

SISU

RAMPROGRAM 1990/1993

**SVENSKA INSTITUTET FÖR
SYSTEMUTVECKLING**

Innehåll

1. Informationshantering 1995 - en prognos
2. SISU 1985-90 - en återblick
3. Forskningsläget och trender
4. Intressenternas inriktningsönskemål för SISU
5. Insatsområdet 1990/93
 - 5.1 Allmänt
 - 5.2 Modellbaserade metoder för utveckling
 - 5.3 Datorstöd för utvecklingsarbete
 - 5.4 Människa-dator interaktion
6. Former för genomförande och kunskapsöverföring

Förord

Svenska företag och organisationer är i stort behov av ökad konkurrenskraft genom effektiviserande åtgärder. Att åstadkomma ett framtidsinriktat och rationellt nyttjande av informationsteknologins möjligheter bedöms vara en av de viktigaste av dessa åtgärder under 90-talet. Det är i detta sammanhang betydelsefullt att positionerna flyttas fram när det gäller utvecklingsmetodik för avancerade informationssystem. Det krävs kraftfullare metoder som bättre än hittills knyter an till verksamhet och affärsutveckling.

SISU:s förslag till ramprogram för perioden 1990/93 utgår från intressenternas behov och visioner för den kommande femårsperioden. Institutet intar idag, även med internationella mått, en framskjuten position inom området verksamhetsrelaterad systemutvecklingsmetodik. Det är angeläget att denna position vidmakthålls och att institutets roll som kunskapsförmedlare kan vidareutvecklas. Det är vår mening att det är av största vikt för svenska företag och organisationer att ramprogrammet genomförs i föreslagen omfattning.

*Henry Samuelsson
Ordförande ISVI styrelse*

*Gert Persson
Ordförande SISU styrelse*

Sammanfattning

SISU:s huvuduppgift är att på ett effektivt sätt tillgodogöra ISVI-intressenterna utvecklingspotentialen i modern informationsteknologi.

Ett ramprogram innehåller främst inriktnings- och effektmål. Inriktningsmål anger, som termen indikerar, verksamhetens avsedda huvudinriktning, täckning och fokus, medan effektmål anger de effekter verksamheten avses få i intressentledet.

SISU:s huvuduppgift är att på ett effektivt sätt tillgodogöra ISVI-intressenterna utvecklingspotentialen i modern informationsteknologi. Inom ramen för denna uppgift, skall huvudinriktningen av SISU:s verksamhet under den kommande treårsperioden avse insatsområdet:

- Metoder och verktyg till stöd för utveckling av verksamhet och informationshantering.

Inom detta insatsområde skall verksamheten huvudsakligen inriktas mot tre utvecklingsområden:

- Modellbaserade metoder för utveckling av verksamhet och informationshantering (MoM)
- Datorstöd för utvecklingsarbete (CASE)

- Människa-dator interaktion (MDI)

De effekter vi önskar uppnå i intressentledet genom inriktning mot ovanstående utvecklingsområden är främst:

- Att verksamhetsanpassade informationshanteringssystem tas fram med ett aktivt tillvaratagande av användarnas kompetens och i direkt anslutning till verksamhetens utveckling
- Att en god effektivitet och säkerhet i utvecklingsprocessen säkerställs genom ett fullgott datorstöd
- Att effektiva väl människoanpassade gränssnitt används i såväl utvecklingsverktyg som applikationer

För att uppnå de beskrivna effekterna arbetar SISU genom att aktivt söka relevanta forskningsresultat inom systemutvecklingssfären och tillämpningsanpassa dessa. SISU:s arbetssätt är att utveckla och införa metoder och i viss mån prototyper, snarare än att utveckla fullgångna, kommersiella applikationer eller verktyg.

Ett ramprogram innehåller normalt inte resultatmål, dvs mål knutna till specifika produkter. Resultatmålen preciseras normalt inom ramen för enskilda projektbeskrivningar. För att klargöra inriktnings- och effektmålens krav på producerade projektresultat beskrivs i detta ramprogram dock vissa resultatmål i termer av så kallade projektområden. Ett projektområde kan inom programperioden ge upphov till ett flertal besläktade projekt beroende på intressenternas behov av specifika resultat, intresse för medverkan i framtagande av dessa samt tillgängliga resurser.

1.

Informations- hantering 1995 - en prognos

Som grund för framställningen av detta ramprogram ligger en för SISU och ISVI gemensam aktivitet att utarbeta en vision, eller snarare prognos, för utvecklingen av IT-området fram till 1995. Ett fåtal slutsatser av detta arbete presenteras nedan.

1995 har kravet på bibehållen eller ökad konkurrenskraft¹ tvingat företagen att kraftigt förbättra sin informationshantering. I ökad utsträckning tas nya informationssystem fram för taktisk och strategisk planering och styrning, snarare än för klassiskt administrativa ändamål. Beslutssituationerna kräver alltmer att data från olika verksamhetsområden nyttjas samtidigt.

Verksamhetsutvecklingen bedrivs i symbios med utvecklingen av informationssystem. En anledning till detta är att organisationernas behov av verksamhetsstöd leder till krav på databaser som inte enbart innehåller data utan som även avspeglar tillstånd i verksamheten. Databaserna kommer också att innehålla regler för verksamheten, så kallade business rules, som bland annat avspeglar hur data kan förändras. Allteftersom verksamheten utvecklas, utvecklas även regelverket.

Data om data, eller metadata, beskriver i framtiden inte bara regler för den logiska strukturen för data och tolkningsregler för data utan

även de regler eller villkor, som data måste uppfylla för att vara korrekta och av god kvalitet. Dessutom beskrivs regler som anger villkor för hur olika system aktivt skall signalera tillstånd och skeenden i verksamheten till beslutsfattare, starta upp andra processer eller vidta åtgärder utan mänskligt ingripande. Att metadata avspeglar verksamhetsregler och verksamhetsbegrepp, och representeras med hjälp av teknik för kunskapsrepresentation, medför att dessa kan användas för direkt konsultation om verksamhetskunskap. De kan även användas för att producera förklaringar till varför en applikation föreslår brukaren ett visst handlande i en viss situation, dvs vilka regler i verksamheten har lett fram till förslaget i fråga.

Konsultationen, liksom dataåtkomst i allmänhet, underlättas av kraftigt förbättrade människa-dator gränssnitt. Förenklingen av åtkomst och tolkning av data möjliggörs främst genom att man utnyttjar grafik och naturligt språk

¹Ed. från "Det framtidsorienterade företags systemutveckling: En vision med historisk förankring", en debattskrift under utarbetning av ISVI:s programkommitté.

1. Informationshantering 1995 - en prognos

i kombination med avancerad presentationsteknologi, s k multimedia (rörlig bild, ljud m m). Kunskapsteknik kommer att nyttjas frekvent för att vägleda användaren. Systemet är mycket dialogmässigt, samarbetsvilligt och kan även ge meningsfulla svar på frågor som inte är helt riktigt formulerade. Normala informationssystem har 1995 egenskaper, som gör att de alltmer liknar vad vi idag kallar för kunskapsystem eller expertsystem.

Nya egenskaper hos och krav på informationssystemen har lett till



Deltagare vid seminarium kring ESPRIT-projekt hösten 1989.

nya metodansatser på ett flertal plan. En upplösning av den traditionella flerstegs systemutvecklingsmodellen kommer att ske. Modeller-na kommer att bli resultatdrivna i större utsträckning. Detta kräver att systemutveckling drivs med utgångspunkt i företagsgemensamma datakataloger, s k repositories. Dessa kan ses som designdatabaser där information om informationsresurser som verksamhetsregler och begreppsdefinitioner i form av informationskartor är tillgängliga för

såväl utvecklare som användare. Verksamhetsutveckling, system- eller applikationsutveckling och förvaltning kommer att bilda en sammansatt, kontinuerlig aktivitet i framgångsrika organisationer.

De tidiga faserna av en systemutvecklingsprocess ses som en process att samla och strukturera - konceptualisera - verksamhetens kunskap uttryckt i termer av begreppsdefinitioner, begrepp samband och olika slag av villkor och regler som verksamheten styrs av. Framtagandet av denna kunskap är egentligen inte avbildande, utan utgörs framför allt av en kreativ förhandlingsprocess. "Business rule modeling" och "business engineering" är 1995 internationellt vedertagna begrepp som kompletterar och utvidgar det nuvarande begreppet "requirements engineering". Personal som leder dessa typer av arbete har en bred verksamhetskompetens och mänsklig processkompetens. CASE-verktygens förmåga att hantera de inledande delarna av en systemutvecklingsprocess - s k upper CASE - har i samband med denna omorientering fått en avgörande betydelse för marknadsacceptansen.

Resursförbrukningen under en systemutvecklingsprocess kommer 1995 att ha sin tyngdpunkt på de problem- och verksamhetsorienterade delarna, vilka har till syfte att åstadkomma väl strukturerade och kompletta kravspecifikationer. Att tillgodose metodbehovet för att producera rätt system eller applikationer kommer under perioden att uppfattas som ännu viktigare än att producera metoder för att producera system på rätt sätt. Detta är kopplat till att specifikationstekniker efterhand ersätter konstruktionstekniker. 1995 sägs det att konventionell programmering kommer att användas endast undantagsvis år 2000.

Utvecklingen går mot högnivåspecifikationer, som är direkt exekverbara. Användning av standardkomponenter och återanvändning av såväl tidigare specifikationer som av data ökar kraftigt. Rent allmänt, torde vi kunna se en produktivitetöknings i systemutvecklingsprocessen med en faktor två inom perioden fram till 1995 och med upp till en faktor tio fram till år 2000. I det sista läget har konventionell konstruktion upphört för de flesta typer av tillämpningar.

Systemen 1995 kommer att få minskad sårbarhet och ökad flexibilitet för att kunna hantera förändringar i kraven från verksamheten. Trenden mot decentralisering i ordets rätta betydelse kommer att realiseras genom autonoma och kommunicerande system, s k öppna system. Vi kommer att se de första "federationerna" av heterogena databaser, som samverkar genom import/export av data och metadata, och som upprättar inbördes kontrakt för samverkan.

Organisationer kommer att ha ett heterogent system- och applikationsarv, utvecklat konventionellt eller i olika generationer av CASE-verktyg. Olika CASE-verktyg kommer därtill att ha olika väl utvecklade metoder för olika arbetssteg. CASE-verktygens förmåga till samverkan med varandra har därför avgjort marknadsframgångarna. Mycket få organisationer använder 1995 endast ett verktyg.

Det stora och tunga arbete, vi är vana att se vid större systeminföranden kommer troligen att ersättas med en mer eller mindre kontinuerlig process av anpassning och utveckling. Rent tekniskt kräver detta dock att standarder för olika klasser av gränssnitt mot "repository", operativsystem, databaser, kommunikationsprodukter, applikatio-

ner och presentationsenheter standardiseras.

Hantering av nya typer av information och nya tillämpningar kommer att möjliggöras genom multimedia system. Den kanske största förändringen ligger dock inte på det tekniska planet, utan i användningen av informationen. Analys av information och åskådliggörandet av komplexa samband utgör nyckelfaktorn för framgång i ett alltmer komplext beslutsfattande.



En fråga man måste ställa sig är i vilken grad denna vision kommer att vara uppfylld 1995. Mer progressiva organisationer bör vid denna tidpunkt åtminstone ha startat ett förändringsarbete i visionens riktning. Ett antal av dessa driver framgångsrikt arbetet i samverkan med SISU.

**Kunskapsutveckling
och -överföring i
samarbete har
genomförts inom
kompetensnätet
Objektorienterad
Systemutveckling.**

2.

SISU 1985-90 - en återblick

Glädjande är att engagemanget från intressenterna har ökat mycket kraftigt under de senaste åren. Detta, tillsammans med ökningen av uppdragsforskningen, talar för att SISU bedriver en verksamhet och har en kompetens som svarar mot intressenternas behov.

SISU:s arbete har sedan starten 1985 har syftat till att effektivt tillgodogöra ISVI-intressenter utvecklingspotentialen i modern informationsteknologi. SISU:s roll har främst varit att tillvarata och tillämpningsanpassa forskningsresultat inom IT-området. Syftet har också varit att förmedla tillämpningsfältets problem och behov till forskningsfältet, för att bidra till en relevant inriktning hos forskningen. SISU:s roll är således främst kunskapsöverföring i vid mening.

För att förverkliga målen ovan, har SISU upprätthållit en bred kontakt såväl nationellt som internationellt med institutioner och forskare som bedriver FoU och/eller kunskapsförmedling inom informationssystemområdet, och närliggande områden.

SISU har upprätthållit en mot samhälle och näringsliv riktad kontaktverksamhet med uppgift att studera och utvärdera marknadsförda metoder och hjälpmedel för systemering samt system för viktiga och

nya tillämpningar. Syftet har varit att klargöra behovet av FoU inom området, att fungera som kunskapsbank inom systemutvecklingsområdet samt att främja överföring av kunskande inom området till näringsliv och förvaltning.

Sedan starten 1985 har SISU:s verksamhet utvecklats mycket tillfredsställande. Antalet intressenter har ökat från 22 till 38. Omsättningen har ökat från ca 6 Mkr till 26 Mkr. Antalet anställda har ökat från 12 till 36. Uppdragsforskningen har ökat från några hundra tusen till 8 Mkr per år.

Vad som också är glädjande är att engagemanget från intressenterna har ökat mycket kraftigt under de senaste två åren. De personalresurser som intressenterna har satsat i olika projekt under perioden 88/89 kan beräknas vara värda ca 6 Mkr. Detta, tillsammans med ökningen av uppdragsforskningen, talar för att SISU bedriver en verksamhet och har en kompetens som svarar mot intressenternas behov.

När det gäller SISU:s inriktning under den gångna perioden har en allt tydligare fokusering skett mot metodik för konceptuell modellering. Detta rör de tidiga faserna av systemutvecklingsprocessen, vilka riktar sig mot organisationers verksamhet. Implementeringsarbete på prototypsidan har tonats ner till förmån för metodutveckling och kunskapsspridning. Metoder som anpassats eller utvecklats används nu hos ett flertal intressenter.

Kraftiga satsningar har gjorts på CASE-området. Teoretiska och experimentella arbeten har utförts för att förstärka CASE-verktygens funktionalitet bl a genom användning av kunskapsteknik. Det egenutvecklade CASE-skalet RAMATIC



Demonstrationer och utbildning i datorstöd - här RAMATIC - ingår som en del i kunskapsöverföring inom SISU.

har porterats till DEC- och IBM-miljö och används nu, anpassat till intressenternas metodik, i en rad praktiska projekt hos dessa. Tillämpningsprojektet CASE-LAB som håller på att startas syftar till systematiska experiment med ett flertal olika CASE verktyg. Ett antal delprojekt har redan startats.

Aktiviteter har även startats inom tillämpningsprojektet TRIAD, en större satsning inom området informationsadministration och modellering. TRIAD har sitt ursprung i de resultat som åstadkommit inom det sk IA-projektet och det intresse för avancerade, grafiska gränssnitt mot databaser som skapats genom framtagning av HYBRIS prototypen.

SISU:s medverkan i ESPRIT-projektet TEMPORA och KIWIS har skapat en möjlighet att även bedriva något mer långsiktig FoU inom områdena avancerad konceptuell modellering, "requirements engineering" och federerade databassystem. SISU:s medverkan har dessutom

skapat många värdefulla kontakter till industrin och forskningscentrum inom den europeiska gemenskapen.

På det nordiska planet har SISU ansvarat för den tekniska ledningen av ett samarbetsprojekt som utvecklat ett avancerat naturligt språk och grafiskt orienterat användargränssnitt till databaser (HSQL-projektet).

SISU-forskare har varit aktiva i internationella, professionella samarbetsorgan, t ex IFIP, och rönt framgångar genom deltagande och publicering av forskningsresultat i välrenommerade vetenskapliga konferenser, m m. Under 1988/89 har två större, lyckade konferenser genomförts i samarbete med bl a SSI: "Metoder och Datorstöd i Samverkan", september 1988 i Göteborg (ca 250 deltagare), och den internationella "CAiSE-89", maj 1989 på ELECTRUM, Kista (ca 300 deltagare).

3.

Forskningsläge och trender 1990²

Det är mycket glädjande att kunna konstatera att en hittills alltför fragmenterad forskning, inom IT-området i vid mening, blir alltmer interdisciplinär och sker allt närmare den praktiska användningen av resultaten. Näringslivets och förvaltningens behov inom IT-området bör dock få ett ännu starkare genomslag inom forskningsinstitutionerna. SISU har en naturlig roll i denna process. Detta innebär att en närmare samverkan mellan SISU och ett antal institutioner etableras inom perioden, samt att SISU:s återförande roll från praktikfältet förstärks.

3.1 Mål

Målet för den mer tillämpningsorienterade forskningen inom SISU:s insatsområde är att finna principer, teorier och metoder för att utveckla, föra in och använda informationsteknologi i samhällets olika organisationer på bästa sätt och för rätt uppgifter. Detta är en mycket vid arena, där man kan urskilja olika delmål, som betonar mänskliga, sociala, organisatoriska eller ekonomiska aspekter, men dessutom aspekter som sårbarhet, säkerhet och den personliga integriteten i ett samhälleligt och individorienterat perspektiv.

Forskning som är relevant för SISU:s arbete återfinns sålunda numera, i stort sett vid samtliga fakulteter i universitetsvärlden och på ett flertal sektioner inom den tekniska högskolan. Tyngdpunkten ligger fortfarande inom de data- och systemvetenskapliga områdena. Samtidigt sker allt mer forskning som är relevant för metodutveckling vid samhällsvetenskapliga, humanistiska och juridiska institutioner. Exempel är lingvistik, kognitionspsykologi, filosofi, företagsekonomi,

pedagogik och datajuridik. Inom de tekniska högskolorna har CAD, CAM och CIM fört samman forskare från datatekniska ämnen med forskare i konstruktionsämnen. Samarbetet mellan den medicinska forskningen och den tekniska har intensifierats på en rad områden såsom bildbehandling och expertsystem. Även om man kan påstå att det övergripande målet för dessa insatser - förbättrad informationshantering - i vid mening är detsamma för de olika inriktningarna, 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 avancerade, komplexa tankeprocesser och uppgifter som möjligt, eller för att hantera mycket stora datamängder och komplexa strukturer. Den mer humanistiskt inriktade forskningen strävar efter att göra datorisering och datoranvändning lättare. Vad gäller datorisering, dvs utveckling av applikationer, sker detta främst genom en förskjutning mot högre och högre språkformer för definition och design. Vad gäller datoranvändning, strävar forskningen efter att producera allt enklare och mer naturliga gränssnitt som närmar sig det naturliga språket eller orienteras mot mer avancerad användning av grafik. Grafisk presentation används till exempel med fördel för navigation i informationskartor inom en organisation, eller för att åskådliggöra komplexa produktionsförlopp och göra mänsklig styrning möjlig. Den mer avancerade utvecklingen inom gränssnittsområdet vore naturligtvis omöjlig utan en avancerad utveckling av bakomliggande teori, med rötter i den mer teknologiskt orienterade forskningen.

² Ed. från "Det framtidsorienterade företagets systemutveckling: En vision med historisk förankring", en debattskrift under utarbetande av ISVI:s programkommitté.

3.2 IT-forskningens megatrender

1995 förekommer inom IT-forskningen främst problemanknutna tvärvetenskapliga projekt där forskare med olika specialiteter och bakgrund samverkar. IT-forskningen har också fjärmats från grundteknologi och blivit mer tillämpningsinriktad. Inomvetenskapligt har 80-talets barriärer mellan deldiscipliner i viss mån löst upp och forskare samverkar nu mer aktivt över flera delområden. Exempel på detta är de traditionella områdena programvaruteknik, kunskapsteknik och databasteknik där gränserna håller på att suddas ut. Anledningen är främst **megatrenden mot kunskapsdatabaser**, som förväntas ersätta traditionella databaser som lagrar enbart passiva fakta. Denna trend grundas på ökande krav på verksamhetsanpassad utveckling, vilket kräver bidrag från samtliga tre discipliner.

En annan megatrend är **utveckling mot allt högre abstraktionsnivåer för de språk som används för specifikation av system**.

Dessa specifikationer skall direkt, dvs normalt utan transformering till kod, kunna exekveras. Detta angreppssätt medför att förvaltning av system kan ske på samma höga specifikationsnivåer. Systemutveckling fokuseras härigenom på de problemorienterade etapperna. För många forskare står därför de problem i centrum som sammanhänger med tidiga, kreativa faser, då formella specifikationer skapas utifrån det som ibland kallas luddiga förutsättningar. Populära forskningsområden berör hjälpmedel som stöder kreativitet och begreppsdefinitioner, bistår användaren med validering och verifiering samt återanvänder kunskap från tidigare utvecklade specifikationer. Genom satsning på exekverbara specifikationer minskas också problemet med inkonsi-

stens mellan koden och specifikationerna. En effekt av denna forskning är informationssystemens ökade flexibilitet och anpassningsbarhet till förändringar i verksamheten som skall 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 - uppbyggnaden och förvaltningen av stora komplexa system samtidigt som sårbarheten kommer att minska avsevärt.

Forskningens trender bestäms i viss utsträckning av forskningspolitiska satsningar och ramprogram. Det kan i detta sammanhang vara intressant att studera ESPRIT:s förslag till ramprogram³ 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 EG:s industri och tjänstesektor vad avser tillämpning av modern informationsteknologi.

³ Commission of the European Communities, 1989 ESPRIT Workprogramme (European Strategic Programme for R&D in Information Technology), Brussels, 25 July, 1989.

4.

Intressenternas inriktningsoönskemål för SISU⁴

En fortsatt konkurrenskraft hos svenskt näringsliv kräver en mycket avancerad informationshantering. SISU bör verka för att bästa möjliga och tidsenliga metodik och teknik för att bygga och förvalta informationssystem kommer till användning hos ISVI:s intressenter.

Fortsatt utveckling av informationsteknologiska system kräver ännu fastare koppling till affärs- eller sakverksamheten. Tonvikten kommer alltmer att läggas på vilka typer av system som skall byggas och på vad dessa skall göra. SISU bör se till att adekvata metoder utvecklas för detta och därvid koncentrera arbetet på tidiga analys- och specifikationsfaser. Huvudinriktning bör vara konceptuell modellering i vid mening. Detta innebär bl a utveckling och praktisk tillämpning av metodik som baseras på specifikationer av verksamhetsbegrepp och verksamhetsregler. Insatser på verktygssidan (CASE) skall avse kraftigt förbättrad funktionalitet framför allt vad avser de tidiga systemutvecklingsstaparnas stöd till användaren samt kvalitetsstyrning.

Nuvarande systemutvecklingsmodeller måste vidareutvecklas och anpassas så att önskvärda förbättringar inom systemutveckling och förvaltning kan genomföras. Många av de metoder som är i praktisk användning idag är starkt föråldrade

och saknar kraft. Nuvarande CASE-verktyg implementerar vanligen 20 år gamla metoder. SISU bör aktivt verka för en övergång till modernare specifikationstekniker och stödja införandet av denna hos intressenterna.

Intressenterna uttrycker starka önskemål avseende metodutveckling som syftar till humanisering av applikationer och verktyg, speciellt gränssnitt mot databaser och systemutvecklingsverktyg.

Den mycket snabba utvecklingen på informationsteknologins område kräver att vi i Sverige har en tillfredsställande, kontinuerlig bevakning av internationell FoU inom området. SISU:s intressenter förväntar sig att SISU skall bedriva en sådan bevakning och förmedla resultat från denna på ett lättillgängligt sätt. Därvid skall speciellt konsekvenser av framväxande teori, metodik och teknik för Sverige och speciellt ISVI:s intressenter behandlas.

SISU bör verka för ett närmande till EG:s forskning inom IT-området. (ESPRIT:s ramprogram (se 3.2) ger en fingervisning om vad som bör anses vara viktiga forskningsriktningar även i Sverige.)

SISU:s verksamhet bör bedrivas i närmare kontakt med internationella och nationella standardiseringsorgan.

⁴Intressenternas behov uttrycks i stor utsträckning i den vision som utarbetats av ISVI:s programkommitté.

För ramprogramperioden 1990/93 föreslås att SISU:s insatser fokuseras på⁵ :

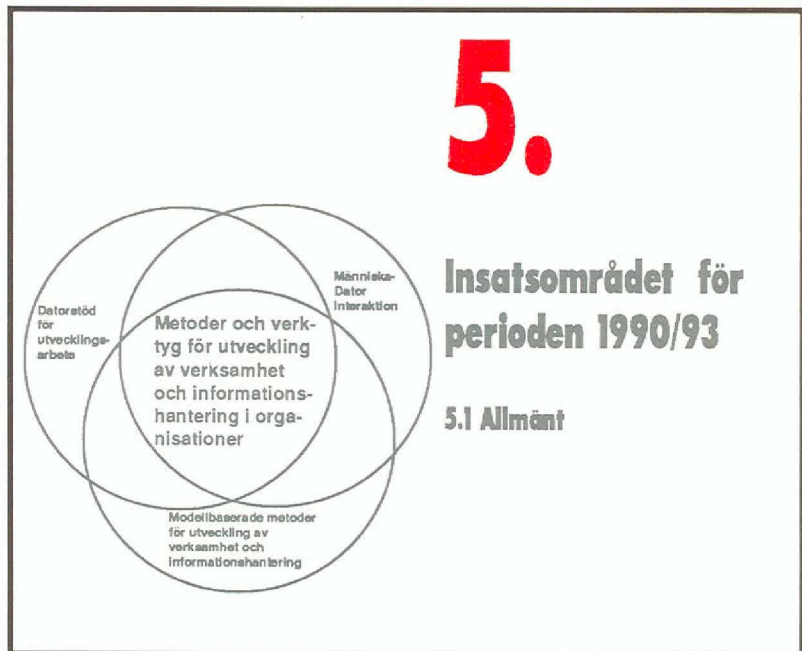
Metoder och verktyg för utveckling av verksamhet och informationshantering i organisationer.

Den övergripande motiveringen för en väl sammanhållen insats inom detta område är ett ökande krav på att verksamhet och verksamhetseffektiva informationshanteringssystem löpande bör utvecklas i harmoni. All verksamhetsutveckling, vilket egentligen inkluderar utveckling av informationshantering, kräver avancerade beskrivningar, dvs modeller. Som regel krävs sådana av flera olika slag. Ju skarpare och mer formellt man kan beskriva det som skall utvecklas samt ange motiv, förutsättningar, lösningsförslag, m m, desto säkrare kommer rätt system att utvecklas. I dag saknas såväl stringent metodik som effektiva verktyg för detta ändamål.

SISU:s fokusering på tidiga utvecklingsfaser bör praktiskt resultera i att modellering med hög precision kan sättas in redan under kravanalysen och de inledande kreativa processerna. SISU har erfarit ett klart behov från intressenthåll att förstärka kunskaperna i denna riktning och utveckla stringenta och effektiva metoder såväl som avancerade verktyg med användarvänliga gränssnitt.

För att med denna inriktning bedriva en effektiv verksamhet vid SISU krävs det för nästa ramprogramperiod samordnade insatser inom **tre strategiska utvecklingsområden**:

För det första krävs en fortsatt utveckling och experimentell tillämpning av modelleringsprocessen och beskrivningsmetodiker inom denna. Vi eftersträvar här såväl en kvalitativ förbättring av metoder som en breddning av tillämpnings-



fältet. Detta utvecklingsområde beskrivs närmare i avsnitt 5.2 - "Modellbaserade metoder för utveckling av verksamhet och informationshantering".

För det andra krävs att vi utvecklar ändamålsenliga verktyg för detta metodområde. Sådana finns inte på den kommersiella marknaden. Vi måste därför fortsätta vårt arbete i CASE-området för att skapa de nödvändiga verktygen dels genom egenutveckling och tillägg till kommersiella verktyg, dels genom import av forskningsprototyper. För lösning av vissa problem krävs här tillämpning av kunskapsteknik. Det är viktigt att vi fortlöpande studerar de kommersiella verktygen och integrationsmöjligheter dem emellan samt med våra resultat. Detta utvecklingsområde beskrivs i avsnitt 5.3 - "Datorstöd för utvecklingsarbete".

För det tredje måste vi sörja för starkt förbättrade användargränssnitt såväl till olika modelleringsverktyg som till informationssystem, främst databaser. Detta utvecklingsområde beskrivs i avsnitt 5.4. - "Människa-Dator interaktion".

⁵Detta motsvarar det engelska begreppet "business engineering".

5.2

Utvecklingsområde MoM:

Modellbaserade metoder för utveckling av verksamhet och informationshantering

5.2.1 Allmänt

Modellering är en teknik som används för att skärpa och representera tänkandet, vilket kan nyttjas inom ett stort antal problemområden.

Praktiska erfarenheter har visat modelleringens många positiva effekter. Med rätt ansatser kan modellering effektivt nyttjas vid affärs-, organisations-, system- och individutveckling. Exempel på nya framgångsrika roller för modellering är produkt- och tjänstutveckling. Ett exempel på nya roller för de modeller som utvecklas är modellbaserad åtkomst. Detta innebär att data görs direkt åtkomliga genom att användaren pekar sig fram i en grafisk representation av modellen - en sk informationskarta - och definierar utsökningsvillkor. Detta har prövats mycket framgångsrikt i en prototyp (HYBRIS) och kommer att vidareutvecklas.

Modelleringens klassiska roll som en bas för utveckling av databaser och applikationer kommer ytterligare att befästas. Idag används modellering uppskattningsvis endast i ca 10 % av alla utvecklingar av system. Möjligheterna till ytterligare positiva effekter, genom att t ex använda modellering i mer allmän affärs- och verksamhetsutveckling, utnyttjas endast undantagsvis. Praktikfältets

modelleringar kännetecknas vidare av att man nyttjar varierande tekniker och formalismer på olika utvecklingsnivå, ofta med begränsade kvalitets- och kontrollmöjligheter och oftast med starkt begränsad utbildnings- eller uttrycksförmåga.

På längre sikt kan en stor vinst nås genom att ge modellerare tillgång till kraftfulla beskrivningstekniker och att ge modelleringsledare tillgång till kraftfulla processinstrument och metoder för modellutveckling och kontroll. På kort sikt kan dock den största vinsten troligen realiseras, genom att de många ickeprofessionella modellerarna och modelleringsledarna snabbt kan få igång sina modelleringsprocesser med relativt förenklade tekniker. Kravet är dock att dessa tekniker kan byggas på i takt med kompetensutvecklingen hos modellerarna och att teknikerna är framtidssäkra, dvs ger möjlighet till utbyggnad i takt med den teoretiska utvecklingen.

5.2.2 Mål

SISU skall löpande under perioden ge intressenterna tillgång till semantiskt rika modelleringstekniker, vilka med praktiskt utformade arbetsmetoder och eventuellt även datorstöd skall kunna appliceras i olika typer av utvecklingssituationer.

SISU:s satsning inom området syftar till att nå direkta nyttoeffekter i intressenternas utvecklingsarbete, men även till att SISU skall kunna bedriva en aktiv teknologispänning och kunskapsutveckling för att hålla en hög kompetens och beredskap inom området.

SISU:s arbete syftar till nyttjande av modeller i hela utvecklingsspektret, och skall särskilt betona de inledande, kreativa faserna.

5.2.3

Projektområden

MoM I:

Modelleringsplattform / helhetsbild

Mål: Att på ett effektivt sätt göra utvecklingsresultat tillgängliga inom modelleringsområdet genom att löpande presentera en plattform för intressenternas vidareutveckling. Arbetet skall resultera i en arkitektur, där kunskap om

- **helhetssyn / ideologi / filosofi / angreppssätt / införande**
- **utvecklingsmodell / arbetsmodell / styrning**
- **metod / metodik / pragmatik / arbetssätt**
- **teknik / formalism / teori / notation**
- **stöd / verktyg**

skall kunna länkas samman till en sammanhängande strategi för lösning av olika typer av problem.

Motiv: De eftersträvade effekterna är större säkerhet vid valet av modelleringsfilosofi och metod hos intressenterna.

Intressenterna behöver hjälpmedel för analys av effekter vid införande av modellering i ett vidare perspektiv. Man står idag ofta villrådig inför de olika ansatser som erbjuds från konsultföretag och verkstygslieferantörer och är oklar över vilka konsekvenser ett visst val av modelleringsansats kan få för utvecklingsmodellen eller verktygsvalet.

Även på ett mer handfast praktiskt plan ser man många återkommande detaljsituationer som bör kunna tacklas med likartade ansatser. Dessa bör då beskrivas för att höja kvalitet och tempo. Modelleringsledaren ställs inför samma typer av moderator / katalysatorsituationer

gång på gång. En del av dessa är svårhanterliga, speciellt för nybörjaren.

Strategi: Detta bedrivs inom ramen för ett paraplyprojekt där resultat från övriga projekt inom området integreras sinsemellan, men dessutom med resultat från främst CASE-området.

Projektområdet syftar även till direkt rådgivning, där en intressent i en relativt djup samverkansprocess skall kunna få hela problemkomplexet belyst utifrån de egna förutsättningarna. Samverkan med enskilda intressenter bedrivs som egna projekt, medan speciella problem löses i samarbets- eller tillämpningsprojekt.

Projektområdet skall vidare producera handböcker med råd och tips i olika modelleringsituationer. Böckerna skall kunna avse modellering av typsituationer, men också tips till modelleringsledaren i processhänseende. Grundmaterial tas här från projektområdet fältstudier och kartläggningar.

MoM II: Systematiska fältstudier och kartläggning

Mål: Att systematiskt och snabbt påvisa praktikfältets problem, liksom teoretiska problem eller möjligheter samt att starta utrednings- eller utvecklingsaktiviteter för dessa.

Motiv: Effekten hos intressenterna är indirekt effektivare modelleringsledning och effektivare metoder. En mer direkt effekt är en djupare förståelse för området och dess problem som helhet. En effekt hos SISU är att en levande problemkatalog kan ligga till grund för projekt- och avhandlingsplanering samt samverkan med andra forskningsinstitut.

Modelleringsledare och modellerare på fältet stöter regelbundet på svårslösa problem eller arbets-situationer. För att bättre kunna stödja processen bör de problem som upptäcks värderas och sättas in i ett relevant perspektiv, där de kan matchas mot tillgängliga lösningar i form av metod- eller andra forskningsresultat. På samma sätt bör forskningsfrontens resultat så snabbt som möjligt komma till användning.

Strategi: Område skall bland annat drivas som ett problemsamlade projekt, där vissa påvisade problem fortlöpande stäms av mot erfarenheter i praktiskt arbete, eller bearbetas teoretiskt. Runt varje uttalat problem där tillräcklig erfarenhet finns, bildas ett litet delprojekt, med avsikt att producera en avhandling eller enklare rapport, eller direkt injicera resultat i något annat projekt. De problem som avses tacklas är bland annat:

- **Artikulationsproblemet:** Hur uppstår de "företeelser" som man väljer att urskilja (artikulera, avbilda) i modelleringens kreativa skeden?
- **Aspektproblemet:** Vilka olika "aspekter" av en verksamhet kan/bör vi ha särskilda modeller för? Varför? I vilka situationer?
- **Kognitionsproblemet:** Givet att (vissa) modeller syftar till att avbilda "tänkandet" i/om en verksamhet: Hur kan det uttryckas? Vad vet vi om tänkandet och dess relationer till språket kring en verksamhet?
- **Konsistensproblemet:** Hur upptäcker man inkonsistens och motstridigheter?
- **Fullständighetsproblemet:** Hur vet vi när vi har fått med "allt som krävs" i en modell?

- **Detaljeringsproblemet:** Hur får vi modeller på olika detaljeringsnivåer att "hänga ihop"?
- **Dialektproblemet:** Hur kan olika modelleringsdialekter jämföras med, eller översättas till, varandra?
- **Transformationsproblemet:** I vilka steg, genom vilka transformationer, överförs modellinformation från "initiering av utveckling" till "driftsättning av utvecklingens resultat".
- **Effektproblemet:** Vilka effekter uppstår genom modellering, och hur kan de tillgodogöras?
- **Marknadsföringsproblemet:** Hur motiverar man modellering för olika målgrupper, i olika situationer, för olika syften?
- **Informalitetensproblemet:** Hur får vi informellt arbetande personer att acceptera den grad av formalisering som all modellering i någon mån måste innebära?
- **Värderingsproblemet:** I vilken mån är modeller och modellfragment bärare av, eller uttryck för, värderingar och emotioner? Hur tar vi hand om detta?
- **Processproblemet:** Hur driver man arbetet med att ta fram modeller? Hur tacklar man olika situationer som kan uppstå?
- **Ledningsproblemet:** Hur rekryterar vi och utbildar modelleringsledare?

Projektområdet skall även verka i motsatt riktning, dvs påvisa möjligheter och metoder löpande.

MoM II: Modellering som ett standardverktyg i allmän verksamhetsutveckling

Mål: Att etablera modellering som ett standardverktyg i allmän verksamhetsutveckling som avser organisation, personal, strategier, m m. Detta innebär att man med modellering ännu bättre ska kunna utforma, belysa och avbilda hur vi kan uppfatta och stringent beskriva ett verksamhetsområdes begreppsstruktur, statiska såväl som dynamiska verksamhetsregler samt olika antaganden som styr verksamheten.

Motiv: Effekten hos intressenten är att olika aspekter av verksamheten kan angripas med likartad metodik. Vid systemutvecklingen har intressenten dessutom bättre kontroll av att de relevanta aspekterna av verksamheten verkligen beaktas vid utformning av olika applikationer. På längre sikt innebär detta angreppssätt att organisationen får en bättre kontroll av det egna regelverket, och att detta används på ett konsistent sätt i systemutvecklingen. Rent allmänt skall intressenten få stöd vid hantering av komplexitet i verksamheter och vid analys av policier av olika slag.

För att modelleringsteknikens möjligheter skall tas tillvara krävs att den blir känd, accepterad och betraktad som standardingrediens i verksamhetsutvecklarnas metoder. Som bieffekt kommer ev efterföljande informationssystemutvecklingar att kunna starta från specifikationer med betydligt bättre kvalitet. Äldre modelleringsspråks begränsningar till informationsmängder, entiteter, etc ersätts successivt av mer välartikulerade kunskapsstrukturer med utnyttjande av bl a abstraktionsmekanismer. SISU:s inriktning är att olika modelltyper i ökande utsträckning skall referera



Styrelserna för ISVI och SISU modellerar SISU:s verksamhet som ett led i utvecklingen av Institutets verksamhet.

till, och därmed stödja, varandra på väldefinierade sätt i syfte att säkra kvalitet. Ett exempel är att viktiga begrepp och termer som används i en målstruktur bör återfinnas i, och definieras av en modell som tydliggör begreppsapparaten och begreppssambandet.

I den fortsatta utvecklingen av modelleringsspråk och metoder kommer ytterligare aspekter av en verksamhet att kunna beskrivas. Ett exempel är beteenden och verksamhetsdynamik, särskilt relevanta i realtidssystem, eller för ärendehantering. Verksamhetsregler, villkor och orsakssamband, är här styrande för verksamhetens korrekta genomförande. Vi kommer också att få en bättre avbildning av mål-, strategi- och ledningskunskap.

En särskild utmaning gäller möjligheterna till formalisering av delar av mycket tidiga och kreativa analysfaser. Som exempel kan nämnas metoder för målanalys, som gör det möjligt att se målkonsistens, i vilken utsträckning mål är uppfylla i olika specifikationer samt hur bidrag till olika mål förverkligas.

Strategi: Detta område inkorporerar ett antal projekttyper med olika inriktning.

För att testa de allmänna grundförutsättningarna bör man genomföra ett mindre antal projekt i rent VU-syfte. I ett längre perspektiv är detta projektområde beroende av en systematisk sammanställning av erfarenheter från olika fältstudier.

Ett exempel på ett projekt inom området är "Nästa generation modeller". I de EG-baserade FoU projekt där SISU medverkar, främst TEMPORA, sker en utveckling av modelleringsformaliser. I praktiken prövas dessa i successiva metodutvecklingssteg i samverkan med intressenter. Vi kommer här om möjligt att nyttja dessa resultat som en bas för nästa generation modelleringsmetoder, vilka utvecklas inom TRIAD-projektet.

Ett annat exempel på projekt inom detta utvecklingsområde har att göra med överblick och säkrare verksamhetsstyrning genom utveckling av sk generalkartor, GK. En allmän motivering för GK är dess stöd vid hantering av komplexa strukturer. Genomförandet av detta arbete innebär att man fullföljer pågående projekt avseende GK åt intressenter. Dessutom brytters ett antal arbeten genomförs med andra typer av intressenter för att man säkrare ska kunna utforma generella principer för generalkartor (GK), inklusive principer för förstoring/förminskning som gör olika "kartblad" till integrerade delar av en verksamhets beskrivning.

MoM IV: Modelldriven systemutveckling

Mål: Att utveckla enklare kunskapsbaserade prototyper, där arbetsgången i analysen inte styrs av en sekvensorienterad utvecklingsmodell utan enbart av redan tillgängliga resultat.

Motivering: Effekten av denna insats skulle kunna bli en mer flexibel systemutvecklingsmodell, med större möjligheter till arbete i samverkan, t ex arbete i grupp eller decentraliserat arbete.

De rent sekvensorienterade arbetsmodellerna tycks delvis vara på tillbakagång, som en konsekvens av de kvalitetshöjningar prototypering kan ge. Samtidigt styr nuvarande CASE-verktyg ännu hårdare än tidigare in beslut i en arbetsmodell, där varje arbetsmoment är definierat i en sekvens. Det är inte självklart att detta är en god väg. Det finns möjligheter att med modern kunskapsbaserad teknik bryta denna trend.

Genom en allt bättre avbildning med hjälp av väldefinierade modelleringspråk kan arbetsgången i en utveckling alltmer baseras på successivt framväxande modeller. Utvecklingsarbetet styrs då inte längre (enbart) i processtermer utan av vad som produceras: modeller och modellfragment. "Nästa arbetssteg" initieras alltså inte av något "föregående arbetssteg", utan av att dess väldefinierade förutsättningar finns utvecklade, dokumenterade och lagrade i modellbasen eller designdatabasen. Med bättre modellering kan vi därför se fram emot ett successivt skiftande synsätt i systemutvecklingen från "vattenfallsmetoder" till "integrerad designdatabas med AI-stöd", dvs nästa generations CASE-verktyg.



Modellering var temat vid den traditionella IAS-konferensen 1989.

Strategi: Successiv utveckling av mycket enkla prototyper med kunskapsbaserad teknik, allteftersom referensmodellen för modellering utvecklas och kunskap från plattformprojekt redovisas.

MoM V: Referensmodeller för modellering

Mål: Att utarbeta en eller flera referensmodeller för modellering.

Motiveringar: Effekten av detta område är att minska osäkerheten i modelleringssituationer och i styrningen av denna verksamhet i stort. En jämförelsenorm/mall som även förklarar "vad det egentligen handlar om" blir alltmer eftersökt.

Marknadens modelleringsdialekter tenderar att bli variationer av ett mer grundläggande språk. Utvecklingen av modellering följer vissa huvudlinjer som redan nu kan fångas upp.

Strategi: Etablera initialt, i samverkan med SIS, en arbetsgrupp för modellering inom SIS-ITS som utvecklar en referensmodell för modellering (motsvarighet till SIS TR 321, Referensmodell för systemutveckling). Låt intresserade parter, bl a från ISVI, ingå i gruppen så att man bidrar till den gemensamma plattformen.

5.3

Utvecklingsområde CASE: Datorstöd för utvecklingsarbete

SISU skall kunna bistå intressenterna med att hitta rätt strategier för att införa CASE-teknologi samt kunna ge råd om vad som krävs, för att effektivt kunna utnyttja denna teknologi på kort och lång sikt.

5.3.1 Allmänt

På marknaden finns idag uppskattningsvis över 100 kommersiellt saluförda CASE-verktyg. Flertalet verktyg har fokuserat på databasnära modellering och databasutformning, medan ett fåtal avser täcka en hel metodkedja. Det är sällsynt med erfarenheter av tillämpning av dessa verktyg i realistiskt stora och komplexa projekt.

Dagens kommersiella verktyg är, med få undantag, utformade enbart för att stödja vissa vanligare, äldre, beskrivningstekniker. Få, om ens några, svenska organisationer tillämpar metodik som helt ansluter sig dessa verktygs saluförda tekniker och arbetssteg. Bruket av de kommersiella CASE verktygen förutsätter ofta relativt omfattande förändringar av kundernas arbets sätt, vilket bland annat medför stora utbildningsinvesteringar och personalomställningar vid införandet.

Under 1983 utvecklades hos SYS-LAB tanken att konstruera ett "CASE-skal" som genom lämplig programmering och parametersättning så enkelt som möjligt skulle kunna generera ett CASE-verktyg som helt ansluter sig till den metodik och beskrivningsteknik som ett företag tillämpar. 1985 började SISU att vidareutveckla denna idé i form av en prototyp till verktygsskal (RAMATIC). Avsikten var bland annat att tillåta en stegvis vidareutveckling av intressenters metoder och en integration med nya komponenter. Som en del av verksamheten i detta programområde har RAMATIC utvecklats till ett effektivt laboratorieinstrument för experiment med datorisering av flera intressenters manuella metodik.

På forskningsfronten utvecklas idag nya typer av CASE verktyg. Dessa karakteriseras framför allt av att man i mer användarvänliga termer modellerar verksamheten och informationssystemen och att man använder kunskapsbaserad teknik för att såväl stödja användaren i metodhänseende som för att kontrollera och diagnostisera inmatade specifikationer.

Med hjälp av de nya typerna av verktyg kan på sikt sättet att utveckla och förvalta system radikalt komma att förändras. Inbyggt metodstöd gör att moderna mer kraftfulla metoder kommer att få en möjlighet att slå igenom. De nya typerna av verktyg kommer dock att ställa ökade krav på systempersonals kompetens. Svenska företag och organisationer bör därför förbereda sig och höja sin kunskap på CASE-området, speciellt vad gäller metodik och modelleringstekniker för att beskriva verksamheter och informationssystemkrav.

5.3.2 Mål och inriktning

SISU skall kunna bistå intressenterna med att hitta rätt strategier för att införa CASE-teknologi samt kunna ge råd om vad som krävs för att effektivt kunna utnyttja denna teknologi på kort och lång sikt.

SISU skall också allmänt verka för att höja kunskapen bland SISU:s intressenter om tillämpning och införande av CASE teknologi samt metodmässig utveckling och kravställande i samband med CASE-teknologi. SISU skall arbeta mot detta mål genom att i samarbete med intressenterna experimentellt studera och utvärdera kommersiella produkter såväl som forskningsprototyper samt studera möjliga tekniker för samverkan av skilda CASE-produkter.

SISU skall även kunna förmedla internationellt tillgänglig, avancerad kunskap inom CASE-området såväl avseende verktygsfunktioner som metoder för införande och effektstudier. För detta skall SISU bland annat importera och studera avancerade forskningsprototyper på CASE området samt bedriva fortsatt utveckling eller anpassning och experimentell tillämpning av CASE-skäl, t ex RAMATIC, i samverkan med intressenterna.

SISU ser det som väsentligt att kunna förmedla kunskap till intressenterna genom projekt där CASE-skälteknik används för att datorisera och förfina intressenternas egna metoder.

5.3.3

Projektområden

CASE I:

Verktögsplattform / helhetsbild

Mål: Att på ett effektivt sätt göra verktygsutvecklingens resultat tillgängliga för intressenterna, genom att löpande presentera en plattform för intressenternas vidareutveckling. Arbetet skall resultera i en arkitektur, där kunskap om

- *helhetssyn / ideologi / filosofi / angreppssätt / införande*
- *utvecklingsmodell / arbetsmodell / styrning*
- *metod / metodik / pragmatik / arbetssätt*
- *teknik / formalism / teori*
- *stöd / verktyg*

skall kunna länkas samman till en strategi för val eller anpassning av ett eller flera verktyg.

Motiv: Intressenterna behöver hjälpmedel för analys av effekter vid införande av verktyg i en existerande miljö. Man står idag ofta villrådig inför faciliteter hos de olika verktyg som bjuds och är oklar över vilka konsekvenser ett visst val kan ha för den framtida systemutvecklingsprocessen och i relation till etablerade utvecklingsmodeller och metoder.

Metoder för samverkan mellan verktyg behöver utvecklas. Detta innebär utveckling av tekniker för export av designresultat till ett gemensamt IRDS (Information Resource Dictionary System), bryggor mellan speciella verktyg, anpassning av verktyg till en gemensam utvecklingsprocess etc. Kunskap inom detta område är inte etablerad.

Strategi: Detta arbete bedrivs inom ramen för ett paraplyprojekt där resultat från övriga projekt inom området integreras sinsemellan, men dessutom sammanförs med resultat från främst MoM-området.

Projektområdet syftar även till direkt rådgivning, där en intressent i en relativt djup samverkansprocess skall kunna få hela problemkomplexet belyst utifrån de egna förutsättningarna. Om ett visst verktyg mycket ytligt skulle utvecklas för en viss intressent, skulle strukturen ovan kunna läsas underifrån som: Vid val av verktyg x, vilka formalismer och rittekniker stöds av de vi vill nyttja, hur är dessa metodstödda, tvingas man in i en viss metod i specifika arbetssteg enligt en specifik utvecklingsmodell, kan man arbeta kollektivt mot ett gemensamt data dictionary och hur skulle det här passa in i vår företagskultur?

Samverkan med enskilda intressenter bedrivs som egna projekt, medan speciella problem löses i samarbets- eller tillämpningsprojekt.

CASE II: Systematiska fältstudier och erfarenhetsutbyte

Mål: Att skapa samarbetsaktiviteter och projekt för att systematiskt utvinna och förmedla erfarenheter av införande och tillämpning av CASE-teknologi.

Motiv: Att införa CASE-teknologi i en organisation har visat sig vara en mycket svår process. Det är svårt att få acceptans för nya metoder och effekterna av en satsning kan bli små. Idag är det få personer som behärskar att styra introduktionen av verktyg och metoder på rätt sätt i olika skeden av införandet och med

beaktande av den specifika organisationens förutsättningar.

Ansvariga för CASE-teknologi i de organisationer som satsar på storskalighet i verktygsanvändning har idag en mycket besvärlig beslutssituation. Systematiska tester är relativt sällsynta idag. Detta innebär att man bör tillvarata resultat och erfarenheter från praktiska introduktioner av tekniken i en ökande omfattning.

Strategi: Inom ramen för CASE-LAB och i samverkan med intressenter skapas protokoll för utvärdering av verktyg, för genomförande av fältstudier, för införande av CASE i organisationer, m m. Speciellt studeras metodik och erfarenheter vid stora CASE tillämpningar. Genom ett antal samarbetsprojekt studeras problem såsom "lämpliga strategier för införande av CASE", "vilka krav man skall ställa på framtida CASE-verktyg", m m. Denna del av programmet omfattar även olika utbildningsaktiviteter.

CASE III: Samverkan mellan olika CASE-verktyg

Mål: Att studera och utveckla teknik för kommunikation och samverkan mellan olika CASE-verktyg.

Motiv: För större intressentorganisationer är det knappast troligt att ett enda verktyg i framtiden kommer att kunna klara de varierande behov av modeller och stöd som finns vid systemutveckling. Mycket pekar på att organisationerna kommer att utrusta sina metod och utvecklingsavdelningar med ett flertal, mer eller mindre kompatibla verktyg. För att uppnå synergi krävs här studier och kunskap om hur dessa verktyg kan samverka och utbyta design-data, m m.

Strategi: I i SISU:s nuvarande tillämpningsprojekt, önskar man komma fram till former för kommunikation mellan verktyg som har olika leverantörsbakgrund och som arbetar med olika metoder för samma arbetssteg. SISU kan här medverka till att ta fram ett verktygsberoende protokoll för import och export av designresultat.

Den naturliga knutpunkten för designdata är datakatalogen eller, som det ibland kallas, repository eller IRDS (Information Resource Dictionary System). Ett protokoll bör samordnas med de standarder för IRDS, som utvecklas inom ISO och andra organ. Översättningsfunktioner måste här skapas för att bryggor skall kunna utvecklas mellan såväl olika kommersiella CASE-verktyg som SISU-interna prototyper. Ett utvecklat protokoll bör klara olika typer av modeller och samordning mellan modeller för olika delar av en verksamhet.

CASE IV:

Språk för metodbeskrivning

Mål: Att studera och utveckla bättre metodik och språk för att beskriva och definiera metoder och beskrivningstekniker.

Motivering: Inom flera av intressentföretagen har man visat intresse för att veta, och kunna beskriva, vad en metod egentligen står för eller innebär. Detta är av värde vid metodval, men framför allt vid kontroll av metoder i samverkan inom ramen för en utvecklingsmodell. Användning av skalteknik förutsätter vidare att användaren - i detta fall metodspecialisten - på ett stringent sätt kan definiera de tekniker och metoder som skall stödas av dator. Såväl problemet att definiera metodik som att beskriva den på en högre nivå måste därför studeras.

Strategi: Man utnyttjar i möjligaste mån EG-projektet TEMPORA:s resultat. Dessa kontakter bör formaliseras och utvecklas till ett projekt. SISU:s förhandlingsläge är gynnsamt, då vi redan skapat relevanta resultat inom området, bl a genom utveckling av modeller för vissa CASE-verktygs funktionalitet och för vissa modelleringsmetoder.

I denna typ av metamodeller är regelverket mycket centralt. Det bestämmer vad som får göras och i vilken turordning detta måste ske.

CASE V:

Studium och vidareutveckling av CASE-skalteknik

Mål: Att utveckla metoder för att anpassa verktygs funktionalitet till olika utvecklingsmodeller och att därvid ge adekvat metodstöd och nyttja möjligheter till validering, verifiering och diagnos av systemspecifikationer.

Arbetets syfte är att skapa en prototyp för verkligt djupt stöd i en modern CASE-miljö, med omfattande analys- och stödfunktioner.

Motiv: Intressenterna har stora investeringar i nuvarande systemutvecklingsmodeller och metoder. Tanken med ett CASE-skal är att verktyget skall kunna anpassas till givna metoder och modeller. Samtidigt är en lösning till ett visst utvecklingsstadium av en metod sällan önskvärd. Skaltekniken ger möjligheter till stegvis anpassning och inkorporering av nya metoder i existerande metodkedjor.

Stora möjligheter att skapa högre kvalitet i specifikationer finns om verktyget förses med ytterligare funktioner för att analysera modellerna avseende syntax, semantik

och kvalitet. Avancerad modellering, liksom stora modelleringar med komplexa modellsamband, ökar kraven på dessa kontroller. Avancerad skalteknik ger möjligheter för en stegvis utveckling av sådana kontroller.

Strategi: Arbetets syfte är att skapa en prototyp för verkligt djupt stöd i en modern CASE-miljö, med omfattande analys- och stödfunktioner. I ett första steg kan detta åstadkommas bl a genom koppling av RAMATIC till logik- och objekt-orienterade miljöer. Detta kommer att ske i ESPRIT-projektet TEMPO-RA. En sådan koppling kommer avsevärt att höja verktygets funktionalitet vad avser möjligheter till validering, verifiering och diagnos av systemspecifikationer.

Med generella gränssnitt mot designdatabaser kan resultaten även nyttjas för anpassning av andra produkter.

CASE VI: Computer-Aided Business Engineering (CABE)

Mål: Att konstruera och löpande bygga en "CABE"-verktygsmiljö, användbar i kreativa faser av en allmän utvecklingsprocess.

Avsikten är att snabbt testa resultat från MoM-området i kombination med möjligheterna på gränssnittsidan med hjälp av tillgänglig CASE-teknologi.

Motiv: Dagens CASE-verktyg har prövats och funnits hämma arbetet och stjåla uppmärksamhet från vad man egentligen bör koncentrera sig på i de tidiga kreativa faserna. Samtidigt vet vi redan att en sådan sak som tydlig, snabb dokumentation har en kvalitetshöjande effekt på det kreativa arbetet.

Strategi: Utforma hypoteser om den kreativa situationens krav på verktyg och media med utgångspunkt från aktuella erfarenheter. Utgå från basprogramvaror som redan finns och kombinera dem för att uppnå synergieffekter utan att "uppfinna hjulet på nytt". Ta fram prototyper och prova dessa i realistiska utvecklingssituationer för att vinna erfarenheter om kvalitetshöjande effekter, datorstödd grupp-kreativitet, m m.

CASE VII: Avancerad funktionalitet för CASE

Mål: Att utveckla CASE-verktygs funktionalitet genom att tillämpa kunskapsteknik för att kunna:

- hjälpa till med validering av specifikationer
- utföra diagnoser (t ex vad gäller kvalitet) av systembeskrivningar
- generera konceptuella modeller utifrån befintliga databeskrivningar

Motiv: Den normale intressenten har problem med att få en jämn kvalitet på utförda modelleringar, och med att kontrollera dessa. Kvalitetsanalys av modeller kan ge viss vägledning och kontroll.

En viss modelleringsteknik kan vara nog så enkel att lära ut och att använda, men detta behöver inte i sig garantera att en konstruerad modell är vare sig korrekt eller ändamålsenlig. Genom att utnyttja applikationskunskap kan modeller utsättas för maskinell analys ur olika aspekter i syfte att höja deras kvalitet.

Transformation (demodellering) av databasschemata till konceptuella modeller skulle, även om problemet bara löses till en mindre del, kunna hjälpa intressenter vid konvertering från äldre till nyare databasteknolo-



*Huvuddelen av SISU:s
arbete inom CASE
bedrivs av personalen
vid kontoret i
Göteborg.*

gi eller vid renovering av större system. För att möjliggör smidiga övergångar från en datamodell till en annan datamodell och som ett led i det normala systemunderhållet är det av vikt att det finns tillgång till en fullständig konceptuell modell. Tyvärr har databaser en tendens att utvecklas utan att detta slår igenom i motsvarande konceptuella modell om det nu överhuvudtaget finns någon sådan. Om en konceptuell modell kan genereras från en befintlig databas skulle detta avsevärt underlätta dokumentation och underhåll av befintliga system.

Strategi: I samverkan med högskoleforskare studeras möjligheter att praktiskt "förstärka" befintliga CASE-verktyg, även kommersiella, genom att ta vara på befintliga forskningsresultat och koppla "mer intelligenta" analys och diagnossystem till dessa verktygs centrala designdatabaser. Denna aktivitet bör också behandla frågan om möjligheter att bygga in erfarenhetsbaserade metodregler i verktygen.

Området i stort innehåller ett antal tänkbara avhandlingsämnen.

5.4

Utvecklingsområde MDI: Människa - Dator interaktion

5.4.1 Allmänt

Området *Människa-Dator interaktion*⁶ berör generellt all typ av mänsklig kontakt med datorer. Ofta är arbetet inom området ägnat att öka människans produktivitet och trivsel i umgänget med datorer. Forskningen inom området är intensiv och omfattar allt från kognitiv forskning, mentala modeller och resonerande, sociala och antropologiska studier till specificering av kommunikationsgränssnitt och realiseringar av CAD/CAM-system.

I linje med SISU:s inriktning mot metoder, modeller och datorstöd för

**I Norrköpings
teleområde
provkördes HYBRIS
mot Televerkets
PULS-databas kring
årsskiftet 89/90.**



de tidigare faserna i systemutvecklingen kommer SISU:s MDI-aktiviteter att fokuseras på hur gränssnitt till utvecklingsverktyg bör se ut, hur stora modeller presenteras och nyttjas på ett produktivt sätt samt på hur man i utvecklingsarbetet kan fånga upp, specificera och åskådlig-

göra de viktiga aspekter som berör användarnas interaktion med en datoriserad tillämpning.

Användare av informationssystem för administrativa tillämpningar kommer i framtiden att i allt högre grad kräva att rätt data hanteras av rätt uppsättning funktioner i en interaktion mellan människa och dator. Denna utnyttjar nyalösningsalternativ med användning av text, ljud, bild, video, rörelse, animering. Idag används dessa möjligheter, ad hoc men icke desto mindre, ofta med stor framgång.

Användare av utvecklingsverktyg för system kommer i de olika faserna av arbetet att ställa speciella krav på gränssnitt. Utvecklingsverksamhet kräver gränssnitt där många aspekter av ett problem kan hanteras parallellt. Gränssnitt kommer att vidareutvecklas för att man ska kunna hantera kunskap kring en tillämpning innefattande formulering av dess verksamhets-, data-, funktions-, dialog- och presentationsmodeller. Den snabba tekniska utvecklingen kommer att erbjuda mångfacetterad interaktion genom interaktiv multimedia. Väl utvecklade dialog- och presentationsmodeller saknas, men kommer att krävas för detta område.

Arbetsättet vid analys och utveckling av verksamheter och system bedrivs alltmer i form av grupparbete eller på annat sätt där många personer kan arbeta parallellt och med kontakt sinsemellan. Presentations- och interaktionsformer för grupparbete med datorstöd är idag ett tämligen utforskat område med stor potential.

En annan intressant aspekt på MDI är att skapa möjlighet för s k sporadiska användare att söka information i en befintlig databas, uppbyggd i enlighet med relationsmodellen. SISU har utvecklat en prototyp som

⁶ Detta motsvarar begreppet "Human Computer Interface" på engelska.

stödjer ett lättanvänt grafiskt gränssnitt. Prototypen har utnyttjats i ett antal tillämpningar mot skarpa data med mycket lovande resultat. Naturligt språk skulle här kunna prövas som komplement till det grafiska gränssnittet.

5.4.2 Mål

Områden som är under snabb utveckling och ännu inte nått en fastare form behöver ständig bevakning både nationellt och internationellt. Utvecklingsområdet MDI kommer i första hand att bedriva bevakning.

Erfarenheter från innevarande ramprogramperiod har även visat på det stora värdet av att utveckla och testa olika ansatser i form av prototyper. MDI-området kommer att arbeta dels med prototyper, som med avancerade gränssnitt kan stödja användare i specifika tillämpningssituationer, dels med verktyg som kan stödja olika delar av systemutvecklingsarbetet.

De modeller som idag används under systemutvecklingen för att beskriva olika infallsvinklar av tillämpningen kommer att behöva vidareutvecklas för att i större utsträckning kunna hantera mänskliga-dator-interaktionsaspekter.

Mycket talar för att utvecklingen här kommer att gå snabbt. Den som redan nu börjar bygga upp en kunskaps- och erfarenhetsbas står väl rustad när viktiga strategiska beslut ska fattas i framtiden kring metoder, modeller, datorstöd för systemutveckling liksom beträffande val av funktion och gränssnitt hos den färdiga tillämpningen. Därför är en direkt samverkan under kunskapsuppbyggnaden inom området önskvärd.

5.4.3

Projektområden

MDI I: Kunskapsuppbyggnad, kunskapsöverföring, kompetensnät

Mål: Att utveckla, vidmakthålla och förmedla kunskap inom de delar av området som ISVI bedömer vara av intresse.

Motivering: Intressenter har i olika skeden markerat ett starkt stöd för detta område, vilket delvis kunnat härledas till framgångarna med databasgränssnittet HYBRIS.

Ett antal frågeställningar kring hur hypermedia eller multimedia kan komma till användning har presenterats. Området är så dynamiskt och i vissa avseenden nytt att det finns ett behov av att kontinuerligt ta fram fakta, för att skapa underlag för en mer konkret diskussion.

Strategi: Information samlas löpande genom litteratur, konferenser etc och görs tillgänglig genom normala kunskapsöverföringskanaler.

I en första kunskapsuppbyggnadsfas är det naturligt att SISU och intressenterna gemensamt inhämtar relevant kunskap. Ett bra sätt att göra detta är genom kompetensnät. Under 1990 startas ett sådant.

MDI II: Avancerade gränssnitt för administrativa applikationer

Mål: Målet är generellt att metod- och åskådningssmässigt stödja införandet av avancerade gränssnitt mot administrativa applikationer.

Ett delmål är att prototypa ett grafiskt gränssnitt mot relationsdatabaser, som på ett aktivt och naturligt sätt stöder en användare vid såväl specifikation av frågeställning som vid analys av resultat.

En sådan prototyp har utvecklats i en första version, varför målsättningen under denna period är att förfinas och bredda funktionaliteten för att nå ökad tillämpbarhet.

Motivering: En bättre allmän systemergonomi skulle kunna få stora produktivets- och trivselkonsekvenser för många typer av administrativa tillämpningar. En generation som vuxit upp med avancerade grafiska gränssnitt för spel kan knappast förväntas acceptera nuvarande låga nivå på konventionella gränssnitt.

Konstruktionsprinciper för multimediebaserade människa-dator-gränssnitt är för närvarande inte speciellt väl belyst inom forskningen, än mindre kommersiellt. Även relativt blygsamma insatser torde här kunna ge klarhet i för vilka typer av tillämpningar tekniken är applicerbar.

Intressentorganisationerna har indikerat svårigheter att hantera spontan dataåtkomst. Det standardiserade gränssnittet mot relationsdatabaser är SQL. Det är textbaserat och genom sin syntax svåränvänt åtminstone vid mer komplicerade frågor. Slutanvändare kan aldrig förväntas använda SQL för spontana frågor. Ett grafiskt språk, orienterat direkt mot datastrukturen i form av en sk informationskarta, som är en modell av denna, ökar säkerheten i formuleringarna och erbjuder slutanvändaren en användbar och attraktiv frågemiljö. En prototyp, HYBRIS, har nu utvecklats i en första version och används i flera praktiska tillämp-

ningar hos intressenter med goda erfarenheter.

Att hitta i stora mängder information kommer att kräva nya sökmöjligheter. Hypertextorienterade sådana, vilka implementerar avancerat thesaurusstöd, efterfrågas av olika intressenter.

En annan utvecklingslinje är att låta användarna kommunicera med system på sitt eget modersmål istället för att kräva att de lär sig något artificiellt språk. Nordiska samarbetsorgan har uttryckt starkt intresse för detta. Det kan exempelvis gälla spontana frågor mot databaser men även kommandospråk mot operativsystem, CASE-verktyg eller andra typer av system.

En intressant förlängning av detta är möjligheten att koppla samman naturligt språk teknik med taligenkänning. En operatör skulle således verbalt kunna ange kommandon till ett system istället för via tangentbord, vilket bland annat har sin relevans i tidskritiska miljöer.

Strategi: Arbetet inom detta projektområde bedrivs inom TRIAD och andra samverkansprojekt.

I de olika projekt, som utvecklar CASE-applikationer rådfrågas detta projektområde rutinmässigt och eventuellt samarbete etableras.

MDI III:

Avancerade gränssnitt för CASE

Mål: En första målsättning är att nå fram till en väldefinierad modell av den information som behövs för att beskriva olika aspekter av ett system under utveckling.

För att kunna styra presentation och lagring på en konceptuell nivå i applikationer med multimedia-

gränssnitt utvecklas en modell som baseras på ISO:s 3-schemaarkitektur. Denna möjliggör en frikoppling av innebörd och sekvensering i en presentation från faktiska presentations- och lagringsformat för bild-, text- och ljuddata.

En andra målsättning är att testa den utvecklade modellen genom att förverkliga en prototyp som stödjer grupporienterat arbete på vissa delar av denna med inslag av multimediebaserad dialog.

Motivering: Nuvarande CASE-verktyg har gränssnitt, som i många fall är mycket bra för mindre data-modeller och enklare funktionsbeskrivningar. För mycket stora modeller däremot saknas presentationsteknik och abstraktionsmekanismer. För komplexa arbetssituationer i grupp saknas idag stöd helt. För att hantera en stor mängd designbeslut och kunna spåra motiveringar till beslut, saknas idag både metodik och stöd. Effekten hos intressenterna genom en insats inom detta område är att en större enkelhet uppnås vid skapande, nyttjande och förvaltning av modeller. Det har i olika sammanhang blivit allt tydligare att rikare modeller kommer att behövas för specifikation av tillämpningar. Hantering av semantiskt rikare modeller erbjuder representationsproblem och metoder behöver utvecklas för att kunna presentera just de aspekter av en modell, som för tillfället är intressant.

Intressenter har beskrivningar av olika slag, vilka uttrycker en stor del av organisationens regelverk och grundläggande begrepp. Exempel är policydokument, avtal, personalhandböcker etc. Om dessa kunde utnyttjas för produktion av modeller eller för kontroll av modeller som utvecklats, kan tid och kvalitet vinnas. En metod för analys av

sådana texter, som automatiskt ger upphov till en (partiell) formell specifikation eller modell, ter sig därför som ett viktigt problemområde med stora praktiska implikationer.

Formella modeller kan, beroende på vilken notation och vilka symboler som används, vara mer eller mindre lättillgängliga och förståeliga. Att parafrasera en formell specifikation till en mängd satser i naturligt språk bör öka användarens förståelse och kan därför utgöra ett viktigt instrument under konstruktions- och valideringsfasen. Hur sådan text skall framställas och presenteras kommer att analyseras under perioden.

Strategi: Ansatser kring funktions-, dialog- och presentationsmodeller kommer att studeras teoretiskt och vidareutvecklas.

Prototyper för specifikation av gränssnitt i multimediamiljö skall framställas för att ge kunskap om vilka egenskaper ett datorstöd för intressenternas dialogutformning rimligen bör ha och därmed en "mall" vid utvärdering av kommande kommersiella verktyg på marknaden.

En enkel prototyp för multimediamodeller skall utvecklas. Den ska baseras på direktarbete vid stor skärm i distribuerad samverkan. Implementeringsmiljön bör kunna erbjuda kraftfulla hjälpmedel och spridas för test bland intressenter.

Enkla prototyper för konstruktion av modeller från skrivelser av olika slag skall utvecklas. Principer för sådan är redan utvecklade.

6. Former för genomförande och kunskapsöverföring

6.1 Genomförande



Arbetet inom SISU bedrivs nästan uteslutande i form av **projekt**. Ett projekt kan lämna bidrag till ett eller flera av ramprogrammets verksamhetsområden.

Ett projekt sorterar formellt under ett **kompetensområde**, men drivs normalt med personal från flera områden. Ett kompetensområde behöver inte motsvara ett utvecklingsområde enligt ramprogrammet, även om så är fallet vid presentationen av detta ramprogram. Varje område har en chef som ansvarar för bevakning av det aktuella FoU-området och kompetensutvecklingen inom det aktuella området, för SISU-personal såväl som för intressenters personal. För närvarande gäller följande områden och ansvarsförhållanden.

Kunskapsöverföring

- *Lars Bergman*

Modellbaserade metoder för utveckling av...

- *Hans Willars*

Datorstöd för utvecklingsarbete

- *Lars-Åke Johansson*

Människa-dator interaktion

- *Stig Berild*

Projekt bedrivs vid SISU under vissa definierade former. **Tillämpningsprojekt** riktar sig mot intressenters praktiska och aktuella problemställningar för att därvid föra ut och tillämpa aktuell teknologi och metodik. Syftet är här främst att nå en direkt kvalitetshöjning och produktivitetsförbättring, men även kompetensutveckling, hos deltagande intressenter. Ett så kallat **samarbetsprojekt** gäller en avgränsad problemställning av intresse för flertalet medlemmar. Ett samarbetsprojekt drivs av en mindre grupp intressenter över något års tid. Denna typ av projekt resulterar vanligen i en rapport. Erfarenheten visar dock att deltagande i själva processen är den absolut förnämsta formen för intressentens kunskapsuppbyggnad. Denna erfarenhet har lett till att en ny typ av projekt startats under året, vilken syftar till att bygga upp och etablera **kompetensnät**. Projekt bedrivs även som **FoU-uppdrag** riktat direkt mot en viss intressent. **Kunskapsöverföring** avseende generella resultat samt rapportering från enskilda projekt sker normalt genom konferenser, seminarier eller workshops och publikationer.



I SISU:s verksamhet ingår förmedling av forskningsresultat från internationell forskning. Här talar Hannu Kangassalo från Tammerfors vid ett seminarium hösten 1989.

Projektledare för SISU-projekt är normalt personer från intressentorganisationerna.

6.2 Kunskapsöverföring

Den mest direkta och påvisbara nyttan av samverkan mellan intressenten och SISU ligger i **samarbete kring ett definierat och aktuellt problem**, som intressenten har. Den typen av samverkan har vi i FoU-uppdrag och i tillämpningsprojekt och i viss utsträckning även i samarbetsprojekt. För den eller de intressenter som deltar i projekten åstadkoms både problemlösning och kunskapsöverföring. Projektdeltagarna bygger upp kunskap som direkt kan omsättas i lösandet av den egna organisationens problem. Denna form för kunskapsöverföring har i praktiken rönt **överlägset störst framgång under den gångna perioden**.

Alla intressenter kan dock inte delta i alla projekt och följaktligen inte heller alltid hålla sig med aktiva kunskapsöverförare. FoU- och tillämpningsprojekt är också begränsade kunskapsöverföringsmäs-

sig, beroende på projektavtal eller beroende på att intressentens andelsnivå är för låg för att den ska ha rätt att delta. Denna begränsning i kunskapsöverföring åtgärdas aktivt av SISU genom **kunskaps-generalisering**. SISU:s uppgift är att i alla projekt dra ut kunskap som kan tillhandahållas intressenterna. Oavsett projektets karaktär skall alltså SISU skapa generaliserad kunskap och verka för dess spridning. Detta innebär att alla intressenter skall kunna få rimlig del i resultat från och nytta av projekt som de står utanför. Kunskapsgeneralisering förmedlar således kunskap från projekt man inte kan vara med i, men även från projekt man avstått från att delta i av kompetens- eller resursskäl.

Referensgruppsdeltagande är ett sätt att mer aktivt ta del av tillämpningsprojektens resultat löpande. Detta nyttjas dåligt av intressenterna. Deltagande i olika remissaktiviteter är ett annat sätt att tillgodogöra sig kunskap. Till detta skall läggas de lägesrapporterande projektseminarier som genomförs under projektets gång, samt normala lägesrapporter.

Ökad projektparallell **seminarieverksamhet** kommer att drivas. Syftet är att projektkunskaper skall förmedlas under projektets gång och inte enbart som en avrapporterande aktivitet vid projektslut. Genom detta skall intressenterna tidigare kunna ta del av kunskaper men också väckas för att engagera sig i en projektaktivitet under gång.

Vissa av SISU:s satsningar är mera långsiktiga och kan inte omsättas i praktisk tillämpning inom intressentens planeringsram. Det ligger i SISU:s uppgift att verka långsiktigt inom ramprogrammets områden. I regel mer långsiktigt än vad som är regel hos intressenten. Detta innebär att vissa av SISU:s aktiviteter inte har en direkt matchning i form av nyttjare och kunskapsöverförare hos intressenten. För att korta ledtiden mellan SISU:s långsiktigare verksamhet och dess tillämpning hos intressenterna så är en förberedande kompetensuppbyggnad en viktig möjlighet. Sådan förberedan-

de kompetensuppbyggnad har bedrivits i form av sk kompetensnät kring objektorienterad systemutveckling. Användandet av **kompetensnät** kommer att ingå som en normal del i kunskapsöverföring och kompetensuppbyggnad kring SISU:s mer långsiktiga projekt.

Den mycket snabba utvecklingen på informationsteknologins område kräver att SISU aktivt bedriver **bevakning** av internationell FoU inom området. Bevakningsaktiviteterna, som bedrivs områdesvis, skall rapportera trender samt genomföra **konsekvensanalyser** anpassade till intressentstrukturen.

Skriftlig rapportering av projektresultat och generaliserad kunskap kommer under programperioden att ökas väsentligt genom att särskilda resurser avsätts för detta vilket medför en **kraftig förstärkning** jämfört med föregående period av verksamheten inom SISU.

6.3 Slutsatser

För att i intressentledet få största möjliga och snabbaste effekt av våra insatser, finns det all anledning att även fortsättningsvis aktivt driva projekt i nära samverkan med våra intressenter och direkt riktade mot deras problem. För närvarande ser vi ett ökat intresse för tyngre projekt av kollektivforskningskaraktär, dvs **tillämpningsprojekt**, där intressenterna är beredda att gå in med större egna resurser.

Satsningen på **uppdragsforskning** av innovativt och avancerat slag bör fortsätta. Den förväntas ge bidrag till kunskapsutveckling inom ramprogrammets områden. Denna typ av verksamhet har ofta resulterat i att uppdragsgivaren starkt **ökat** sitt **engagemang** i ISVI gruppen och lett till nya samarbets- eller tillämpningsprojekt.

Egenutveckling av metodik och prototyper bör förekomma i den utsträckning de svarar mot behoven i ovannämnda slag av projekt på lång sikt.

Den mycket snabba utvecklingen på informationsteknologins område kräver att vi i Sverige har en tillfredsställande, kontinuerlig **bevakning** av internationell FoU inom

området. SISU kommer att ytterligare förstärka bevakningen av forskningsfronten och rapportera trender samt konsekvensanalyser. En utökad medverkan i **EG-projekt** kan förväntas ge SISU en än bättre informationstillgång.

Kraftigt ökade insatser kommer också att göras, för att lyfta ut generaliserad kunskap från TP- och FoU-projekt. Det kan noteras att intressenterna i större projekt av dessa typer fritt har ställt resultat till förfogande utanför de egna projekten.

Kännedom om vilka resultat som finns tillgängliga och vilka aktiviteter som pågår och vilka som planeras är en förutsättning för att intressenterna skall kunna nyttja vad samarbetet inom SISU erbjuder. Därför kommer den stödjande **allmänna informationsverksamheten** även fortsättningsvis ha en viktig funktion inom SISU:s verksamhet. Denna skall såväl breddas som fördjupas. Det innebär att informationen skall nå ut till fler personer inom intressentorganisationerna och dessutom att viss ämnesorienterad information skall nå fram till utvalda målgrupper.