

1588

Datateknik och arbetsliv – en studie av kunskapsbaserade datorsystem

Vad händer när man inför kunskapsbaserat datorsystem (KBS) på en arbetsplats? Hur förändras arbetets organisation och innehåll? Vilka nya kunskaper behövs? Hur påverkas kommunikationen på arbetsplatsen?

Dessa frågor och många fler behandlas i en studie som utförts vid tre företag i Sverige: en affärsbank och två verkstadsindustrier. Bland fördelarna nämner användarna att möjligheterna att utvecklas i arbetet ökar, liksom ansvaret. Bland nackdelarna att den sociala kontakten tenderar att minska. De tre företagen tillhör en liten grupp som tillämpar KBS i Sverige i dag.

Att få igång stora forskningsprojekt för att synliggöra KBS och motverka felaktiga attityder till tekniken är viktigt, enligt denna studie, eftersom kunskapen är dålig om hur tekniken kan användas och hur den sociala påverkan kan bli.

Studien är genomförd vid Pedagogiska institutionen, Stockholms universitet.

SYFTE OCH BAKGRUND

Syftet med projektet är

- att beskriva och analysera organisatoriska och psykosociala förändringar i arbetsmiljön i samband med att man introducerar och använder kunskapsbaserade datorsystem (KBS)
- att formulera principer för att utveckla och använda KBS som tar till vara svenska erfarenheter och traditioner på arbetsmarknad och arbetsmiljöområde.

Förväntningarna är i dag stora på det forskningsområde inom datavetenskapen som kallas artificiell intelligens (AI) och på de system som understöder insamling, hantering, utnyttjande och kommunikation av kunskap. Dessa förväntningar är i hög grad knutna till kunskapsbaserade datorsystem, som självständigt eller i samverkan med en användare löser uppgifter vilka normalt anses kräva mänsklig expertis. I en nära framtid väntas dessa system

medföra ett radikalt teknikskifte, som grundar sig på möjligheter att i datasystemen direkt lagra, bearbeta och använda verksamhetsnära kunskap för att lösa problem och fatta beslut.

Exempel på uppgifter där denna teknik används:

- människa-datorinteraktion
- utbildning och träning
- övervakning
- tolkning
- felsökning
- konstruktion
- planering
- styrning

Systemen kan vara autonoma, dvs de kan själva lösa problemen, eller konsultativa, dvs att användaren, som är insatt i den aktuella uppgiften men inte expert, kan höja sin förmåga genom att ta hjälp av systemet.

PROBLEMOMRÅDEN

Följande är några av studiens problemområden.

Vilka förändringar i utformningen av den formella företagsorganisationen blir mest framträdande när man inför och använder KBS?

Hur kan man beskriva arbetsinnehållet i befattningar som tillkommer när man använder KBS? Hur förändras innehållet i de enskilda arbetsuppgifterna? Hur kommer yrkesrollerna att utvecklas i framtiden, och vilken utveckling är önskvärd?

Vilka kunskaps- och utbildningsbehov aktualiseras för grupper som arbetar med KBS? Hur kan man beskriva det dominerande mönstret för förflyttning, fördelning och tillväxt av kunskaperna inom ett företag?

Vilka förändrade krav ställs på ledarskap och chefsroll i samband med att KBS används?

Hur påverkas den formella och informella kommunikationen? I vilka sammanhang vill man ha en personlig kontakt? I vilken grad överförs brister respektive styrka i tidigare kommunikationssystem vid utvecklingsarbetet med KBS?

METODER

Ett forskningsprojekt som detta kräver ett delvis nytt angreppssätt och framför allt en kombination av olika metoder. Tillämpningarna av KBS är nämligen få i Sverige. Några viktiga inslag är:

- tvärvetenskaplig, internationell referensgrupp
- svensk referensgrupp med nyckelpersoner från svenska organisationer
- samarbete med Institutionen för data- och systemvetenskap vid Stockholms universitet och med Institutionen för industriell ekonomi och organisation vid KTH i Stockholm.

Forskningsarbetet består dels av intervjuer vid tre svenska företag med erfarenheter av användning av KBS, dels av litteraturstudier och intervjuer med s k nyckelpersoner inom forskning, organisationer och näringsliv i Sverige och USA.

De tre företagen är:

- en affärsbank – SE-Banken – som använder KBS för rådgivning vid värdepappers- och aktie-transaktioner
- två verkstadsindustrier
dels Volvo Flygmotor som använder KBS vid motorkonstruktion och tillverkning
dels ett elektronikföretag – IBM – som använder KBS i produktionen, vid kontroll och test av laserprintrar.

RESULTAT

SE-Banken

Fördelar med KBS. De övergripande fördelarna med systemet var följande:

- Ökade intäkter. Banken har provision på placeringarna.
- Konkurrensmedel gentemot andra banker.
- Medel att förändra arbetsprocessen.
- Möjliggör affärsutveckling, genom att antalet tjänster gentemot kunden kan ökas och organisationen blir mer säljinriktad.
- Kunskapen ökar i hela organisationen.

Systemets särskilda fördelar kan indelas i tre huvudgrupper:

- rationalisering och effektivisering
- kunskapsförmedling och kommunikation
- säljfördelar.

Bland effektivitetsvinsterna kan nämnas snabbare och mer heltäckande analyser och att bankens ekonomiska rådgivare slipper utföra vissa arbetsmoment som tar lång tid, t ex beräkningar, och på så sätt hinner med fler kunder.

Kvaliteten på rådgivningen har höjts genom KBS och blivit mer enhetlig och konsekvent. Det är lättare för rådgivarna att hålla sig à jour med sitt kompetensområde. Det finns också många fördelar med att kommunicera med en dator jämfört med en människa. Man behöver t ex inte känna att man tar någons dyrbara tid i anspråk.

I säljsituationen får rådgivarna stöd i sin sociala roll, de känner sig säkrare. Materialet är objektivt, människor har större respekt för en datoranalys.

Nackdelar. Det finns en risk att de ekonomiska rådgivarna gömmer sig bakom systemet och inte utnyttjar sina egna kunskaper. De förlorar i personlig kontakt i kunskapsförmedlingen från de centrala experterna. KBS fungerar dåligt vid låg grad av komplexitet.

Det finns också en risk att systemet utnyttjas enbart för att öka omsättningen, eftersom banken har provision på de affärer som görs. Detta kan resultera i en blind tillämpning av systemets kunskap, där bankens kortsiktiga intresse står emot kundens.

Pådrivande faktorer. KBS är särskilt användbart i en bred organisation med ett komplext verksamhetsområde som i detta fall. Bankens ekonomiska rådgivare får allt större krav på sin yrkesroll, i och med att valutalagarna har förändrats och att internationaliseringen ökar.

En annan pådrivande faktor var att bankens stora organisation kostar mycket pengar. KBS gör det möjligt att utnyttja de centrala experterna bättre och att decentralisera deras supportfunktion. Viktigt för utvecklingen av KBS är också att en handfull personer, som kan rubriceras som eldsjälarna, är entusiastiska och drivande i projektet, liksom att ledningen inser vilka fördelar den nya tekniken ger. En annan pådrivande faktor är att varje lokalkontor får abonnera på systemet mot en viss kostnad. Denna interndebitering gör att utvecklingen styrs av efterfrågan från lokalkontoren.

Ytterligare exempel på goda förutsättningar är att banken har tillgång till expertis inom sin organisation och att företaget var starkt datoriserat innan KBS infördes.

Hinder. En dominerande svårighet var att förankra systemet i organisationen. I början visste inte rådgivarna hur de skulle använda analyserna vid mötet med kunden.

Det kan också bli problem med att få de centrala experterna att samarbeta. Frågan är vad de har att vinna på att delta i ett projekt som detta. De lämnar ju ifrån sig kunskap som ger dem ett värde i företaget. Det kan finnas en risk att de rationaliserar bort sig själva.

Slutligen kan nämnas en del tekniska faktorer, som försvårar. Ett klassiskt problem med KBS är att samköra dessa med befintlig teknik. Många KBS utvecklas i forskningsmiljö med en teknik som inte är kompatibel med systemen ute på företagen. På banken tog det t ex lång tid innan kundregistret kunde integreras i systemet.

Volvo Flygmotor

Fördelar med KBS. De intervjuade på Volvo Flygmotor pekade framför allt på att kunskapen kan fångas upp och överföras till de yngre på företaget, en kunskap som annars skulle gå förlorad. Nyutbildade kan sättas in snabbare i produktionen. Samtidigt blir produktionen rationellare, effektivare och säkrare. Systemet kan dessutom användas vid utbildning och dokumentation.

Viktigaste nackdelar är att det alltid måste finnas en kompetent person för att bedöma systemet och ta ansvar för beslut. Det går alltså inte att delegera beslut. Användaren kan bli styrd av att hela tiden använda andras kunskaper. Dessutom innebär KBS mindre social kontakt.

Pådrivande faktorer. När systemet infördes var en handfull entusiaster den viktigaste pådrivande faktorn. Gynnsamt för utvecklingsarbetet var också den goda stämningen och samarbetsklimatet. God kontakt med dataavdelningen inom företaget och stöd från ledningen var likaså viktigt, liksom att

företaget i övrigt utgör en starkt datoriserad och teknisk miljö.

Hinder. Det var svårt att få tillräckligt med resurser när systemet infördes, eftersom mellancheferna inte stödde projektet. Arbetet med att mata in kunskap i systemet visade sig också vara större än man hade förutsett. Det var svårt för experterna att ta tid från sina ordinarie arbetsuppgifter.

Yrkesroller. Både expert och användare får ökade möjligheter att utveckla nya kunskaper, eftersom komplexitet och svårighetsgrad ökar i och med att ny kunskap kommer att behöva läggas in i systemet. För experten blir arbetet mer omväxlande under uppbyggnadstiden, men inte nödvändigtvis senare. Användaren kommer att bli mer låst i sitt arbetssätt.

De intervjuade menade att det är önskvärt att experterna själva kan lägga in kunskap i systemet för att man i minsta möjliga mån skulle behöva en kunskapsingenjör som mellanhand. Användare och expert borde alltså vara en och samma person. Olika experter kan ha ansvar för olika kunskapsområden, men det behövs alltid en person som har det övergripande ansvaret.

IBM

Fördelar med KBS. De intervjuade uppgav bl a att:

- de snabbare kommer in i arbetsuppgifterna
- det blir lättare att byta arbetsuppgifter inom företaget
- arbetet blir mer omväxlande
- effektiviteten blir större
- inflytandet över arbetstempo och planering ökar
- möjligheterna att utveckla nya kunskaper ökar
- ansvaret ökar.

Nackdelar. Bland de viktigaste nackdelarna märks:

- risk för att datorn styr
- friheten i val av arbetsmetod minskar
- svårt att avgöra vad människa respektive dator ska göra
- ens eget tänkande lämnas därhän
- de personliga kontakterna minskar.

Intervjuerna i Sverige

Bland de datatekniska problemen nämndes för det första att KBS-tekniken alltför ofta utvecklas i akademiska forskarmiljöer och inte ute på arbetsplatserna, vilket är särskilt känsligt för denna typ av teknologi. Det andra principiella problemet utgör testningen av system som hanterar osäker kunskap, vilket ytterst berör ansvarsfrågor. För det tredje framhölls behovet av att ta fram metoder för sys-

temutveckling som integrerar modeller för verksamhetsutveckling i företag

Vad gäller de organisatoriska aspekterna så nämndes att man via KBS kan skapa nya och effektiva former för samarbete och att KBS kan ses som ett nytt kommunikationsmedium. Antalet organisatoriska nivåer minskar, och arbetsinnehållet berikas på lägre nivåer. Kompetens och ansvar kan föras ut till linjen och informationsflödet befrias från ett byråkratiskt maskineri. Visualisering och simulering ger fördjupad förståelse av hela arbetsprocessen.

Risken är mindre att yrkeskompetensen urholkas när man använder KBS jämfört med mer traditionella datasystem. Vid utvecklingsarbetet bör dock stöd erbjudas för något slags kontinuerlig inlärningsprocess.

Vidare berördes etiska aspekter som gäller ansvar och hantering av osäker kunskap. Det är viktigt att systemets möjligheter och begränsningar tydligt specificeras och förstås av användarna. Värderingen av kompetensen måste förändras i samband med att systemet införs. Viss typ av kunskap kommer att bli förlegad. Kunskap om var man kan finna kunskap och hur denna kan användas blir viktigare. Kunskap med tyngdpunkt på samarbete kommer att öka.

Vad gäller pådrivande och hindrande faktorer i utvecklingen av KBS nämndes främst de ekonomiska förutsättningarna och relationen mellan forskarvärlden och näringslivet. Tre nyckelfrågor nämndes:

1. att få igång tillräckligt stora projekt med samordnade resurser
2. att synliggöra produkten för människor
3. att motverka felaktiga attityder kring tekniken i sig.

På arbetsplatserna finns en närhet till de verkliga problemen och också möjligheter till samordnade resurser samt de ekonomiska förutsättningarna. Vid kommersiell utveckling av KBS bör man uppskatta de ekonomiska fördelarna med en förändrad organisation, förändrade yrkesroller och kreativare medarbetare.

Bland attityder som kan verka hindrande för en utveckling av KBS nämndes att man bland datatekniker ofta är skeptisk mot nytänkande och nya typer av system, särskilt om man inte själv arbetar med dessa.

Vad gäller den framtida yrkesrollen som kunskapsingenjör framhölls att denna bör ha dubbel kompetens – både kunna formalisera/modellera kunskap och vara lyhörd/ha samarbetsförmåga.

Intervjuerna i USA

Intervjuerna behandlade dels KBS teoretiska grunder, dels mer konkreta problem vid införlivande av

KBS i en organisation. De intervjuade kom huvudsakligen från Stanford- och Berkleyuniversiteten samt omgivande industriområden. Vid tiden för dessa studier fanns här både de positiva och de kritiska rösterna representerade.

Några av punkterna som diskuterades var synen på kunskap, vikten att gå från ett individuellt synsätt på kunskap och kognition till ett mer socialt. Socialvetenskaperna inriktar sig för mycket på gruppen, AI på individen. Vetenskaper som socialpsykologi, som studerar samspelet mellan individ och grupp(organisation), har en potential att dels fördjupa vår förståelse av kunskapens natur, dels beskriva och analysera hinder och möjligheter för KBS och dess införlivande i en organisation.

Modeller bör ses som en hjälp att exakt peka på det som vi vill åstadkomma med systemet. Utvecklingen av ett expertsystem är i sig värdefull. Att skapa modeller medför att människor tvingas uttrycka sig explicit om sin situation. Själva erfarenheten av att bygga ett expertsystem utgör ett sätt att sammanställa kunskap samt att identifiera kunskapsluckor inom forskningen. Modellerna behöver inte vara perfekta, bara man är medveten om begränsningen i deras giltighet.

AI-forskningen har byggt på en idealiserad syn på kunskap. Teknologin måste ses ur ett vidare organisatoriskt och socialt perspektiv. När man inför ett expertsystem inför man inte en isolerad maskin. Man inför också nya kommunikationskanaler mellan människor, nya ansvarsområden, nya yrkesroller och ett nytt sätt att arbeta, vilket kan medföra en ny förståelse av arbete och arbetsinnehåll. Yrkeskompetensen förändras.

Utvecklingen av KBS innebär att kunskap avprivatiseras. Kunskapen blir allas egendom. Att kontrollera kunskap medför ofta kontroll och inflytande i organisationer, och därmed tangeras maktbegreppet både i företag och i samhället i stort.

Detta för automatiskt över till hypoteser som gäller makt och inflytande, men också det känslomässiga innehåll som AI-forskningen har haft. I västerlandet knyts människans identitet och självvärde i hög grad till arbetslivet. När en ny teknik bryter in som kan upplevas beröva människan delar av hennes yrkeskunnande uppstår hot och frustration hos den enskilde. Men också balansen mellan grupper och deras kunskaper rubbas. Frågor reses som vems kunskap datoriseras, från vem tas kunskap och vart förs kunskapen, vem kontrollerar den, vem äger och säljer den?

Oron förstärks genom att information om hur verkligheten ser ut är sparsam; forskningen har endast i undantagsfall gällt vilket inflytande som KBS har i arbetslivet. Mest har forskningen om AI förts i laboratoriemiljö, och i massmedierna har en

filosofisk debatt dominerat, som visserligen varit viktig men svår för den enskilde att tränga in i.

DISKUSSION OCH FÖSLAG TILL ÅTGÄRDER

En möjlighet för fortsatt forskning om KBS är att styra pengar från stat och näringsliv mot några särskilda projekt med socialt fördelaktiga mål för att på så sätt åstadkomma ett antal försökstillämpningar. Så skulle KBS kunna användas för att stödja kommunikation mellan "kommunikationssvaga" grupper.

Vidare skulle tillämpningsförsök kunna göras för modeller av t ex vattenfördelning eller fördelning av årsproduktion inom industrier. Konfliktlösningar skulle kunna studeras, t ex KBS roll som expertsystem inom juridiken vid förhandlingar och dokumentation och som modell för skiljedomsförfarande. Samhället skulle kunna ta initiativ till att använda KBS i friskvårdsundervisning och valda delar av sjukvård.

Risker med KBS ska anges

När KBS ska införas på en arbetsplats blir frågor om ansvar centrala. Varje system ska därför ha en klar deklaration om vad systemet kan göra och vilka begränsningar det har. Risker som finns inbyggda i systemet ska också deklarerats, liksom klara varningar om faran med att lita på ett opersonligt system inom ett område där det finns mänskliga experter att tillgå. Det ska också anges vem som har utarbetat systemet, vems expertkunnande som tas i anspråk.

Varhelst KBS införs bör det vara systemutvecklarens uppgift att se till att det är en person eller en grupp personer som har ansvar.

KBS ska alltid komplettera personal, inte ersätta den. Systemet ska förklara hur det resonerar så att användaren kan bedöma olika tolkningar. Kontrollen ska vila i människans händer – användaren ska alltid ha inflytande över resultaten.

Behov av utbildning

Kunskapen om hur KBS kan användas, liksom den sociala innebörden av en sådan användning, är allmänt låg i Sverige. Information om KBS bör göras tillgänglig, både i skolan och vuxenvärlden, t ex i form av informationsskrifter.

Det finns också ett särskilt behov av utbildning i de färdigheter som krävs för att forma och använda KBS. KBS innehåller ju kunskap i kodifierad form, men icke desto mindre är denna relaterad till kunskap hos mänskliga experter. Därför finns det ett behov av s k kunskapsingenjörer, med förmåga att förstå kunskaper från mänskliga experter och att representera dessa i formell form. Av en kunskapsingenjör krävs förutom kunskaper i datateknik, också kunskaper i intervjuteknik och förståelse för människors beteenden och känslor. Våra studier visar på ett behov av traditionell kvinnlig kunskap i yrkesrollen som kunskapsingenjör.

För att framgångsrikt kunna utveckla och införa KBS behövs kunskaper från en rad discipliner. Det är t ex nödvändigt med kunskaper i organisationspsykologi, sociologi och pedagogik, särskilt kognitionsvetenskap, liksom i "business management". Det krävs också kunskaper i arbetsorganisation och psykosocial arbetsmiljö.

Behovet av fler tvärvetenskapliga pedagogiska utbildningsprogram är brådskande. De flesta svenska universitet saknar dock program för data- och systemforskarutbildning med ett sådant brett perspektiv.

Man bör också utreda datateknikens och därmed KBS möjlighet att förstärka medborgarrollen för en fördjupning av demokratin inom landet och i ett framväxande integrerat Europa. Datatekniken har hittills inte använts för att stödja individen i dennes roll som medborgare och privatperson. Snarare har en ökad styrning och centralisering skett av informationen, vilket förstärkt rådande strukturer i arbete och privatliv. Genom att använda en kombination av data- och teleteknik och genom en genomtänkt filosofi för denna användning kan individens kunskap och inflytande ökas, såväl beträffande frågor i vardagen som stora politiska beslut inom landet och i Europa.

RAPPORTEN

Kunskapsbaserade datorsystem – organisatoriska och psykosociala aspekter på införande och användning (35 sidor + bilagor) kan beställas från Stockholms universitet, Pedagogiska institutionen, 106 91 Stockholm, tel 08-16 20 00.

1588

För innehållet i sammanfattningen svarar

Gunilla Bradley

Stockholms universitet, Pedagogiska institutionen, 106 91 Stockholm, tel 08-766 49 60.

*Pnr 91-0644 Arbetsorganisation med inriktning på produktionsteknik/
tekniska förändringar (63)*

Oktober 1993

Arbetsmiljöfonden

BESÖKSADRESS Olof Palmes Gata 31
POSTADRESS Box 1122 111 81 STOCKHOLM
TELEFON 08-791 03 00 TELEFAX 08-791 85 90