

# **SISU** **rapport**

**nr 10**

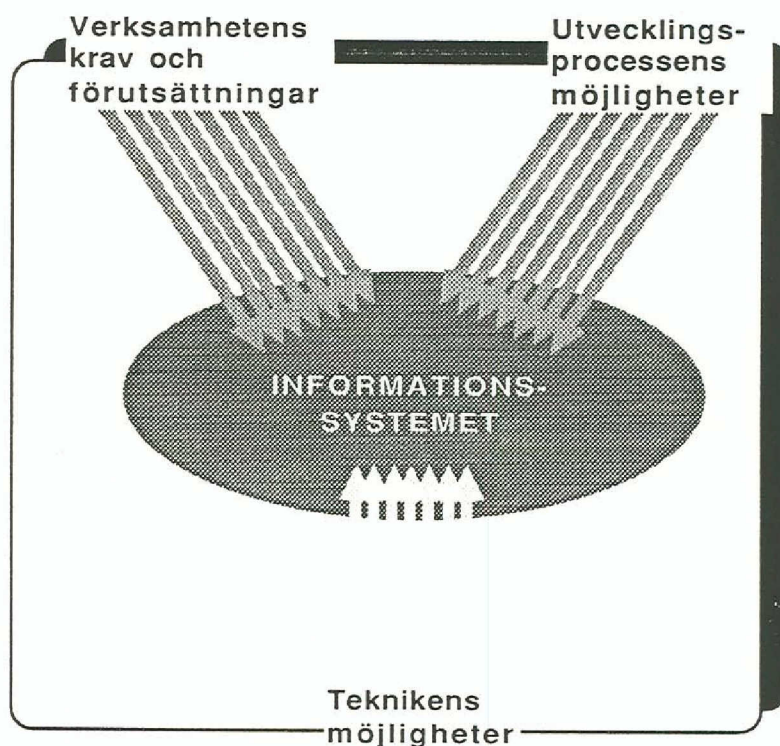
## **VISION•95**

**Ett arbetsmaterial utarbetat av  
ISVI:s programkommitté**

**SISU**

**Svenska Institutet för Systemutveckling  
Box 1250, 164 28 KISTA**

# VISION • 95



En vision utan gränsöverskridanden  
är som en fågel utan vingar.

En vision utan historisk förankring  
är som en pappersdrake utan snöre.

ISSN: 0282-9924

Copyright  
SISU - Svenska Institutet för Systemutveckling  
Juni 1990

# Innehåll

## 1. Inledning

- 1.1 Bakgrund och syfte.....1-1
- 1.2 Helhetssynen .....1-1

## 2. Executive summary

- 2.1 Helhetsperspektiv .....2-1
- 2.2 Humanisering .....2-1
- 2.3 Specifikation ersätter konstruktion.....2-2
- 2.4 Paradigmskifte .....2-3
- 2.5 Modellbaserad informationssystemutveckling ....2-3
- 2.6 Enerella regler ersätter programkod .....2-3
- 2.7 Arvet kvar .....2-5
- 2.8 Dynamiska modeller i datakataloger eller  
specifikationsdatabaser .....2-6
- 2.9 Gränsen mellan systemutveckling och  
förvaltning löses upp .....2-7
- 2.10 Distribuerad arkitektur .....2-7
- 2.11 CASE-verktyg .....2-8
- 2.12 Nya personalkategorier .....2-8

## 3. Visionens struktur

## 4. Informationssamhället

- 4.1 Mål och ideologi .....4-1
- 4.2 Utvecklingstrender .....4-1
  - Allmänna trender .....4-1
  - Storföretag i Sverige .....4-2
  - Flykten från Sverige .....4-2
  - Distansarbete .....4-2
- 4.3 Modell .....4-2
- 4.4 Metoder och tekniker .....4-3
- 4.5 Verktyg .....4-3
- 4.6 Teknologisk infrastruktur .....4-4
  - Detaljerad datafångst .....4-4
  - Komponenter i informationssamhället .....4-4
  - Apparatur .....4-5
- 4.7 Social infrastruktur .....4-5

<b>5.</b>	<b>Organisationen i informations-</b>	
	<b>samhället</b>	
5.1	Mål och ideologi .....	5-1
5.2	Utvecklingstrender .....	5-1
5.3	Modell .....	5-2
5.4	Metoder och tekniker .....	5-4
5.5	Verktyg .....	5-4
5.6	Teknologisk infrastruktur .....	5-5
5.7	Social infrastruktur .....	5-5
<b>6.</b>	<b>Informationshanteringen i</b>	
	<b>organisationen</b>	
6.1	Mål och ideologi .....	6-1
6.2	Utvecklingstrender .....	6-1
6.3	Modell .....	6-2
	Syfte .....	6-3
	Värdering .....	6-3
	Säkerhet .....	6-3
6.4	Metoder och tekniker .....	6-3
6.5	Verktyg .....	6-4
6.6	Teknisk infrastruktur .....	6-5
6.7	Social infrastruktur .....	6-5
<b>7.</b>	<b>Informationssystemen som stöder</b>	
	<b>informationshanteringen</b>	
7.1	Mål och ideologi .....	7-1
7.2	Utvecklingstrender .....	7-1
7.3	Modell .....	7-2
	Data .....	7-3
	Kommunikationsnät och datautbyte .....	7-4
	Datahantering/applikationer .....	7-5
7.5	Verktyg .....	7-5
7.6	Teknologisk infrastruktur för informations-	
	system .....	7-6
	Applikationsuppbyggnad .....	7-7
	Serverdel .....	7-7
	Klientdelar .....	7-7

## **8. Utvecklingsprocessen bakom informationssystemen**

8.1	Mål och ideologi .....	8-1
8.2	Utvecklingstrender .....	8-1
8.3	Modell .....	8-2
8.4	Metoder och tekniker .....	8-3
8.5	Verktyg .....	8-5
8.6	Teknologisk infrastruktur .....	8-6
8.7	Social infrastruktur .....	8-6

## **9. Metodutvecklingen bakom utvecklingsprocessen**

9.1	Mål och ideologi .....	9-1
9.2	Utvecklingstrender .....	9-2
9.3	Modell .....	9-3
9.4	Metoder och tekniker .....	9-5
9.5	Verktyg .....	9-6
9.6	Teknologisk infrastruktur .....	9-7
9.7	Social infrastruktur .....	9-8

## **10. Metodutvecklingen bakom utvecklingsprocessen**

10.1	Mål och ideologi .....	10-1
10.2	Utvecklingstrender .....	10-1
10.3	Modell .....	10-2
10.4	Metoder och tekniker .....	10-3
10.5	Verktyg .....	10-4
10.6	Teknologisk infrastruktur .....	10-4
10.7	Social infrastruktur .....	10-5

# Ett

## Inledning

### 1.1 Bakgrund och syfte

Syftet med denna vision är att ge en realistisk bild av det framtidsorienterade företags systemutveckling och förvaltning 1995. Visionen är sålunda inte en bild av ett typiskt företag. Vi tror dock att det mesta av det vi beskrivit går att återfinna någonstans i svenskt näringsliv 1995.

Motivet med visionen är främst att visa på intressanta områden som ISVI:s programkommitté anser att SISU bör koncentrera verksamheten till under de kommande tre åren (ramprogramperioden). Tanken är vidare att visionen fortlöpande ska uppdateras och fungera som ett gemensamt måldokument för SISU och intressenterna i ISVI. Detta innebär att visionen i de flesta avseenden har hållits realistisk och indikerar den mest troliga utvecklingen inom ett antal områden, men visionen markerar även osäkerheten i bedömningar inom områden där metodmässiga eller teknologiska genombrott kan ske.

Den första versionen av detta dokument har tagits fram i ISVI:s programkommitté. Det har tagit form efter ett antal diskussioner i gruppen och har kompletterats i vissa stycken under besök hos några leverantörer och forskningsinstitut i USA i juni -89.

Medverkande i framtagningen av visionen har varit:

Janis Bubenko	SISU
Jan Olof Cammersand	Televerket
Christer Dahlgren	IT-plan
Björn Nilsson	SISU
Örjan Odelhög	Cap Gemini Logic
Lars Swärd	SAS
Staffan Westbeck	Digital Equipment

### 1.2 Helhetssynen

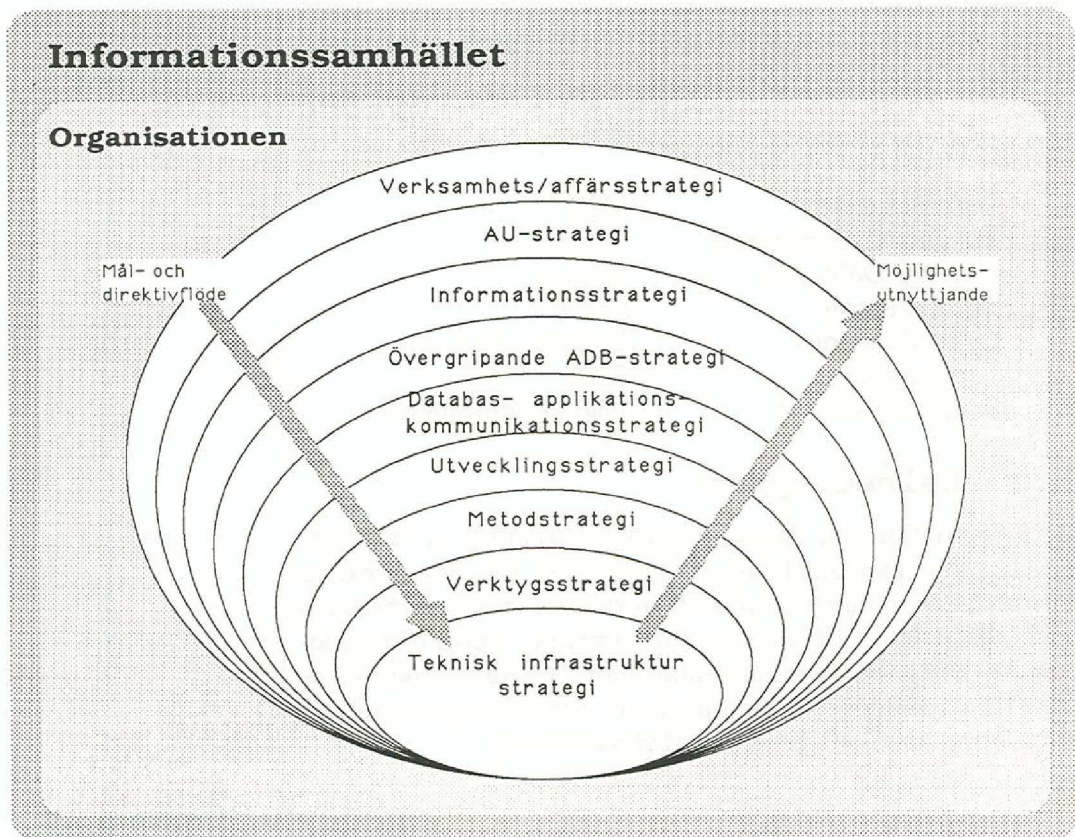
Beslutssituationerna inom området utveckling av informationssystem kännetecknas av en mycket hög komplexitet. Beslutsfattaren måste beakta ett stort antal snabbt föränderliga faktorer med svåranalyserade samband i olika dimensioner. Kärnfrågorna övergår snabbt från att vara teknikorienterade till att alltmer röra organisations- och ledningsutveckling samt kopplas till affärsverksamhetens strategi.

Effekten av informationssystemutvecklingen ses alltmer i relation till dess bidragsgivning till affärsmålen. Informationssystemutveckling som inte bidrar till affärsmålen upphör efterhand.

Strategierna för utveckling av informationssystem i svenska organisationer kommer att formas med hänsyn till det svenska samhällets framtida form, och då speciellt kopplas till informationssamhällets framväxt. Moderna sådana strategier kräver en stark koppling i samtliga steg mellan affärsstrategi och mer tekniskt orienterade frågeställningar. Om kopplingarna görs tydliga underlättas navigationen från företagets nuvarande situation mot visionen av den framtida informationsförsörjningen.

Hur ska detta fungera i praktiken?

Nedan redovisas en översiktlig bild över hur olika områden beror av varandra. Tanken är att ett överordnat område omfattar, styr eller påverkar samtliga underliggande områden. Ovanifrån styr alltså mål och direktiv nedåt i strukturen,



medan strömningar underifrån i strukturen - framför allt nya tekniska och metodologiska möjligheter - ger nya betingelser för målens utformning. Varje område mellan två andra utgör en länk, som överför mål och inriktningar i båda riktningarna.

Vi har valt att benämna alla områden i löken "strategier" även om detta begrepp endast är helt korrekt då man betraktar varje lökskal separat. Figuren ovan skall tolkas så att samhällets legala regelverk och existerande infrastrukturer bildar en ram för organisationens eller företagets verksamhet. Inom organisationen ligger en adekvat verksamhets- och affärsstrategi till grund för en effektiv verksamhet. AU-strategin (Administrativ Utveckling) omfattar bl a ledning och organisationsfrågor. På nästa nivå i löken fokuserar vi på frågor kring informationsteknologi (IT). I informationsstrategin bestäms hur informationsförsörjning ska tillgodoses i företaget. Hur "informationen som en resurs i företaget" ska realiseras beskrivs på nästa nivå, ADB-strategin. Databas, kommunikation och applikation är de viktigaste komponenterna i ADB-strategin. Utvecklingsstrategin, som naturligtvis även omfattar underhåll, knyter ihop ovanstående strategier med metod- och verktygsvalen. Dessa är i sin tur naturligtvis inte oberoende av hårdvaruval, standardprotokoll, operativsystem etc, som tillhör området infrastruktur.

En effektiv verksamhet är beroende av adekvata beslut, vilka i sin tur kräver en effektiv informationsförsörjning och därmed informationshantering. I dagsläget är en effektiv ADB-baserad informationshantering ett konkurrensmedel som snabbt ökar i betydelse. Den direkta kopplingen mellan affärsstrategi och beslut inom IT-området blir allt viktigare.

Vi tror dels att det 1995 finns vedertagna sätt att beskriva dessa strategier, dels att det finns metoder att härleda konsekvenser av beslut inom ett strategiskt område till beslut inom över- och underordnade områden. Härigenom blir det lättare att utveckla den tekniska infrastrukturen så att den på bästa sätt stöder verksamhetens mål. För att kunna göra detta måste man ha denna helhetssyn.



# Två

## Executive summary

I det följande avsnittet, som är avsett att ge en snabb överblick över vår vision, presenteras påståenden som vi anser pekar på viktiga aspekter när det gäller informationssystem och utveckling av dessa.

### 2.1 Helhetsperspektiv

Målet är att kombinera ett utvecklat synsätt på verksamhets-, lednings- och organisationsutvecklingen med utvecklingen av verksamhetens informationsförsörjning. Detta kräver att ett mer tvärvetenskapligt grepp tas vid utformningen av framtida analys- och specifikationsmetoder.

Ett helhetsperspektiv på informationsutveckling inom organisationer kommer att kräva motsvarande helhetsperspektiv på metodutveckling inom området, om denna skall kunna motsvara organisationernas krav. Informationshanteringen kommer alltså att utvecklas i ett helhetsperspektiv.

Idag finns en alltför svag koppling mellan utvecklingen av informationssystem och utvecklingen av affärs- eller primär- och stödverksamheter. Detta är en situation som framtida konkurrensutsatta organisationer inte kommer att ha råd med. Företagen kommer att tvingas till en närmare och snabbare koppling mellan dessa utvecklingsprocesser.

Basen för denna koppling etableras i väl genomarbetade strategier, där mål och åtgärder inom olika områden kommer att hänga samman på ett mer formellt sätt. Vi bedömer också att det 1995 har utvecklats metoder som gör en formell analys möjlig och att de delvis kan härleda hur mål och åtgärder på ett visst område slår igenom på andra områden. Morgondagens informationshantering utvecklas i ett affärsmässigt helhetsperspektiv.

### 2.2 Humanisering

Informationshanteringen kommer att genomgå en humaniseringsprocess. Människa-datorinteraktion (eller gränssnitt, som det ibland något oegentligt kallas) kommer att få en starkt ökad betydelse. Teknik med grafiska gränssnitt av hypertexttyp kommer att nå en starkt ökad användning, vilket innebär att traditionell kommandoteknik ersätts av gränssnitt baserade på ikoner eller generell bildteknik. Naturligt språk kommer också att användas, framför allt i kombination med grafisk teknik.

Nya funktioner kommer att utvecklas med hjälp av kunskapsteknik. Användning av kunskapsteknik gör det möjligt att utveckla ett flexiblere gränssnitt. Användare har bättre kontroll över varför applikationer beter sig som de gör, och dessutom ges möjligheter till insyn i och kontroll av det regelverk som styr applikationerna. Kunskapsteknik är vidare huvudnyckeln till situations- och personanpassade arbetssätt i framtida applikationer.

Informationssystemen kommer att ha mycket bättre systemergonomi än dagens system. En användare ska kunna känna igen sig i "sitt" gränssnitt även vid arbete med nya applikationer eller i nya datamängder.

Det finns dock krafter som verkar mot en alltför flexibel och individanpassad arbetsmiljö. En större rörlighet av människor mellan olika arbeten kommer att kräva en standardisering. Dessa två utvecklingslinjer kommer att balansera varandra. Den frihet som moderna, ofta objektorienterade, grafiska programmeringsspråk medger vid utvecklingen av skraddarsydda gränssnitt begränsas och styrs av standarder inom de flesta företag.

Humaniseringen kommer naturligtvis också att slå igenom i själva valet av applikationer som utvecklas, vilket kommer att vara kopplat till de skal av strategier som tidigare nämnts.

### **2.3 Specifikation ersätter konstruktion**

Modellerings- och specifikationstekniker utvecklas alltmer till att fullständigt kunna definiera och generera applikationers funktionalitet och uppträdande utan konventionell konstruktion och programmering.

Specifikationsarbetet kommer att stödjas av CASE-verktyg med kunskapsbaserad teknik. Mycket av specifikationsarbetet kommer att vara inriktat på gränssnittet människa-applikation. Under denna fas kommer användare att medverka och med hjälp av prototyper simulera fram såväl lämpliga gränssnitt som hela arbetsflöden.

Tyngdpunkten i utvecklingsarbetet förskjuts alltmer mot specifikationen. Efter genomförd specifikation kan man med stor precision förutsäga hur omfattande konstruktionsarbetet blir.

## **2.4 Paradigmskifte för systemutveckling**

Kunskapsbaserad teknik kan stödja utveckling och förvaltning genom att successivt överta formaliseringsbara beslut och hanteringar. Stödsystemet bevakar att utestående frågor blir besvarade, och det kan beskriva konsekvenser av olika handlingsalternativ. Det här kan komma att innebära att de sekvensorienterade systemutvecklingsmodeller vi ser idag kan bli helt överflödiga. Detta skulle innebära ett reellt paradigmskifte inom området systemutveckling.

## **2.5 Modellbaserad informationssystemutveckling**

Modellbaserad informationssystemutveckling innebär att en formell modell av verksamheten ligger till grund för hela systemutvecklingsprocessen. I själva verket kommer modellen att utgöra en specifikation av bland annat organisationens regelverk och därmed ersätta delar av den nuvarande programmassan i applikationskoden.

Snabbare verksamhetsutveckling kommer att stödjas av simuleringar baserade på modeller. Dessa modeller innehåller regler för hur affärsverksamheten påverkas av olika händelser. Genom att i sådana modeller simulera vad konsekvenserna blir av olika alternativ, erhålls ett mycket gott beslutsverktyg. "Business modelling" utvecklas som metodområde för detta. Den allt snabbare anpassningen av informationshanteringen till verksamhetskraven kommer att kräva datorstöd för dessa metoder samt en ökande möjlighet att återanvända utvecklade systemkomponenter och modeller.

Vi kommer att få se en utveckling av synsättet från ett snävt perspektiv av CASE (Computer Aided Systems Engineering) till ett vidare av CABE (Computer Aided Business Engineering).

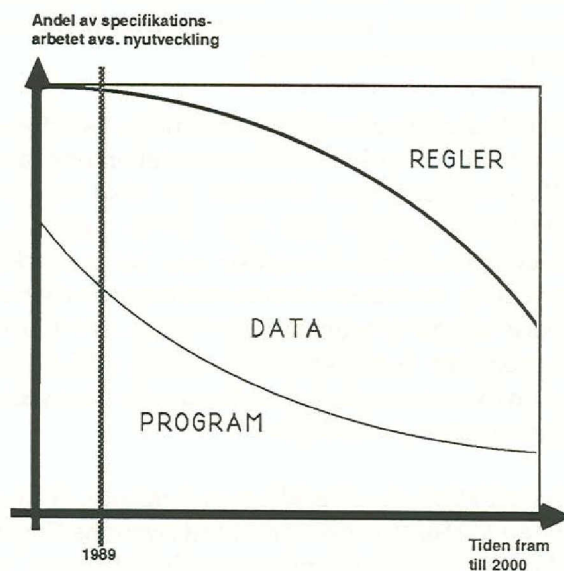
## **2.6 Generella regler ersätter programkod**

Om själva basen för en helhetssyn är fastlagd, kommer ändå många av de strategiska besluten att löpande påverkas av utvecklingen. Verksamhetsutvecklingen i termer av organisations- och ledningsformer kommer naturligtvis att vara starkt styrande. Likaså kommer den teknologiska utvecklingen att

avgöra vilka möjligheter som står till buds. Vi bedömer dock att specifikations- och konstruktionsarbetet kommer att genomgå den mest radikala förändringen fram till år 2000.

Idag kan vi se en ökad koncentration på den innehållsmässiga strukturen i databaser i förhållande till bearbetningsmässiga strukturer. Dataorientering kallas ibland denna trend. Dataorienteringen koncentrerar arbetet till att skapa en stabil struktur för data, dvs data formas som en statistisk avbildning av verksamheten.

Nästa generation av utveckling eller modellering kommer även att ta hänsyn till de dynamiska aspekterna av verksamheten. Dessa verksamhetens regler representerar en annan klass av kunskap än den om verksamhetens statiska strukturer i form av ingående objekt och sambandet dessa emellan. Förnklat kan vår prognos redovisas i en figur:



Dagens applikationer innehåller en blandning av bearbetningar som är specifika för en applikation och bearbetningar som är av mer generell art, och som återfinns i många applikationer. Sådanda generella bearbetningar kallas verksamhetsregler, affärsregler eller "business rules". Ett exempel på "business rules" kan vara att olika kod för samma rimlighetskontroller återfinns i ett otal program med olika aktualitet. Ett annat exempel kan vara regler för vilka åtgärder som ska vidtagas

vid utebliven betalning. Sådana regler är naturligtvis beroende av andra data som t ex tidigare betalningsanmärkningar, relation till kund etc, men även det egna likviditetsläget. Stora delar av dagens programmassa hör inte hemma i applikationerna, utan torde med fördel centraliseras till datakataloger, sk repositories.

Att få kontroll över det generella regelverket och därmed vinna i effektivitet är viktigt. Ytterligare en vinst med ett tillgängligt formaliserat regelverk är att möjligheterna till kontroll av både utvecklings- och användningsprocessen ökar dramatiskt. En beslutsfattare kan direkt ställa frågor om varför en applikation ger ett visst åtgärdsförslag eller inte accepterar givna indata och får då se de regler som styr applikationen. Utvecklingsprocessen kan även kontrolleras så att inte motsägelserfulla regler introduceras. Dessa möjliga vinster kommer kunna tas tillvara allteftersom tekniker för specifikation av regelverk och verktyg för att hantera dessa utvecklas.

## 2.7 Arvet kvar

Organisationerna bär sitt systemarv - inte som en börda utan med stolthet. Det mesta kommer att vara som idag - sett ur ett annat perspektiv. De applikationer som utvecklas under den närmaste femårsperioden kommer tillsammans med den övervägande delen av dagens systemarv att leva 1995.

Det innebär i praktiken att inga applikationer med databaser kommer att utvecklas frikopplat från detta arv. 80-talets industristandard SQL och den investering som görs inom området relationsdatabaser kommer att ha effekter under överskådlig tid. Dessa system måste kunna existera tillsammans med morgondagens, mer objektorienterade, system.

Samexistens mellan äldre och nyare system kan åstadkommas på ett antal olika sätt. En ansats som troligen kommer att få stor betydelse under perioden är den att lägga skal kring äldre system, och härigenom kontrollera systemets interaktion med sin omgivning. Dessa skal kommer i så fall att innehålla en del av de regler som beskrivits i avsnittet ovan och i så fall bli "objektorienterade".

Kraven på samexistens mellan arvet och utveckling i nya miljöer förstärker ytterligare datakatalogens framtida roll inom systemutvecklingen.

## 2.8 Dynamiska modeller i data- kataloger eller specifikationsdatabaser

De flesta företag kommer att ha fungerande datakataloger, antingen generella sådana eller kataloger som används i ett CASE-verktyg under utvecklings- och underhållsarbetet och som sedan stäms av mot omgivningen.

Framtida kataloger kommer inte bara att innehålla definitioner över objekts data, utan även beteenderegler för dessa, eller ange orsaks- och tidsmässiga beroenden specificerade som en integrerad del av modellerna.

Idag ser vi en förändring i attityden till datakataloger. Från att ha varit ett begrepp som förknippades med en kameral själs innersta önskningar om kontroll, ordning och reda har begreppet kommit att alltmer förknippas med en dynamisk utveckling av system i decentraliserade miljöer med en kombination av lokal autonomi och gemensam användning av koncern- eller företagsgemensam information.

Från att ha varit ett verktyg för att rationalisera konventionell systemutveckling, utvecklas dessa instrument snabbt för att fylla två skilda behov. Det ena behovet är att bilda navet för en effektiv systemutveckling och en samverkan mellan olika CASE-verktyg. Denna roll är en förlängning av den nuvarande rollen.

Det andra behovet är att människor allt snabbare måste kunna finna information i en allt snabbare ökande mängd av data. I dag är informationen inom företagen mycket svår att såväl finna som att tolka på ett korrekt sätt. Denna roll är i praktiken en ny roll.

Framtida datakataloger kommer att ha sofistikerade grafiska gränssnitt för navigation i informationskartor på olika abstraktionsnivåer för såväl utvecklare som användare.

Datakatalogerna är det systemövergripande instrument som kommer att brygga över teknologi-, verktygs- och systemgenerationer och leda människor rätt i en alltmer komplicerad karta av information. De flesta företag kommer att ha fungerande datakataloger, antingen generella, eller sådana som täcks in av nyutveckling med hjälp av CASE-teknologi.

Datakatalogen innehåller främst en modell av verksamheten, en sk begreppsmodell eller konceptuell modell. Denna modell definierar betydelsen av olika begrepp inom organisationen och gör datanyttjandet möjligt. De modeller som idag används är statiska, dvs beskriver betydelsen av data, interna lagringsformat och externa presentationsformat.

Redan i tidiga arbeten inom ISO (Internationella Standardiserings Organisationen), konstaterades det att detta är otillräckligt för att möjliggöra en kontrollerad applikationsutveckling. Hela den konventionella systemspecifikationen kommer i praktiken att vara en modell - en avancerad sådan.

## **2.9 Gränsen mellan systemutveckling och förvaltning löses upp**

Idag utvecklas företagens datastruktur mer och mer så att den utgör en stabil bas för befintliga och kommande system. Allteftersom nya system ställer krav på kompletteringar i den (logiska) databasen utvecklas denna till att bli en "total" modell som omfattar de flesta begrepp som finns i verksamheten. På motsvarande sätt kommer de regler som vi talar om i 2.6 ovan att efterhand utgöra ett stabilt regelverk i företagets informationssystem.

Hantering av såväl datastrukturen som regelverket kommer att ske som ett löpande arbete, dvs dessa delar förvaltas så att de fortlöpande tillgodoser de krav som utveckling av system ställer. Det utvecklingsarbete, i projektform, som nya applikationer kräver, kommer att bli av mindre omfattning än dagens projekt.

## **2.10 Distribuerad arkitektur**

System som utvecklas för att vara i drift på flera ställen kommer att kräva en mycket noggrann hantering av versioner, rutiner för felhantering etc. Även detta kommer att beskrivas i datakataloger, så att en förändring som utförs på ett ställe verkligen slår igenom på alla platser där denna applikation används. Speciellt viktigt är att de relativt fåtaliga förändringarna i business rules uppdateras i samtliga berörda program.

För att en distribuerad arkitektur inte skall bli en enda röra av begrepp och koder måste en "systemordning" finnas. Det finns två huvudlinjer:

- Vitala begrepp och koder samordnas tvärs över systemet och all kommunikation inom systemet, och till andra system, använder denna "kodex".
- Varje nod fungerar som en federativ databas (dvs utan en central informations- och databeskrivning, där samverkan sker genom förhandling mellan databassystemen snarare än genom central kontroll).

### 2.11 CASE-verktyg

Grunderna i det mesta av den metodik som används idag är 20 år gammal. Att införa CASE-verktyg utan att samtidigt se över metodval och anpassa det till den helhetssyn som redovisas ovan, kan i bästa fall leda till vissa rationaliseringseffekter för ADB-avdelningen.

Val av CASE-verktyg innebär otvetydigt även val av en viss metodik. Det finns just nu ganska mycket att välja, och många möjligheter att välja fel. Före 1995 kommer det att finnas en dominant design på CASE-sidan. Notera dock att det inte behöver innebära att ett visst verktyg används i hela utvecklingskedjan. Den dominant designen kan vara en plattform som kopplar ihop verktyg som är specialiserade på olika utvecklingsfaser.

### 2.12 Nya personalkategorier

För att kunna tillvarata utvecklingspotentialen behövs nya väl utbildade människor som behärskar modern specifikations-teknik med koppling till framtida CASE-verktyg.

Problemet ligger dock inte på konstruktionssidan utan på analysidan. Det behövs en ny typ av generalister med specifikationskompetens som förenar företagsinsikt, lednings- och organisationskunskande med avancerad processhanteringskunskap (humanprocesser alltså). Dessutom behövs personer som kan tillvarata organisationens kompetens i utvecklingssituationer med en hög grad av användarmedverkan. De som ska fungera som modelleringsledare behöver ha en kombination av processförmåga, en höggradig abstrakt kompetens, samt ett sakligt engagemang i verksamhetsutveckling / affärsutveckling. Här har vi den framtida kompetensmässiga flaskhalsen.

Språknivån för applikationsutvecklingen kommer att höjas, för att till sist handla om ren specifikation. I praktiken är därför inte den klassiske programmerarens roll föremål för rationalisering utan snarare för eliminering. Systemutvecklarens och



programmerarens roll förskjuts från konstruktion till specifikation. Populärt kan vi säga att tyngdpunkten förskjuts från att tillverka system på rätt sätt till att tillverka rätt system. Att systemen konstrueras på rätt sätt sköter utvecklingsverktygen om.

En helt ny yrkeskategori som håller på att växa fram är de personer som ska se till att datastrukturen fortlöpande avspeglar verksamhetens struktur, dataadministratörerna. Dataadministratören fokuserar på innehållet i data medan hans kollega, databasadministratören, ser till att hanteringen av data, i den distribuerande miljön, görs på ett korrekt sätt.

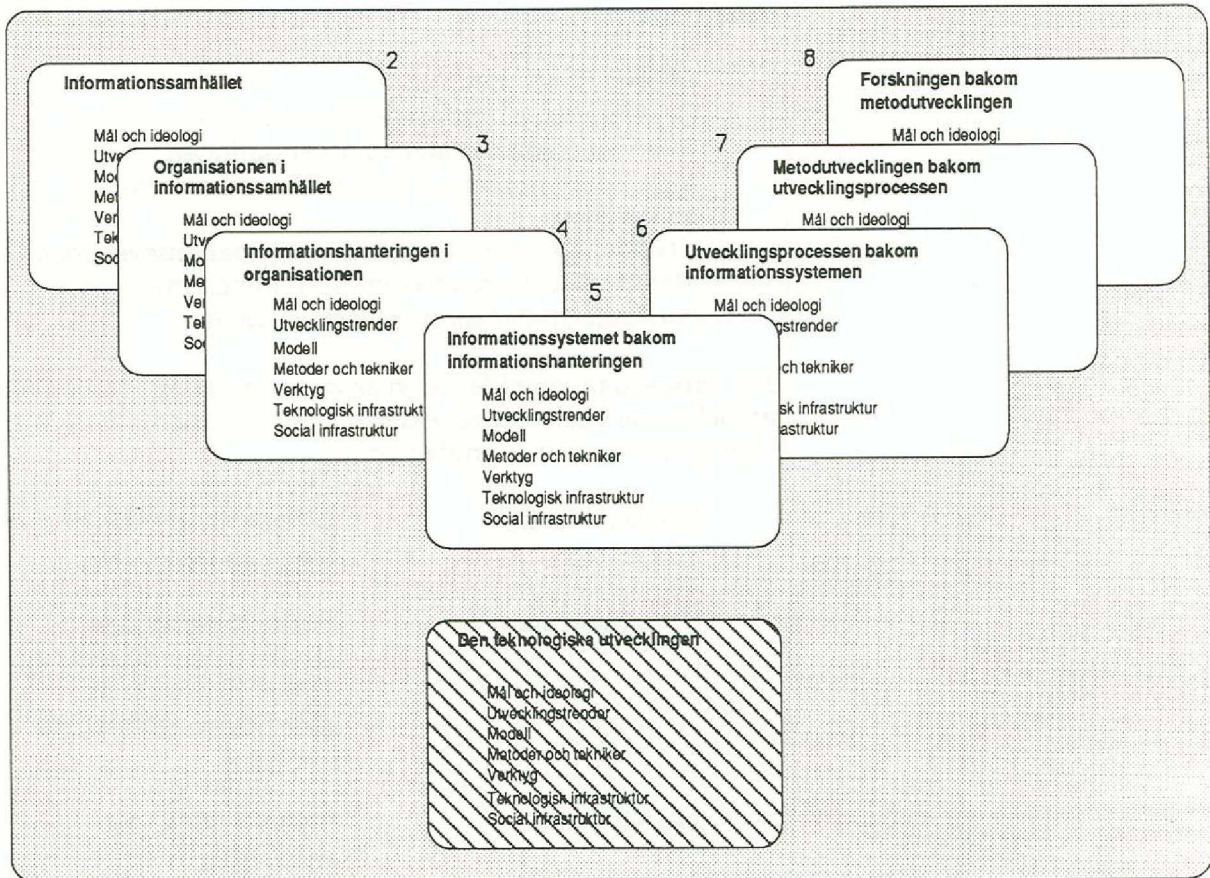
På motsvarande sätt finns en "regeladministratör" som behärskar företagets regelverk på sina fem fingrar. Förmodligen har han även hjälp av någon som vet hur detta ska implementeras i de distribuerade datasystemens kataloger.

Komplexiteten i morgondagens informationsteknologi kräver att personer samverkar med andra för att kompetensmässigt täcka in hela området. Kompetensnätverk inom och mellan företag kommer att vara en viktig förutsättning för framgång.

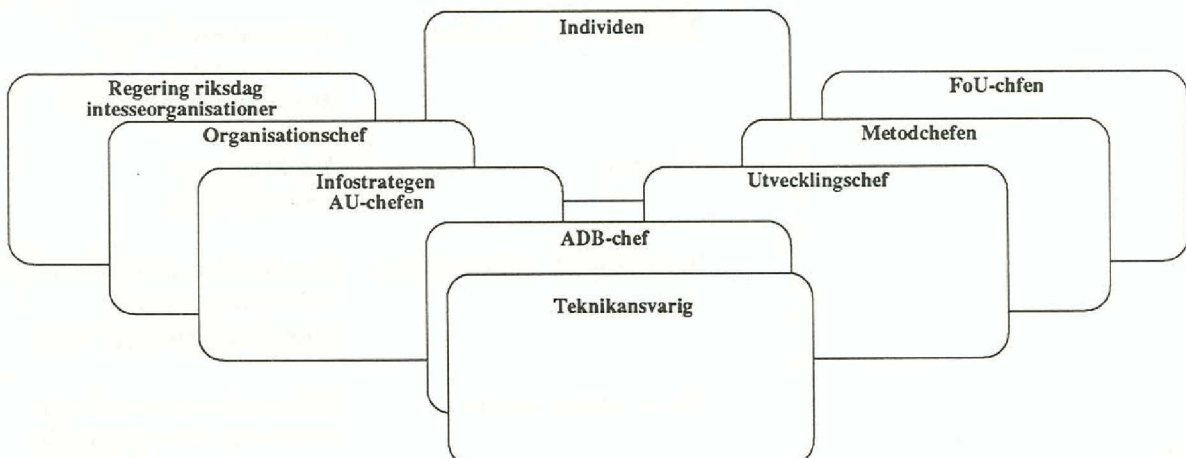
# Tre

## Visionens struktur

Strukturen i visionen sammanfattas i nedanstående bild:



Ansvariga för de olika områdena kan följande yrkeskategorier tänkas vara.



Vi har valt att åskådliggöra huvudresonemanget ovan och stegvis förfina resonemangen genom att i nedanstående ordning beskriva områdena:

Informationssamhället  
Organisationen i informationssamhället  
Informationshanteringen i organisationen  
Informationssystemen som stödjer informationshanteringen  
Utvecklingsprocessen bakom informationssystemen  
Metodutvecklingen bakom utvecklingsprocessen  
Forskningen bakom metodutvecklingen

För varje sådant område har vi använt samma disposition för att belysa de viktigaste aspekterna som rör systemutveckling. Den understruktur vi använt är:

Mål och ideologi	De mål och strävanden som idag kan beskrivas
Utvecklingstrender	Beskrivning av den forskning och utveckling som vi tror kommer påverka morgondagens lösningar
Modell	Beskrivning av hur styrningen av ett område sker, dvs hur en arbetsmodell eller utvecklingsmodell ser ut 1995
Metoder och tekniker	Arbetsmetoder och tekniker som används 1995
Verktyg	Verktyg som används 1995
Teknologisk infrastruktur	Standarder, infra struktur och dominerande tekniska lösningar 1995
Social infrastruktur	Människorna i verksamheten och hur samspelet mellan dem fungerar 1995

Beskrivningen av visionen bildar en tvådimensionell matris. Samtidigt innebär presentationen att varje del i figurens två vinklade ben betraktas som en komponent av den bakomliggande strukturen. Exempelvis är organisationen en del i informationssamhället och organisationens informationssystem en del i informationshanteringsmekanismen i organisationen.

Högerbenet i figuren kan ses som ett försök att behålla abstraktionsnivåerna samhälle, organisation, infohantering intakt, men att applicera dessa på utvecklingsprocessen. Exempelvis är forskningen bakom metodutvecklingen - svensk forskning inom informationsteknologiområdet - en medvetet styrd satsning i utvecklingen av informationssamhället. Samtidigt är en viss tillämpad utvecklingsprocess inom ett visst företag att betrakta som en informationshanterande process inom företaget - och ligger alltså placerad på denna nivå.

I presentationen har inte den teknologiska utvecklingen behandlats explicit. Detta beror naturligtvis inte på att den är oviktig, utan på att rapporten inriktar sig på utvecklingsprocessen i första hand.

Strukturen har gjort det möjligt för oss i programkommittén att på ett systematiskt sätt diskutera och göra en komplex massa av antaganden och observationer gripbar. Strukturen har även försvårat dimridåbildning och uppenbart felaktig slutsatsdragning. Vi önskar läsaren framgång i penetrationen av det stundtals komplicerade materialet och hoppas att strukturen skall hjälpa till.

# Fyra

## Informationssamhället

### 4.1 Mål och ideologi

Ett grundantagande i den svenska samhällsmodellen är att öppenhet och informationstillgång är en bas för ett demokratiskt väl fungerande samhälle. Informationstillgång är tänkt att leda till ett bättre agerande i ett antal olika avseenden. Genom tillgång till information ges individen möjligheter till ett meningsfullt engagemang i såväl det politiska som det privata livet. Detta innebär till exempel att tillgång till information ska ge insyn i myndigheternas arbete och agerande. Genom tillgång till information blir konsumenten en bättre konsument och producenten en bättre producent.

En effektiv informationshantering inom statsmaskineriet är även en nödvändig förutsättning för en effektiv samhällsadministration. Informationstillgången är alltså en samhällets stöttepelare och att få tillgång till rätt information kommer att bli än viktigare.

### 4.2 Utvecklingstrender

Användningen av informationsteknologi (IT) ökar snabbt inom alla brancher och verksamhetsområden.

Utvecklingen av informationssamhället tycks i Sverige inte styras på något medvetet sätt från statsmakternas sida - vad gäller datorbaserad informationsförsörjning, möjligen med undantag av en vid tillkomsten framsynt lagstiftning.

#### Allmänna trender

Den tekniska infrastrukturen förstärks. Digitalisering av kommunikation och apparatur underlättar en koppling mellan utrustning av olika slag. Skillnaden mellan en (dator-) skrivare, en fax och en kopieringsapparat håller på att försvinna.

Standardiseringsarbetet intensifieras och många stora företag engagerar sig aktivt i detta. Allt fler marknader kräver produkter som är standardiserade. Inom området kommunikation flyttas fokus för standardiseringen till de högre nivåerna.

Gränssnitten mellan organisationer håller på att likriktas. Elektroniska handelsdokument, avrop till underleverantörer osv automatiserar företagets kommunikation sinsemellan och ökar graden av integration.

## **Storföretag i Sverige**

Antalet storföretag i Sverige fortsätter att vara stort. De fortsätter att internationalisera sin verksamhet och får en allt större del av sin verksamhet, såväl tillverkning som försäljning och distribution, förlagd utanför Sverige.

Företagen investerar stora resurser för att kunna agera effektivt i den internationella konkurrensen. Speciellt investeras i att vidareutveckla en effektiv informationshantering som är global. De globala företagsinterna informationsnätverk som byggts upp under 1980-talet har kompletterats med ett effektivt globalt kommunikationsnät som delas mellan alla intressenter av global kommunikation. Nätverket har stor kapacitet och kan effektivt hantera såväl starkt strukturerad information, signaler, datamängder, ritningar och grafik som mer ostrukturerad information som text, bilder etc.

## **Flykten från Sverige**

"Företagsflykten" och "kompetensflykten" från Sverige fortsätter, om än i något minskad omfattning. Det är fortfarande svårt att locka hit utländska forskare inom viktiga områden.

## **Distansarbete**

Trenden är att ett fåtal regioner i Sverige är expansiva ytterligare ett antal år. I takt med att rimligt snabba kommunikationslänkar (64 KB) finns tillgängliga till rimliga kostnader över längre avstånd ökar möjligheterna avsevärt att personer kan arbeta på hemorten istället för att varje dag transportera sig längre sträckor under besvärliga trafiksituationer.

En markant stegring i distansarbete märks då dokumentstandarder med stöd för grafik typ ODA/ODIF blir allmänt spridda på arbetsstationer, och då personatorer i den närmaste omgivningen (internt och externt) sprids till dem som har arbetsuppgifter som inte är kontaktintensiva.

## **4.3 Modell**

Det svenska informationssamhället fortsätter, även 1995, att utvecklas utan att någon synlig ideologiskt/politiskt styrd modell. Utvecklingen av informationssamhället synes fortfarande snarare vara ad hoc än bygga på en modell som på ett rimligt sätt svarar mot den grundläggande ideologin inom området visavi den enskilda medborgaren eller privata organisationer.

# Åtta

## Utvecklingsprocessen bakom informationssystemen

### 8.1 Mål och ideologi

Utvecklingsprocessen bakom informationssystemet måste utformas så att den på bästa sätt stödjer informationssystemet under hela dess livscykel. Den skall ta hänsyn till den informationsteknologiska utvecklingen med utnyttjande av olika distribuerade datamiljöer.

Effektiviteten i utvecklingsprocessen måste öka kraftigt genom övergång till mera ingenjörsmässiga metoder: specifikationsarbetet måste förbättras och efterföljande konstruktions/programmeringsarbete minimeras.

Ökad flexibilitet uppnås genom tillämpning av standarder (gränssnitt och moduluppbyggnad) och enhetliga arbetsmodeller (t ex Logic och Reflex). Märk dock att den enhetliga arbetsmodellen kan vara dold för användaren bakom ett kunskapsbaserat utvecklingsstöd.

Ett mer iterativt arbetssätt (prototypering) jämfört med dagens sekventiella arbetssätt eftersträvas.

Det måste gå att fortlöpande mäta produktiviteten med vilken utveckling och underhåll drivs.

### 8.2 Utvecklingstrender

Utvecklingsprocessen håller på att förändras genom att:

- tyngdpunkten förskjuts från konstruktion till analys
- utvecklingsarbetet blir mer resultatstyrt (istället för tids- och aktivitetsstyrt)
- konstruktionen blir mer komponentsammansättning än (hantverksmässig) programmering, etc.

Den tradition för utveckling av komponenter som finns inom Fortran-världen, i form av t ex bibliotek för matematiska standardrutiner, kommer successivt även att uppstå inom den administrativa världen. Det ökade intresset för objektorienteringen är ett utslag för denna trend. Vi tror snarare på ansatsen att bygga objektorienterade skal kring gamla applikationer.

Reengineering (mer eller mindre omstrukturering av gammal kod och uppfrysning av användargränssnitt) tycks ha medvind, men vi tror att det är en tillfällig trend.

Objektorientering kommer att få stor påverkan, först på programmeringen för utveckling av enskilda komponenter. Efterhand kommer även utvecklingsmetoder att objektorienteras. AI och andra "speciella" tekniker utvecklas inom smala nischer och de kommer troligen att få sitt genombrott i bredare sammanhang först då de datamässigt kan integreras med basystemen.

### 8.3 Modell

Konceptuella modeller över affärsverksamheten utvecklas av kompetenta användare med hjälp av kraftfulla verktyg. Modellerna används som underlag för design, utveckling och förvaltning av informationssystem. Produktifiering av system som skall köras i större skala, görs av ADB-specialister, ofta med hjälp av standardkomponenter. Endast stora företag kommer i framtiden, generellt sätt, att ha resurser (såväl personellt, kompetensmässigt som ekonomiskt) att utveckla och implementera helt egna applikationssystem av någon större omfattning.

Medelstora organisationer är huvudsakligen hänvisade till att på marknaden söka finna de produkter som bäst passar den egna organisationen. Applikationen är ett skal som kan anpassas till organisationens speciella krav genom parametrar och tillägg av egna regler i regeldatabasen. På så sätt kan en flexibel och kostnadseffektiv lösning erhållas.

Utvecklingsmodellerna blir alltmer cykliska och ger bättre stöd i tidiga faser, typ "business modelling". Olika företagstyper har olika modeller.

Modeller måste kunna stödja såväl mycket små som stora projekt och dessutom inkludera t ex ändringshantering under hela livscykeln.

"Application writing", "Data structuring", "Nethandling" och "Method writing" är de fyra områden som utvecklingen kommer att bestå av.

Om vi för enkelhetens skull utgår från att ett antal applikationer ska utvecklas i en distribuerad databasmiljö med en del extern kommunikation, kan man, något förenklat, se följande samband:

- Basen i en effektiv utvecklings- och förvaltningsmiljö är datakatalogen (IRDS-systemet där data beskrivs). Den kommer förutom de statiska aspekter vi är vana vid även



att omfatta dynamiska aspekter i form av beteenderegler för olika objekt. Övriga viktiga komponenter är de datahanteringsfunktioner och åtkomstspråk som finns tillgängliga (Data Management) samt den programspraks- eller applikationsgeneratormiljö som nyttjas. Om vi antar en mer konventionell utveckling har språkmiljön två komponenter; databasspråket och det egentliga värdspråket. Som en yttre utvecklingsram i den mer konventionella miljön fungerar vidare operativsystemet.

- 1995 kommer IRDS-systemets innehåll att utgöra basresursen för applikations- och databasutveckling. Den kommer att innehålla alla återanvändbara komponenter, och definiera ett korrekt samspel mellan dessa.
- Operativsystemet avgör också i praktiken tillgången till databasprogramvara och utvecklingsverktyg i stort. Detta förhållande ändras dock snabbt, och verktygen utvecklas mot att fungera i flera miljöer. I praktiken innebär detta att verktygsfrågor får en allt större vikt i strategisammanhang. Trenden kan tänkas vara att verktygsfrågor får dominans över operativsystemfrågor. Utveckling av informationssystem kommer att ske inom ramen för en utvecklad strategi, där affärs mål och andra högre mål är styrande.

Framsynta företag kommer i ökande omfattning att nyttja standarder som hörnstenar i framtidssäkra strategier. Leverantörsberoende standarder ses av allt fler företag som en investering för att tillgodose en stegvis kontrollerad övergång till nya teknologier och bildar också en fastare ram för en harmonisk successiv avlösning av det äldre systemarvet.

Även om traditionella modeller av typ SIS/RAS fortfarande används i vissa företag, kan de inte anses svara mot de krav som moderna informationsstrategier ställer, och inte heller nyttja de möjligheter som nya typer av verktyg medger.

#### **8.4 Metoder och tekniker**

Återanvändning av utvecklade komponenter är vanligt 1995. Det finns bibliotek som beskriver vad olika komponenter utför samt de standarder och klart definierade gränssnitt som används.

En viktig faktor vid val av lämpliga metoder och tekniker är kraven på hög kvalitet i produkten samt möjlighet till effektiv kvalitetssäkring.

Prototyper (i samband med analys) används i framställning av specifikationer; konventionell design minskar i betydelse.

- I den massproducerande organisationen utvecklas informationssystemen på den centrala dataavdelningen, med hjälp av funktionsmodellering. Programmeringsspråken är konventionella, typ COBOL.
- I den marknadsorienterade organisationen utvecklas informationssystemen ofta användarnära. Metodiken är dataorienterad och systemen realiserar ofta med hjälp av 4GL.
- I den innovativa organisationen används ofta standardpaket för att skapa informationssystem. Metoder saknas ofta och de egenutvecklade programmen görs ofta med hjälp av kalkylprogramspaket.
- I den problemlösande organisationen ligger ofta utvecklingen på professionella programvaruhus med hjälp av kunskapsmodeller, realisering sker i LISP eller Prolog.

Det kanske hetaste metodområdet, som generellt återfinns i modernare utvecklingsmodeller, är konceptuell modellering. I en avgränsad form kallas detta ofta datamodellering. Inom området finns inga egentliga standarder, men en del rekommendationer har utarbetats. Denna typ av modellering utgör basen för applikationsutvecklingen och modeller av denna art utgör kärnan av IRDS-systemens innehåll. Tanken är att den modell av företaget som efterhand utvecklas skall bilda bas för all applikationsutveckling och all dataåtkomst inom företaget.

1995 tror vi att modellering har vuxit till att även omfatta dynamiska aspekter av objekts beteende, inte bara de statiskt dataorienterade som är fallet idag. Lite populärt kan man säga att objektorienterad modellering kompletterar redan kända tekniker för objektorienterad implementering.

Metodstrategi utgör länken från tekniker och metoder till verktyg och utvecklingsmiljö. Ett företag kan tillåta ett stort antal metoder, som kan nyttjas i utvecklingsmodellens olika steg, medan ett annat kan låsa på en specifik metodkedja — kanske dikterad av det centrala verktyget.

Stort arbete läggs ner på att specificera nya funktioner som ska tas fram så att de ligger helt i linje med den standard för applikationsområdet som tidigare etablerats och som användare är vana att använda.

Detta innebär att specifikationerna ligger på en allt högre nivå och till stora stycken utnyttjar redan existerande grundfunktioner.

Målsättningen är att datorstödet verkligen skall agera som ett stöd och "känna till" så mycket som möjligt av användarens miljö och verksamhet så att "intelligenta" förslag på standardvärden automatiskt genereras.

Stark modularisering är naturlig/nödvändig. Återanvändning av redan existerande moduler vid uppbyggnad av nya applikationer blir en naturlig följd av standardiseringstänkandet.

I en distribuerad miljö kommer kommunikationsmöjligheterna att bilda en ryggrad för systemutnyttjandet i vid mening. OSI-modellen har som referensmodell skapat god ordning bland standarder på en "lägre" teknisk nivå. De klasser av standarder som är mer applikationsorienterade (och i viss mån ansluter till området konceptuella modeller) har endast delvis nått rimlig konkretisering. En familj av standarder som ansluter till OSI-modellens översta nivåer och som troligen kommer att få stort genomslag är EDI. 1995 tror vi att de flesta meddelandetyper mellan företag är standardiserade. Den normala applikationsutvecklaren kommer genom att kunna utnyttja anrop av standardkomponenter inte speciellt behöva ta hänsyn till kommunikationsfrågor.

## 8.5 Verktyg

Verktyg utvecklas och används i utvecklings- och förvaltningssprocessen främst

- för att hålla "ordning och reda" i processen
- som stöd i analys- och designfaserna
- som bas för att bygga upp en bra dokumentation

Verktysval för utveckling av system har under lång tid stått i fokus för intresset. Det finns många verktyg och det är svårt att entydigt klassificera dem. Överlappningen mellan områden som CASE-verktyg, 4GL (fjärdegenerationsspråk), databashanteringssystem, prototypverktyg, programspråk och frågespråk bildar en god grogrund för missförstånd.

Här följer ett exempel på en tänkbar utsaga i en verktygsstrategi:

"Utvecklingen, liksom allt underhåll av konventionella bassystem, skall genomföras med hjälp av verktyget ERTYG. Konventionell kod i PL/1 ska härvid genereras och samtliga anrop mot databaser ska ske med standard SQL-anrop. Informationssuttag ur produktionsdatabaser för direkt hantering av slutanvändaren i PC-miljö skall nyttja vårt generella egenutvecklade extraktsystem. Utveckling av "embedded systems" genomförs tills vidare i ADA. Samtliga tillägg avseende artificiell intelligens utförs i Prolog."

Den otvetydigt viktigaste komponenten i verktygsuppsättningen är den "totala" katalogen, IRDS. I detta återfinns information om återanvändbara bearbetningsdelar tillsammans med beskrivningar av lagrad data samt stabila (gemensamma) regler för datamanipulering.

## **8.6 Teknologisk infrastruktur**

Modern systemutveckling utnyttjar avancerad informationsteknologi som i sin tur kräver teknisk kompetens av sin användare. Varje person som är engagerad i utvecklings- och förvaltningsprocessen har tillgång till en "intelligent arbetsstation". Fortfarande krävs det ganska ingående kunskap om verktygen och bakomliggande strukturer, vilket gör att uppdateringar främst görs av "experter". Läsa kan "vem-som-helst" göra.

Begreppet informationsteknologi hänger intimt ihop med sofistikerat bruk av information med hjälp av datorer. Detta leder ofta till avancerat och innovativt bruk av såväl maskinvara som programvara. För att kunna designa dessa lösningar krävs mycket god teknisk kompetens och goda kanaler till utvecklingsgrupper. Det gäller här att bygga på strategiska produkter och att göra en design och en implementering som är flexibel och som det går att växa mångfalt i. Bakom de "intelligenta arbetsstationerna" finns avancerade programvaror (oftast i centrala datorer) för kataloger, testhjälpmedel och prototyputveckling.

## **8.7 Social infrastruktur**

Verksamhetskunniga tar över en stor del av utvecklingen, åtminstone i tidiga faser av utvecklingsprocessen.

Förändringsprocessen sker utifrån ett tryck och krav från dem som behöver ADB (information).

Det sker en klar rollförskjutning inom utvecklingsprocessen från konstruktion/teknik- till analys/generalist-roller. Användarsidan får ett mycket större ansvar för utvecklingen och förvaltningen av sina egna informationssystem. Man kan här tala om:

- arkitekt/analytiker
- projektledare/administratör-ekonom
- beställare/kundrepresentant

Utvecklings- och förvaltningsarbetet har specialiserats till områdena:

- applikationsskrivning
- datastrukturering
- nätverkshantering
- affärs(metod)regler

Inom dessa områden har en viss nivellering skett så att flertalet arbetar med likartade verktyg. Formaliserade arbetsmetoder och verktyg är till störst stöd för de oerfarna. För de erfarna och riktigt skickliga utvecklarna kan dessa däremot verka hämmande.

För speciellt kritiska projekt bedrivs utvecklingsarbetet i små grupper av skickliga konstruktörer som backas upp med bra stöd (inom olika områden såsom metod/teknik, kvalitetssäkring, test, standard, etc.).

En viktig yrkeskategori har tillkommit - regeladministratörer. Reglerna har extraherats ur systemens bearbetningsdelar (på samma sätt som data en gång gjordes) och de hanteras på liknande sätt.

Den som tidigare gjorde det konventionella grovjobbet, programmeraren/designern, är ännu inte helt bortrationaliserad. Arbetsuppgifterna för framtidens programmerare blir främst att läsa program och koppla ihop programmoduler.

Chefens roll har förändrats från att alltid vara "expert" till att vara den som stöder personalens utveckling så att den blir skicklig inom sitt område.

När nya medarbetare tas in i verksamheten uppstår en kulturkrock. 1995 har företagen inte längre råd att låta bli att ta hänsyn till de nya tekniker och arbetssätt som kommer in med nya medarbetare. Nya former för att aktivt föra samman

erfarenheten och nymodigheten kan vara att svetsa samman dessa i speciella granskningsgrupper.

Det är förstås ett starkt krav att den informella kompetensutvecklingen sker under planerade och koordinerade former så att det inte endast skapas öar av isolerad kunskap som företaget eller organisationen inte har behov av, eller är omedveten om att den finns.

Kraven på en omfattande informell utbildning växer sig allt starkare då fältpersonalen själv ges möjlighet att identifiera sina behov av aktuell kompetensutveckling. En normal formell utbildningsfunktion har svårt att reagera på dessa krav tillräckligt snabbt. Det finns därför klara behov av att driva en informell kompetensutveckling överlagrad på den formella utbildningen. Här är det således fältet som känner ett starkt "sug" efter viss kompetens inom ett område och söker tillgodo detta med mer eller mindre okonventionella metoder.

# Nio

## Metodutvecklingen bakom utvecklingsprocessen

### 9.1 Mål och ideologi

Syftet med att använda metoder är främst att åstadkomma en rationell, kontrollerbar utvecklingsprocess.

Syftet med att utveckla metoder är främst att åstadkomma ytterligare effektivisering, eller att tillgodose nya krav eller nyttja nya möjligheter.

Sett mot en traditionell utvecklingsprocess berör dagens metodutveckling samtliga ingående arbetssteg. Sett mot de områden, som behandlas i denna struktur, krävs att metodutvecklingen beaktar de ackumulerade kraven från samtliga strateginivåer.

Inom en organisation syftar metodutvecklingen till att utvecklingsprocessen skall kunna bedrivas så att den producerar de informationssystem, som på bästa sätt stödjer den informationshantering, som behövs inom organisationen för att bedriva en effektiv primärverksamhet. Det är därför viktigt att den som driver den övergripande metodutvecklingen har djup insikt i organisationens mål och arbetssätt. Även om förändringen av verksamheter kommer att drivas i andra processer, styrs dessa i stor utsträckning av tillämpade metoder.

Metodutveckling måste även omfatta kvalitetssäkring av utarbetade metoder samt ansvar för att spridning sker till berörda parter. Just spridning av metoder och verktygsanvändning är ofta det som kräver störst insats.

Att i en vidare mening tala om en enhetlig ideologi för svensk, nationell metodutveckling inom vårt område vore mycket svårt. Dock kan några mönster klart urskiljas för bredare utvecklingssatsningar:

Allt mer av utvecklingen samlas inom ramen för olika utvecklingsprogram och institut. Det finns en strävan att åstadkomma en svensk profil och att nå rationaliseringseffekter vad gäller mer avancerad metodutveckling genom kollektiva satsningar, där kostnaderna inte behöver bäras av den enskilda organisationen.

Metodutvecklingen har under senare år blivit klart interdisciplinär. Metodutvecklingen drivs med stark koppling till forskningsområden av olika slag och kommunikationen är dubbelriktad. Metodutvecklingsinsatser strävar efter att på bästa sätt tillvarata forskningens resultat för att effektivisera

utvecklingsprocessen - samtidigt som de problem, som utvecklingsprocessen uppenbarar, överförs till forskningsfältet för att målinrikta detta.

## 9.2 Utvecklingstrender

Insikten om metoders betydelse för en effektiv utvecklingsprocess ökar snabbt. Samtidigt ökar utbudet av metoder. Detta försvårar val av metoder och arbetssätt. Svårigheter uppstår även genom att en viss metod, som används i ett arbetssteg, inte alltid lämnar resultat, som på ett naturligt sätt kan användas av en annan metod, som direkt kan användas i de metoder som nyttjas i ett senare skede av utvecklingsprocessen. Krav på sammanhängande metodkedjor blir därför alltmer tydliga från konsumenthåll.

Organisationer i Sverige överger alltmer tanken på egen utveckling av metoder i större skala och önskar i allt större utsträckning upphandla färdigpaketerade hela metodkedjor med tillhörande utbildning. Dessa metodkedjor måste självfallet passa in i den egna organisationens sätt att arbeta och utvecklas. Detta innebär att metodanvändningskompetensen stiger i många företag, medan den egna organisationens förmåga till utveckling av metoder eller kvalitativa bedömningar vid inköp av metoder minskar.

Forskningsfronten på metodområdet har endast i begränsad omfattning producerat storskaligt användbara resultat, vilka har kunnat göras allmänt tillgängliga och nått acceptans i användarledet. Detta har, i kombination med bristande kvalitetsmedvetande och kravförmåga hos metodkonsumenterna, lett fram till att vi idag använder metoder som i många fall är 20 år gamla eller mera - trots att modernare metoder finns inom räckhåll. Till exempel används modellering - som för ISVI-intressenter ses som en självklar komponent i varje systemutvecklingssammanhang - endast i 10-15 % av tillämpliga fall. Där modellering används, nyttjas ofta relativt svaga metoder. Inom detta område förväntar vi oss en mycket stark expansion under kommande år.

Idag finns en klar trend mot objektorientering. För de flesta företagen kommer vägen till objektorienterade system att gå via separerad datahantering, normaliserade relationsdatabaser och en aktiv dataadministration som börjar samordna även regler för datamanipulering.

Konsultmarknaden betraktar metodutveckling som ett konkurrensmedel. Många konsultföretag säljer sina tjänster inom



ramen för de metoder det egna företaget lanserar, ofta med en viss utvecklingsmodell eller en sammanhängande metodkedja. Allt mer av den faktiska metodutvecklingen tas i praktiken över av de större konsultbolagen. Denna trend kan komma att försvagas, då utvecklingsverktygen, sk CASE-verktyg, vinner insteg.

Det har skett ett metoduppvaknande i och med CASE-verktygens intåg på marknaden. Både leverantörer av dessa produkter och konsumenter har fått upp ögonen för att bakom metoderna finns tankar och idéer som måste förstås innan verktygen kan bli effektiva.

Finns det en risk att CASE-verktygens uppbyggnad och metodkoncept kommer att styra vårt sätt att tänka? Hur många "brister" är vi beredda att acceptera eller frågan uttryckt med andra ord; hur långt låter vi tekniken styra oss?

Inom nära nog all metodutveckling inom området krävs en ökad tvärvetenskaplighet. Sett mot bakgrund av den tidigare skrivningen är detta kanske självklart, då metoder som utvecklas ska stödja hela kedjan av analys- och utformningsprocesser från affärsidéer och överordnade mål till färdiga applikationer i effektiv användning av människor involverade i verksamheten. Vad som är mindre självklart är att en sådan utveckling verkligen sker, samt att den mer tvärvetenskapliga synen starkt påverkar den bakomliggande forskningen inom olika teknikområden.

### 9.3 Modell

Tidigare resonemang ger vid handen att metodutvecklingen kan komma att styras av den internationella verktygsutvecklingen. Kanske inte bästa metod vinner, utan den i marknadsföring starkaste. Vad kan då en svensk modell för metodutveckling innebära? Behövs den?

Metodutvecklingen strävar efter att se till helhetsbilden. Effekterna för primärverksamheten står i centrum i en helt annan utsträckning än tidigare, liksom effekter för de sociala systemen och den enskilda människan.

På det nationella planet bedrivs/stöds utvecklingen av metoder inom SIS (Standardiseringskommissionen i Sverige), inom institut typ SISU och för statsförvaltningens del inom Statskontoret. I viss utsträckning bedrivs även metodutveckling inom ramen för IT 4 -programmet (Informations-

teknologiprogram 4) , men systemutvecklingsinriktat arbete är försumbart. SIS och Statskontoret syftar till normering. Det bör påpekas att den äldre typ av standardisering som t ex en post facto aktivitet innebär har ersatts av en mycket offensiv hållning, vilket medfört att industrin ofta väntar in kommande standarder, deltar i standardiseringsarbetet och anpassar sig.

De större myndigheterna sponsrar genom olika fonder IT-inriktat arbete med relativt stora belopp och genomför liksom större företag egen metदानpassning inom systemutvecklingsområdet. Metodutvecklingen drivs normalt av konsultföretagen i syfte att öka effektiviteten och kvaliteten i arbetet. Metदानpassningen ger konkurrensfördelar och skapar merförsäljning. Den metodutveckling som tidigare fanns på ett flertal stora företag har nu i det närmaste helt försvunnit. Det som finns kvar är inriktat på att köpa kompetensen för att kunna utvärdera och anpassa metoder och verktyg.

Konsultföretagen arbetar ofta med metodologiskt enklare metoder, som får bred spridning. Att metoderna är enklare kompenseras av att de beaktar allt viktigare områden - effektledet blir avgörande. Ett antal konsultföretag och större internkonsulter har på olika sätt lierat sig med verktygstillverkare. Ett fåtal konsultfirmor har övergått helt till moderna specifikationsmetoder, andra har specialiserat sig på "business engineering" och på att utarbeta organisationernas regelverk och strukturer.

Slutligen bedriver verktygsutvecklare egen metodutveckling, bl.a. avseende utvecklingsmodeller och metodkedjor med relativt avancerade metodsteg. Marknadsgenomslaget är dock ännu litet.

Införskaffandet av CASE-verktyg som redan innehåller ett metodkoncept och att metodutvecklingen bedrivs av konsultföretagen har lett till att de gamla metodavdelningarna i många fall helt försvunnit. Denna kompetens köps nu i större utsträckning från konsultföretagen.

Samtidigt sker ett nyvaknande när det gäller att hantera förvaltningen av CASE-verktygen och dess krav på arbetssätt. Kommer metodavdelningarna att ganska omgående återuppträ, om än i en något annorlunda skepnad?

Organisationen utan egen metodutveckling befinner sig idag i en svår situation, då egentlig bedömningskompetens ofta saknas inför anskaffning av verktyg och metoder. Här råder reklamens och ryktets makter. Samtidigt innebär metod- och verktygsanskaffning att kompetensen ökar, vilket kan leda till metoanpassningar och förbättringar lokalt.

ANSI (American National Standard Institute) och ISO (International Standard Organisation) har inlett sitt samgående - Europa och USA har gemensamma standarder i en ökande utsträckning.

#### **9.4 Metoder och tekniker**

Den största källan till utvecklingsarbeten idag är utan tvekan forskningsresultat inom olika discipliner, kring vilka teknologispaningen är intensiv. En förbluffande stor öppenhet råder kring formaliseringar och nyupptäckter inom forsknings- och metodområdet idag. Exempelvis är ett antal programprodukter byggda med utgångspunkt i enskilda tidskriftsartiklar. Det pågår en systematisk bevakning av vad som sker i omvärlden inom metodområdet. För Sveriges del fungerar tex de tekniska attachéerna som spanare inom metodområdet, både generellt och på konsultbasis.

En standard avseende metodkedjor och dess ingående metodsteg har vuxit fram. Arbetet med att standardisera gränssnitten mellan de olika metoddelarna pågår. Det finns verktygstöd för alla ingående metoddelar. Möjligheten att utnyttja olika verktygstöd för de olika ingående metoddelarna finns.

Utvecklingen har nått fram till en punkt där diskussionen går mot internationellt gemensamma standarder liknande de som finns för OSI.

Den mest tillämpade metoden för kvalitetssäkring av en metod är, även 1995, praktiska test av metoden. 1995 kommer observationsprotokollen för sådana dock vara betydligt mer välutvecklade.

Den förhärskande metoden eller verktyget för metodutveckling är samverkansprojekt. Samverkan sker såväl nationellt som tvärs över landgränser. Ofta finns "neutrala" forskningsinstitut med som sammanhållande länkar. Det främsta skälet till samverkan är inte kostnadsdelning, utan kompetenssamling och större säkerhet i bedömning.

## 9.5 Verktyg

Ett av de främsta verktygen för metodutveckling och anpassning av metoder är modellering - eller snarare metamodellering.

Användningen av AI vid metodutveckling ökar. Kvalitet och kontinuitet är egenskaper som ges stöd åt.

Verktyg för att simulera olika utfall vid konstruktion av utvecklingsmodeller används. Modellsimulering används ofta i kombination med AI-tekniken.

Informationsutbytet har genomgått en utveckling från böcker via tidskrifter till konferensföredrag direkt tillgängliga i referensdatabaser, men det snabbaste utbytet sker i kompetensnät med hjälp av internationella kommunikationsforum. Informationsmängderna har ökat så mycket att normala informations-sökningsprocedurer inte fungerar, utan datoriserad info-sökning är det normala. Den interdisciplinära aspekten har förstärkts ytterligare, vilket gör att ett utbyggt thesaurusstöd är nödvändigt. De internationella databaserna med kinesiska och japanska som språk automatöversätts.

Modellbibliotek finns tillgängliga. Detta innebär att arbetet kommer att ske med större komponenter. Metodarkitekter snarare än metodkonstruktörer börja bli nytt modebegrepp.

CASE-verktygen styr metodutbudet. Verktygens inbyggda stöd för specifika utvecklingsmodeller och metoder kommer i många fall att styra metodvalet snarare än verktygsobundna metodkedjor. Utvecklarna av CASE-verktyg binder också i ökande utsträckning samman ett givet verktyg med en given metodkedja eller utvecklingsmodell. Inom denna modell styrs varje metodsteg till en och endast en av flera tänkbara metoder. Valet av metoder begränsas därmed och anpassningen till en tidigare existerande analys- och specifikationsteknik raderas med vissa negativa konsekvenser som följd. Organisationen binds också till den metodmässiga utveckling av verktyget tillverkaren bedömer marknadsriktig.

Trots nackdelarna med att välja ett visst utvecklingsverktyg, bedömer programkommittén det troligt att en dominant design kommer att utvecklas. Detta blir en nödvändig konsekvens av den ökande pluralismen inom området i kombination med de alltmer ökande kraven på samverkan inom och mellan olika organisationer och den stora rörligheten på arbetsmarknaden vad gäller ADB-personal.

En dominant design kan dock anta två helt olika former med mycket olika konsekvenser för användaren. Dels kan en dominant design innebära att ett enskilt verktyg som stöder hela utvecklings/förvaltningsprocessen vinner kampen om marknaden. Det kan även innebära att en plattform för samexistens mellan verktyg blir lösningen.

Den dominanta design som utvecklats har inneburit att en standard har utvecklats som de flesta tillverkare av CASE-verktyg nu stödjer. Gränssnitten börjar också få en standardliknande form och samverkan mellan olika produkter är en realitet.

Praktikervärlden ser främst en dominant design i form av en ansats, medan forskarvärlden främst ser en pluralistisk utveckling av verktygskomponenter som samverkar inom en given ram.

För att uppnå en ökad effektivitet i och kontroll över utvecklingsprocessen, strävar allt fler organisationer efter att använda sk CASE-verktyg innehållande eller i kombination med datakataloger (IRDS-system). Ett utbyggt IRDS-system bildar en naturlig bas för samverkan mellan olika utvecklingsverktyg, däribland CASE-verktyg.

De nya CASE-verktygen har ofta gränssnitt anpassade till ett eller flera IRDS-system. Detta innebär att IRDS-systemens utveckling kommer att styra metodutvecklingen i icke ringa grad. Vilken modell finns för utveckling av metodvara inom landet och hur styrs då utvecklingen inom de enskilda organisationerna?

Ålderdomliga metoder förpackas vidare i datorstöd, som gör så stora investeringar i personalutbildning nödvändiga, att en övergång till modernare metoder försvåras. Reaktionen mot ålderdomliga metoder märks dock tydligt.

Den satsning på paketering av "gamla" metoder i verktyg har i stort misslyckats beroende på det ljumma intresset i kombination med de höga kostnaderna för införande.

## **9.6 Teknologisk infrastruktur**

Ett av de främsta verktygen för metodutveckling och anpassning av metoder är modellering - eller snarare metamodellering.

Forskar-/utvecklarlag utgör kärntechnologin. Administration av metodutveckling har blivit en flaskhals. Ekonomiska medel däremot är oftast inget hinder för avancerad metodutveckling. Den reella bristen ligger i idé- och ledningskapaciteten för metodutvecklingsprojekt av större dimensioner, samt i bristen på kompetens i konstruktionsledet.

### **9.7 Social infrastruktur**

Metodutveckling ställer mycket stora krav på personal. Arbetet är ytterst pressande, då direkta resultat inte är synliga annat än undantagsvis. Nätverken kompenserar delvis denna arbetssituation, men konkurrensen har hårdnat, inte om medlen, men om erkännande och finansiering av lansering och paketering av metodresultat.

Metodarbete på de flesta företag innebär att välja, anpassa och implementera passande metodkedjor. Metodkonstruktören har blivit metodarkitekt som vet allt om konsekvenserna av möjliga metodval.

För att underlätta införandeprocessen förekommer en arbetsrotation mellan systemutvecklings- och metodavdelningen.

De som vill arbeta med renodlad metodutveckling har sökt sig till konsultföretagen, eller institut av SISU:s typ.

Sveriges metodutveckling har internationaliserats kraftigt. Nära nog all utveckling sker i större samverkansprojekt med stark internationell framtoning. Metodutvecklare arbetar alltid i interdisciplinära team, vilket ställer stora krav på kommunikationsförmåga. Områden som utvecklas ställer allt större krav på bred kompetens och livserfarenhet i alla ledande utvecklingsbefattningar.

Metodutvecklingen kännetecknas av en högre grad av tvärvetenskap. Den höga datoranvändningen ställer stora krav på att utvecklingen bakom användningen belyses ur ett mångfalt perspektiv. Utvecklingen av metoder blir alltmer komplex.

SISU och andra institut använder företagets metodaktiviteter för att utveckla sitt kunnande. Detta sker bl a genom att personer från företag periodvis arbetar inom instituten.

# Tio

## Forskningen bakom metod- utvecklingen

### 10.1 Mål och ideologi

Den forskning som är relevant för metodutveckling inom IT-området återfinns numera så gott som på samtliga fakulteter inom universitetsvärlden och på ett flertal sektioner inom de tekniska högskolorna. Även om tyngdpunkten ligger i de data- och systemvetenskapliga områdena ser man att för metodutveckling relevant forskning utvecklas vid flera samhällsvetenskapliga såväl som humanistiska och juridiska institutioner. Exempel är lingvistik, kognitionspsykologi, filosofi, företagsekonomi, pedagogik och datajuridik. Inom den tekniska högskolan har CAD, CAM och CIM fört samman forskare från datatekniska ämnen med forskare i konstruktionsämnen såsom byggare, arkitekter, m fl. Samarbetet mellan den medicinska forskningen och den tekniska har intensifierats på en rad områden såsom bildbehandling, expertsystem, m fl.

Även om man kan påstå att det övergripande målet för dessa insatser - förbättrad informationshantering - är detsamma för de olika inriktningarna i vid mening, skiljer sig ideologierna och de mer konkreta målen. Den mer teknologiskt inriktade forskningen strävar efter nya principer, teorier, datorspråk och metoder för att kunna datorisera så komplexa (avancerade) tankeprocesser och uppgifter som möjligt. Samtidigt strävar man efter att göra datorisering och datoranvändning lättare genom en förskjutning dels mot högre och högre språkformer, som närmar sig det naturliga språkets, dels mot mer avancerade, grafiskt orienterade gränssnitt.

Målet för den mer användningsorienterade forskningen är givetvis att finna principer, teorier och metoder för att föra in och använda datateknik i samhällets olika organisationer på "bästa sätt och för rätt uppgifter". Detta är ett mycket vitt begrepp. Här kan man urskilja delmål (inte alltid konfliktfria) som betonar mänskliga, sociala, organisatoriska eller ekonomiska aspekter. Ytterligare aspekter betonar sårbarhet, säkerhet eller den personliga integriteten.

### 10.2 Utvecklingstrender

En klar trend i forskningen är förekomsten av tvärvetenskapliga projekt där forskare med olika specialiteter och bakgrund samverkar. Exempel på detta är de traditionella områdena programvaruteknik, AI (kunskapsteknik) och databasteknik där gränserna håller på att suddas ut. Anledningen är att "megatrenden" mot stora "kunskapsdatabaser" som förväntas ersätta traditionella databaser som lagrar enbart passiva fakta.

Denna trend kräver bidrag från samtliga tre discipliner.

En annan megatrend är utvecklingen av högre och högre nivå på språk och principer för specifikation av system, och utveckling av "nästa generations" system (miljöer) som direkt - utan transformering till kod - kan ta emot, förvalta och exekvera dessa högnivåspecifikationer. Systemutveckling fokuseras härigenom direkt och enbart på de problemorienterade etapperna. För många forskare står problem som sammanhänger med den kreativa fasen i centrum, då formella specifikationer skapas utifrån "luddiga" förutsättningar. Populära forskningsområden är hjälpmedel som stöder kreativitet och begreppsdefinitioner, bistår användaren med validering och verifiering och "återanvänder kunskap" från tidigare utvecklade specifikationer. Genom denna satsning på exekverbara specifikationer minskas också problemet med inkonsistens mellan koden och specifikationerna. En effekt av denna forskning är informationssystemens ökade flexibilitet och anpassbarhet till förändringar i verksamheten som ska stödjas.

Den tredje megatrenden kan sammanfattas som decentralisering, autonomi och samverkan. Forskningen inriktas mot teorier och metoder för autonoma, samverkande data- och kunskapsbaser. Detta kommer i hög grad att påverka - och sannolikt förenkla - uppbyggnad och förvaltning av stora komplexa system samtidigt som sårbarheten kommer att bli avsevärt lägre.

Forskningens trender bestäms i viss utsträckning av forskningspolitiska satsningar och ramprogram. Det kan i detta sammanhang vara intressant att studera ESPRIT:s förslag till ramprogram för de närmaste 3-5 åren. Programmet syftar till att stimulera framtagning av konkurrenskraftiga europeiska IT-produkter under 90-talet. Även om ESPRIT-programmet har en relativt praktisk orientering kan man där utläsa en samstämmighet med de trender vi diskuterat ovan. Det finns därför anledning att tro att 1995 kommer en mängd EG-finansierade forskare att ha kommit en bra bit på väg i denna riktning och att EG:s IT-industri därigenom fått ett försprång vad avser utveckling och tillämpning av modern informationsteknologi.

### 10.3 Modell

Den nuvarande "svenska modellen" för forskning i IT-området kommer att gälla även 1995. Med IT - informationsteknologi - avses ett stort område som spänner från mikroelektronik till



mänskliga aspekter på datorisering i arbetslivet. IT-forskningen stimuleras genom fyra åtgärder

1. Inrättande av högre tjänster vid högskolan
2. Bidrag till målinriktad forskning vid högskolan
3. Delfinansiering (normalt 50%) av industrins FoU-verksamhet där man gärnavill att flera industrier samverkar
4. Bidrag till den kollektiva IT-forskningen

På senare tid har extra (50%) bidrag utgått till grupper som lyckats att komma med i olika EG-projekt (RACE, EUREKA, ESPRIT, m fl). Antalet sådana uppskattas 1989 till 30 (avser FoU). Utöver detta finns möjligheter att erhålla mindre bidrag för internationellt eller nordiskt utbyte och samarbete.

För närvarande är den största satsningen på delfinansiering (genom det sk IT4-programmet). Årliga statliga bidrag till IT4 är av storleksordningen 300 Mkr och av dessa är kanske 10% relevant för det behov och de trender som här diskuteras. 1 och 2 är sammanlagt av storleksordningen 50 Mkr/år. Bidrag till den kollektiva IT-forskningens tre institut (IM, SICS, SISU) är f.n. ca 35 Mkr/år. Antalet forskare i Sverige som idag arbetar med problem av direkt relevans för metodutvecklingen kan uppskattas till 15-20 (oräknat SISU-forskare).

Allmänt sett satsar Sverige ungefär lika mycket som andra industrinationer när det gäller FoU inom industrin. Men när det gäller sådan FoU som har relevans för metodutveckling är den svenska industriella forskningen och utvecklingen obefintlig.

Även om ovanstående siffror kommer att få viss glidning och indexuppräknning finns det inget som tyder på större förändringar när det gäller forskning för metodutveckling under de närmaste åren. De program och de styrmekanismer som fastslagits av myndigheterna gynnar för närvarande inte denna inriktning.

#### **10.4 Metoder och tekniker**

Forskning som har med systemutveckling och metodik att göra kan indelas i två slag - det ena mer teknologiskt och konstruktionsorienterat - det andra mer empiriskt undersökande. Det första målet är att "uppfinna", konstruera eller utveckla ett "system" - det må vara ett abstrakt eller ett konkret sådant. Exempel på abstrakta system är nya begreppsapparater, metoder, beskrivningsspråk, teorier, osv. Konkreta system

kan vara till exempel nya expertsystem, databashanteringssystem, osv.

Det andra slaget av forskning är inriktat på att studera hur dylika artificiella system används i praktiken, av människorna och organisationerna. Vilka effekter ger de? Konsekvenser på lång och kort sikt? Kan de förbättras för att nå avsedda effekter eller undvika icke önskade konsekvenser? Exempel på dylik empirisk forskning är även de försök till jämförelse och utvärdering av alternativa metoder som gjorts.

Emedan det teknologiska slaget av forskning egentligen saknar metodik (!) är statistisk försöksplanering och analys standardmetod vid den empiriska forskningen (även om den i detta fall är mycket svår och kostsam att tillämpa).

## 10.5 Verktyg

Forskningens verktyg är framför allt människan. Forskningsarbetet möjliggörs och stimuleras av en rad faktorer såsom utrustning och programvara, tillhörigheten tillen kreativ och öppen forskningsgrupp, god ledning och handledning, tillgång till aktuella böcker och tidskrifter, möjlighet till kommunikation med andra grupper, möjlighet att delta i seminarier och konferenser, m m.

På senare år har dessa möjligheter kraftigt förbättrats bl a genom kraftfulla persondatorer, billig programvara, datoriserad litteratursökning, elektronisk kommunikation (konferenser och brev) m m. 1995 kan vi allmänt förvänta att forskaren kommer att se sig själv som en "nod" i ett eller flera elektroniska "kompetensnätverk" där nyheter, resultat och råd/handledning kan förmedlas. Vikten av en viss geografisk placering kommer att minska vilket talar för decentralisering även av forskningsarbetet och även för intensifierat forskningssamarbete mellan skilda företag, institutioner, m fl.

## 10.6 Teknologisk infrastruktur

1995 är Nordamerika fortfarande den dominerande leverantören av forskningsresultat i metod- och verktygsområdet. Tillgången på "riskkapital" och marknad gör att forskningsresultaten omsätts till produkter snabbare än i Europa. Deras produkter fortsätter att dominera även på den europeiska, och i synnerhet på den svenska, marknaden. Som ett resultat av EG:s satsning i olika konkurrensneutrala FoU program, börjar europeiska metod- och programvaruprodukter komma in på

marknaden. För att komma åt den nordamerikanska marknaden har en rad organisationer och institutioner etablerat dotterföretag eller filialer i USA.

Sverige förhandlar med EG om medlemskap eller någon form av associering. Forskning i Sverige sker efter ungefär den modell som skisserats i avsnitt 9.3. En viss ökning av sådan forskning som är direkt relevant för metodutveckling har skett genom att myndigheter och näringsliv har insett den praktiska signifikansen av sådana satsningar.

Under 1990-95 har svenska myndigheter, bl a STU, på alla sätt sökt stimulera svenskt näringsliv till ett mer aktivt deltagande i EG:s forskningsprogram. I klassiska svenska områden såsom telekommunikation har detta lyckats ganska bra och där är Sverige väl representerat i en rad projekt. När det gäller forskning av direkt relevans för metodutveckling är läget däremot ett annat. Satsningen på FoU i metod- och verktygsområdet i svenska organisationer är fortfarande låg jämfört med motsvarande europeiska satsningar. Intresset för att delta i EG-samarbete i FoU-projekt är lågt. Sammantaget gör detta att EG-organisationer finner få svenska organisationer som är attraktiva partners - de flesta andra har för lite att bidra med. Det fåtal projekt som förekommer har därför i huvudsak svenska FoU-organisationer som partners.

## **10.7 Social infrastruktur**

Den svenska högskole- och universitetsutbildningen i ämnen av relevans för forskning i metod- och verktygsutveckling håller fortfarande - internationellt sett - god klass. Myndigheterna har vidtagit en rad åtgärder för att stimulera rekrytering av forskarstuderande till IT-området. Trots detta är tillströmningen relativt låg. Högskoleutbildade attraheras av data-marknadens höga löner och forskarbegåvningar fortsätter att fångas upp av näringslivet, där endast en liten del av deras förvärvade kunskaper tas i anspråk.

Den svenska produktionen av högre examina (licentiater och doktorer) är, jämfört med USA, fortsatt låg. Sådana examina efterfrågas fortfarande endast i undantagsfall för olika tjänster i näringslivet. Löneläget för akademiska lärare och forskare har medfört att sådana som sysslat med problem av direkt relevans för näringslivet i många fall lämnat högskolan. Uppsvingen av den europeiska högskoleforskningen (stimulerad av EG:s olika FoU-program och krav på samarbete med näringslivet), lönen och levnadsstandarden i EG-länderna har

även bidragit till en viss "utvandring" av svenska forskare. Av samma orsak är det fortsatt svårt att rekrytera mycket kvalificerade utländska forskare till högre akademiska tjänster i Sverige.

Samtidigt sker dock en viss "invandring", främst då av forskare från östblocket (om nu ett sådant finns 1995) och från Kina. Situationen i Sverige börjar likna den i USA - institutioners forskarutbildning och forskning bemannas i ökad utsträckning av inflyttad personal. Detta får inte tolkas som en kvalitetsförsämring - tvärtom. Den inflyttade personalen, främst då från östblocket, har ofta en teoretisk utbildning som är jämförbar med eller överträffar den som erbjuds i vårt land. Gapet i teknologiskt kunnande kan ofta snabbt tas in.

Kista i juni 1990

## Följebrev

VISION 95 sår om hur informationssamhälle, organisationer och dessas informationshantering kan se sig 1995. Skriften tillkom för att utgöra en bas för inriktning och planering av verksamheten inom SISU under 1990-talet. VISION 95 har utarbetats av ISVI:s programkommitté som underlag för SISU:s treåriga ramprogram 1990-1993.

Skriften utgör en tanke- och resonemangsstruktur, snarare än en lättsmält presentation. Det finns saker som är motstridiga i texten och det finns sådant som saknas.

Under hösten 1990 kommer SISU att ordna en konferens kring VISION 95. Se skriften som ett arbetsmaterial som behöver kompletteras och uppdateras. Utnyttja därför de väl tilltagna marginalerna i skriften och fyll dem med dina kommentarer.

Vi tycker att dina synpunkter är viktiga och vill gärna skapa en dialog kring framtidsfrågorna. Hör gärna av dig!

Vänliga hälsningar



Anna Resare