VI 2004:05*
 - 05 VINN EXCELLENCE CENTRES.

För svensk version se VI 2004:04

- 08 The Swedish Competence Centres Programme. Third International Evaluation - Group 2-6 (19 Centres) and Overall Impressions and Programme-wide Issues.

VINNOVA Policy

VP 2006:

- 01 På spaning efter innovationssystem. *För engelsk version se VP 2006:02*
02 In search of innovation systems. *För svensk version se VP 2006:01*

VP 2005:

- 01 Kunskap för säkerhets skull. Förslag till en nationell strategi för säkerhetsforskning. *För engelsk version se VP 2005:03*
02 Strategi för tillväxt - Bioteknik, en livsviktig industri i Sverige
03 Knowledge to safeguard security. Proposals for a national strategy for security research. *För svensk version se VP 2005:01*
04 Produktionsteknik & Fordonstelematik. Förslag till FoU-program
05 VINNOVA's views on the European Commission's proposal for the Seventh Framework Programme on Research & Technological Development 2007 - 2013. Position paper

VP 2004:

- 01 Nationell strategi för transportrelaterad FUD

VINNOVA Rapport

VR 2007:

- 01 Design of Functional Units for Products by a Total Cost Accounting Approach
02 Structural Funds as instrument to promote Innovation - Theories and practices

VR 2006:

- 01 Det förbisedda jämställdhetsdirektivet. Text- och genusanalys av tre utlysningstexter från VINNOVA
02 VINNOVAs FoU-verksamhet ur ett jämställdhetsperspektiv. Yrkesverksamma disputerade kvinnor och män i VINNOVAs verksamhetsområde
03 ASCI: Improving the Agricultural Supply Chain - Case Studies in Uppsala Region. *Finns endast som PDF*
04 Framtidens e-förvaltning. Scenarier 2016. *För engelsk version se VR 2006:11*

- 05 Elderly Healthcare, Collaboration and ICT - enabling the Benefits of an enabling Technology. *Finns endast som PDF*
06 Framtida handel - utveckling inom e-handel med dagligvaror
07 Tillväxt stavas med tre T
08 Vad hände sen?- Långsiktiga effekter av jämställdhetssatsningar under 1980- och 90-talen
09 Optimal System of Subsidization for Local Public Transport. *Finns endast som PDF*
10 The Development of Growth oriented high Technology Firms in Sweden. *Finns endast som PDF*
11 The Future of eGovernment - Scenarios 2016. *För svensk version se VR 2006:04*

- 12 Om rörlighet - DYNAMO-programmets seminarium 12 - 13 juni 2006
13 IP-telefoni - En studie av den svenska privatmarknaden ur konsument- & operatörsperspektiv
14 The Innovation Imperative - Globalization and National Competitiveness. Conference Summary
15 Public e-services - A Value Model and Trends Based on a Survey
16 Utvärdering av forskningsprogrammet Wood Design And Technology - WDAT

VR 2005:

- 01 Effektivt arbete i processindustrin Hur man gör. Från strategi till genomförande
02 Teori och metod för val av indikatorer för inkubatorer. *Finns endast som PDF*
03 Informations- och kommunikationsteknik i USA. En översiktsstudie om satsningar och trender inom politik, forskning och näringsliv.
04 Information and Communications Technology in Japan. A general overview on the current Japanese initiatives and trends in the area of ICT.
05 Information and Communications Technology in China. A general overview of the current Chinese initiatives and trends in the area of ICT.
06 Hälsa & lärande. Frågor för hälso- och sjukvårdssystemet
07 Samhandling för innovationsledd tillväxt
08 Tekniköverföring från landbaserade fordon till mindre fartyg - fas 1. *Finns endast som PDF*

- 09 Nya emissionskrav för dieselmotorer - en katalysator för svensk industri? *Finns endast som PDF*
10 Samarbete mellan KTH och kringliggande industriforskningsinstitut - nuläge och utvecklingsmöjligheter
11 ICT-based Home Healthcare. *Finns endast som PDF*
12 Kompetensutveckling i små och medelstora företag - SMF. En kvalitativ studie av konferensdeltagares utsagor
13 The KTH Entrepreneurial Faculty Project
14 OLD@HOME Technical Support for Mobile Close Care. Final Report. *Finns endast som PDF*
15 Värdeskapande innovationsmiljöer

VR 2004:

- 01 Nya material och produkter från förnyelsebara råvaror. En framtidsbild och vägen dit. *För kortversion se VR 2004:02*
02 Nya material och produkter från förnyelsebara råvaror. *Kortversion av VR 2004:01.*
03 Evaluation of the NUTEK-VINNOVA programme in Complex Technical Systems 1997-2001. Utvärdering av ett FoU-program i Komplexa Tekniska System 1997-2001
04 Förnuft och känsla - en narrativ studie om äldre kvinnors bilkörning. *Finns endast som PDF*
05 Equipment for Rational Securing of Cargo on Railway Wagons. Utrustning för rationell säkring av last på järnvägsvagnar (jvgRASLA). *Finns endast som PDF*
06 Innovationspolitik för ITS. En studie av aktörsnätverk kring Intelligent Transport System. *Finns endast som PDF*
07 Svensk forskning - rik på upplevelser. *Finns endast som PDF*
08 Fånga Vinden! - en klokbok för tillväxt
09 Utvärdering av det Nationella Flygtekniska Forskningsprogrammet
10 Forskning och Innovation i Småföretag. SBIR - Small Business Innovation Research. Ett amerikanskt program för behovsmotiverad forskning utförd av mindre företag
11 Arbetsgivarringar i Sverige - förekomst, funktion och nytta
12 Evaluation of the Öresund contracts for cross-border R&D cooperation between Denmark and Sweden
13 Det öppna svenska innovationssystemet - en tillgång för Sverige?

Produktion & layout: VINNOVAs Kommunikationsavdelning

Tryck: E-PRINT AB, www.eprint.se

Februari 2007

Försäljning: Fritzes Offentliga Publikationer, www.fritzes.se



VINNOVA är en statlig myndighet
med uppgift att främja hållbar tillväxt
genom finansiering av behovsmotiverad forskning
och utveckling av effektiva innovationssystem.

VERKET FÖR INNOVATIONSSYSTEM – SWEDISH GOVERNMENTAL AGENCY FOR INNOVATION SYSTEMS

VINNOVA, SE-101 58 Stockholm, Sweden Besök/Office: Mäster Samuelsgatan 56
Tel: +46 (0)8 473 3000 Fax: +46 (0)8 473 3005
VINNOVA@VINNOVA.se www.VINNOVA.se