

SISU **rapport**

nr 14

Mot nya djärva språk

**Modellering i gruppsamarbete
med gemensam grafik**

Kjell Scherlund

SISU

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

Mot nya djärva språk

**Modellering i gruppsamarbete
med gemensam grafik**

ISSN: 0282-9924

**Copyright
SISU – Svenska Institutet för Systemutveckling
Juni 1991**

1 Innehåll

1 FÖRORD	3
2 SAMMANFATTNING	4
3 TACK!	6
4 DENNA STUDIE	7
5 PERSONLIG BAKGRUND	8
5.1 Forskarens relation till studieobjektet	9
5.2 Utformning av datorstöd för verkstads konstruktion	10
5.3 Systemutveckling och konceptuell modellering.....	11
6 DEN STUDERADE MODELLERINGSMETODEN	14
6.1 Diagram för mål, flödes- och begreppsmodeller	15
7 FALLSTUDIEN	21
7.1 Förberedande arbete	21
7.2 Modelleringsseminarierna.....	21
7.3 Kompletterande intervjuer.....	22
7.4 Analysprocedur	23
8 HÄNDELSEFÖRLOPPET	24
8.1 Tre modelleringsseminarier för tre typer av modeller.....	24
9 DYNAMIKEN VID BEGREPPSMODELLERING I GRUPP	27
9.1 Framväxten av begreppsbilden.....	27
9.2 Modelleringsledning.....	31
9.3 Grupparbetets dynamik.....	37
10 SLUTSATSER	39
10.1 Gemensam grafik som gemensamt minnesstöd	39
10.2 BIG som kommunikationsform	40
10.3 Mot nya umgängesformer	46
10.4 Användningsområden för BIG	49
10.5 Några praktiska läxor.....	52
11 FRÅGOR FÖR FRAMTIDA FORSKNING	54
11.1 Basantagandemodellering	54
11.2 Självregleringsmodeller i stället för målmodeller?.....	56
11.3 Modellera från konkret till abstrakt eller åt andra hållet?..	57
11.4 Video för att lära modelleringskonsten.....	58
11.5 Uppmärksamhetsdynamik i gruppssamverkan	58
11.6 Lärprocessmodellering.....	59
11.7 Modellering och framtida media.....	60
11.8 Fortsatt forskning om kommunikationsformer.....	61
12 REFERENSER	63
BILAGOR	65

1 Förord

Centralt för målstyrt arbete i företag och förvaltningar är medarbetarnas tydliga och gemensamma bilder av verksamheten och dess förutsättningar. Verksamhetsmodeller har blivit alltmer aktuella som medel för att säkra samstämmighet i dessa frågor.

SISU vill med denna rapport förstärka den spirande insikten att processerna där man "bygger" verksamhetsmodeller kan ge nyttoeffekter tidigt, och på bred front. Det handlar om kunskapsutveckling och kunskapspridning. Vikten av dessa kommer att öka i takt med att kunskapskapitalet fokuseras.

Rapporten riktar sig speciellt till Dig som vill veta mer om hur modelleringsprocesserna egentligen "fungerar" och vad det är som kan leda till framgång i arbetet med dessa. Du har någon erfarenhet av modellering och har förstått att detta är mer än en teknik för systemering för ADB. Du vill kanske själv göra liknande studier och bidra med eget material eller egna "nya grepp". Du vill nog, liksom vi själva, bli säkrare och mer mångsidig som modelleringsledare.

Det rapporterade arbetet är, så vitt vi vet, den första som utifrån videobandade utvecklingsseminarier har gjort professionella studier av sekundoperativ modellering ur ett kognitivt perspektiv. Aktuella kunskaper om kognition (ung = tänkande) har spelat en central roll för att rätt observera och tolka de studerade skeendena. Detta har lett framåt mot förslag om utvecklingsspråk, språksynergi, ny pedagogik i företagsutbildningen och nya former för samvaro i arbetet. Här finns synpunkter som också bör intressera verksamhetsansvariga, genom de effekter som kan nås för kunskapspridning, lärprocesser, lärandemiljöer och "on-the-job learning".

Du kan dra nytta av denna rapport genom att bli uppmärksam på de rapporterade möjligheterna. Du kommer därigenom att kunna vidareutveckla Dina egna metoder för att med större säkerhet agera i både invanda och nya situationer.

Kort sagt: Du kan erbjuda mer effekt åt Din "kund".

Hans Willar, Området Verksamhetsutvecklingsteknologi, SISU.

2 Sammanfattning

I denna rapport belyses begreppsmodellering i grupsamarbete ur beteendevetenskapliga perspektiv. Utgångspunkten är en fallstudie där arbetet med metoden studerats med hjälp av bl a video.

Metoden innebär att en grupp människor i samarbete utvecklar och beskriver begreppsmässiga strukturer med hjälp av gemensam dynamisk grafik. Modellerna skapas av personer som utifrån egen erfarenhet känner till den beskrivna domänen. Konsensus eftersträvas.

Studien är explorativ med siktet inställt på att finna perspektiv genom vilka en metod av detta slag kan förstås. Perspektiven avser metodens effekter, orsakerna till dess effekter, metodens komponenter samt de sammanhang då metoden är lämplig att använda.

Modelleringsledarens funktioner och stilar kartläggs. Metodens inverkan på deltagargruppens kommunikationer och arbetssätt ägnas ett fördjupat studium. Effekterna av den dynamiska grafiken analyseras ur kognitivt perspektiv. Metoden kontrasteras mot andra seminarieformer och det diskuteras vilka de dynamiska inslagen i arbetsformen är och när dessa är på sin plats.

Slutsatser från analysen är att den gemensamma grafiken gav deltagarna minnesstöd som säkrade både överblick och detaljer. Därigenom underlättades orienteringen i ett komplext material.

Metoden gav dessutom ett *grafiskt språk*, utanpå de traditionella; kroppsspråk och talspråk. Detta språk var snabbt och precist i och med att deltagarna kunde referera till grafiken med gester. Deltagarna kunde diskutera saker redan innan man funnit termer för dem. Även större kluster av begrepp, inkluderat relationerna mellan dessa, kunde refereras. Den gemensamma grafikens underlättade också identifiering av motsägelser; deltagarna kunde överblicka det som sagts för att identifiera sådant de inte förstått eller inte höll med om. Detta stödde i sin tur arbetet mot konsensus.

Några andra slutsatser är att metoden är värdefull när det är viktigt att människor med olika kunskapsbakgrund arbetar i konstruktiv dialog samt att metoden bör ge goda inlärningseffekter på grund av dynamiken och deltagarnas aktiva medverkan. Arbets sättet handlar inte bara om att upptäcka och beskriva en given verklighet, utan också om skapande begreppsutveckling, analys och syntes.

I rapporten diskuteras också hur begreppsutveckling hör samman med system- och organisationsutveckling och dess centrala betydelse som redskap för organisationsledning.

Analysen resulterar slutligen i minst lika många frågor som svar. Rapporten avslutas med ett antal mer och mindre halsbrytande förslag till framtida forskning.

3 Tack!

Tack först till Hans Willars vid Svenska Institutet för System-Utveckling (SISU) - Stockholm, som mycket frikostigt delat med sig av sitt kunnande och dessutom handlett modelleringsarbetet. Utan dessa insatser skulle studien ha varit omöjlig som genomföra.

Jag riktar också ett mycket stort tack till de personer på Institutionen för Tillverkningssystem vid Tekniska Högskolan i Stockholm som deltog i studien samt till Tapani Kinnula på SISU som var assisterande modelleringsledare och ritade de resulterande modellerna.

Tack också till Yvonne Wærn på Institutionen för Psykologi vid Stockholms Universitet för fem års forskningssamarbete.

Ola Halldén vid Institutionen för Pedagogik vid Stockholms Universitet och Cecilia Katzeff på SISU, har båda givit värdefulla kommentarer till manuskriptet vilka lett till dess förbättring.

Forskningsarbetet har finansierats av Styrelsen för Teknisk Utveckling (STU).

Framställningen av detta manuskript har finansierats av SISU.

4 Denna studie

Under de senaste årtiondena har metoder för utveckling av informationssystem utvecklats i hög takt. Inom den metodflora som vuxit fram står att finna arbetssätt som visar på möjligheter till nya kommunikationsspråk. Dessa metoder är oerhört intressanta ur beteende- och arbetsvetenskapliga synvinklar. Vissa erbjuder nya arbetssätt vid begreppsutveckling, andra visar på nya beskrivningsspråk och andra åter introducerar nya former för kommunikation och samarbete. Det arbete som här rapporteras har gjorts med avsikten att belysa en metod som ger allt detta, alltså: nya arbetssätt vid begreppsutveckling, nya beskrivningsspråk och nya kommunikations- och samsarbetsformer. Denna rapport skall ge en belysning i psykologiskt och pedagogiskt perspektiv. Hur fungerar metoden i förhållande till mänskligt tänkande och lärande, och varför? Vad innebär detta för vårt sätt att umgås i organisationer?

Metoden som ligger i fokus för intresset innebär, kort uttryckt, att en grupp människor samarbetar vid skapandet av grafiska begreppsmodeller som beskriver vissa aspekter av en vald verklighet. I fortsättningen kommer denna metod benämnas **BIG**, Begreppsmodellering I Grupsamarbete¹.

Detta manus baseras på en fallstudie där en grupp människor studerats under arbete med BIG (Scherlund 1991). Arbetet videofilmades, studerades och analyserades i avsikt att finna exempel på hur metoden inverkar på beteenden och arbetssätt. Olika faser av beteende kunde observeras. De former som kommunikationen mellan deltagarna tog sig under arbetet med metoden studerades. Modelleringsledarnas sätt att leda arbetet observerades.

Fallstudien kan ses som en första ansats till metodiskt studium av denna typ av metoder och väcker kanske mer frågor än den besvarar. I föreliggande rapport vidgas utblicken. Avsikten är att sätta fallstudien i samband och perspektiv.

¹ Detta är inte ett produktnamn utan ett tillfälligt arbetsnamn som används i denna rapport för att klart särskilja den från de metoder som använts för att genomföra föreliggande studie.

5 Personlig bakgrund

Upprinnelsen till fallstudien står att finna i ett samarbete mellan Stockholms Universitetet och Tekniska Högskolan i Stockholm inom det STU-finansierade ramprogrammet "Produktmodeller och AI, 1985-1990". Projektets syfte var att utveckla kunnande om informationssystem till stöd för verkstadskonstruktörers arbete. Jag studerade inom detta projekt de kognitionsvetenskapliga problemen som man oundvikligen konfronteras med vid utveckling av informationssystem¹.

De första tre åren inom detta projekt kännetecknades av ett famlande efter konstruktiva vägar att angripa detta jätteområde. En anledning till famlandet var att jag var en färsk forskare, detta var mitt första stora projekt. Men det var också så, att då projektet startade (1985) var det mycket ovanligt att psykologer/humanvetare arbetade med kognitionsergonomiska frågor i teknikorienterade systemutvecklingsprojekt². Arbetet var en vandring i okänd terräng där det inte fanns mycket till stigar att följa, än mindre några översiktskartor.

I början av 1988, då projektet gick mot slutet av sitt tredje år, hade vi kommit till en fas då vi hade skriande behov av att beskriva det begreppsmässiga innehållet i konstruktionsarbetet på något mångfacetterat och samtidigt tydligt och översiktligt sätt. Konceptuella modeller var den form vi tänkte oss. Att beskrivningarna måste göras med utgångspunkt från tilltänkta slutanvändares, d v s verkstadskonstruktörers, begreppsvärld var också klart. Men vi hade ingen aning om hur vi skulle arbeta i praktiken. Varken psykologiforskningen eller kognitionsvetenskaplig forskningstradition gav vägledning i form av metoder. Vi behövde nya och bättre arbetsmetoder för sådant arbete.

¹ Inom kognitionsvetenskap, eller kognitionspsykologi, studeras sådant som har att göra med kunskap. Ordet *kognition* kommer från latin *cognitio* = *kunskap*. Inom det kognitionspsykologiska forskningsfältet behandlas frågor kring mänsklig uppmärksamhet, mänskligt minne, tänkande, resonering, språk, tolkningar som människor gör av sådant som de observerar, hur människor logiskt uppfattar objekt, strukturer och funktioner, mentala modeller etc.

² Kognitionsergonomi handlar om utformning av informationssystem för att passa mänskligt tänkande.

När jag så stötte ihop med Hans Willars på SISU var det bara att konstatera att det här, hos någon eller några få personer fanns, för det första, relativt väl utvecklade metoder som kunde passa våra syften och, för det andra, årtal av erfarenhet av dessas användning. Vi kunde alltså börja modellera verkstadskonstruktionsarbetets konceptuella innehåll omgående.

Som beteendevetare kunde jag inte låta bli att ta tillfället i akt att videofilma alltihop så att jag efteråt skulle kunna detaljstudera vad dessa arbetssätt går ut på och vad det innebär för deltagarnas interaktion med varandra.

Analysen gav intressanta resultat. Vissa mekanismer påvisades som kan förmodas ha en långt mer generell giltighet än till bara det studerade fallet.

5.1 Forskarens relation till studieobjektet

Av ovanstående framgår att den metod som här skall beskrivas är ett "fynd" som väl svarar mot behov som jag hade innan jag "fann" den. Av detta kanske lätt förstås att den som vill läsa en kritisk granskning där brister och nackdelar jagas med ljus och förstoringsglas kommer att bli besviken. Siktet har snarare varit inställt på att beskriva *vad* och *hur* samt på möjligheter. Men detta är inte bara en följd av att metoden är ett "fynd". Det är också så att nya plantor på många sätt är ömtåligare än stora träd. Sågen är inte ett bra sätt att vårda unga plantor. Den tar man fram när trädet är för yvigt och skymmer sikten. Man kastar inte heller ut badvattnet innan man kontrollerat om det finns några barn i det.

När detta manus skrivs har det gått ett och ett halvt år sedan modelleringsseminarierna och ett halvår sedan jag avslutade studiet av videobanden. Under denna tid har jag inte kunnat låta bli att fortsätta med att formulera erfarenheterna och sätta dem i sammanhang. Framför allt fascinerar jag av de pedagogiska implikationerna av arbetssättet, de olika resultat som olika seminarieformer kan ge och de möjligheter som finns att finna mer avancerade kommunikationsformer. Det är möjligt att det till människans traditionella språk (mimik och kroppsspråk, tal och skriftspråk) håller på att adderas ytterligare ett, och som lämpar sig framförallt i gruppssamarbete: ett "dynamiskt grafikspråk".

Mot slutet av rapporten kommer de spekulerande tongångarna tas upp igen, men först skall händelseförloppet under modelleringsseminarierna i fallstudien beskrivas med analys av iakttagelserna. Det hela illustreras med konkreta exempel. Genom att under rapportens lopp gång på gång dyka ner i praktikfallet skall jag

försöka dyka upp med fynd som ger perspektiv på metoden utifrån kognition, mänsklig samverkan och pedagogiska möjligheter. Allra först ges under följande tre rubriker en fördjupning av kognitionsergonomiproblematiken i det nämnda ramprogrammet.

5.2 Utformning av datorstöd för verkstadskonstruktion

Den viktigaste utgångspunkten var följande: för att informationsverktygen kring verkstadskonstruktion skall få god användbarhet måste de utformas så att de matchar användarnas kunskapsstrukturer och stödjer deras arbetsprocesser inkluderat informationshanteringsaktiviteter (Wærn & Scherlund 1990). De måste baseras på begrepp som användarna föredrar och på adekvata modeller av verkstadskonstruktionsprocessen.

Dagens datorverktyg för verkstadskonstruktion stödjer några, men långt ifrån alla, av verkstadskonstruktionsarbetets aktiviteter. Helldén (1986) har riktat uppmärksamheten på att cad-system¹ inte stödjer verkstadskonstruktionsarbetets tidiga faser. I dessa faser skapas viktig bakgrundsinformation om produkt och en betydande del av de framtida utvecklingskostnaderna binds upp. Helldén påpekar det allvarliga i att det inte finns några bra sätt att dokumentera dessa tidiga faser.

Annan forskning pekar i samma riktning och visar på att cad-system faktiskt används mer i de sena faserna av konstruktionsarbetet än i de tidiga. Norell & Hovmark fann (1990) att cad mestadels användes för rit-arbete. Detta låter sig förmodligen förklaras av att dagens cad-system i första hand stödjer geometrisk modellering. Andra viktiga aktiviteter, som kalkylering, specifikationsarbete, testning, produktunderhåll, projektadministration etc, kan visserligen stödjas av andra datorverktyg men man vet idag inte mycket om hur dessa skall integreras i cad-system.

5.2.1 Verkstadskonstruktion som informationshantering och kommunikation

Konstruktionsingenjörens arbete kan beskrivas som en väg från funktion till form (Wærn 1989). En konstruktionsingenjör specificerar fysiska former som skall uppfylla givna funktionella krav. Konstruktionsingenjören kan ses som en informationshanteringsexpert. Hon² tar emot information (krav och många sorts

¹ Cad = Computer aided design.

² Genom hela denna rapport innebär "hon" ingen könsbestämning utan avser "människa". De medverkande konstruktionsingenjörerna var både män och kvinnor men eftersom de är avidentifierade i alla de exempel som fram-

data), bearbetar denna information enligt sin kunskap (med hänsyn till tusentals lagar och restriktioner) och levererar en annan sorts information (beskrivningar av produkt, produktionsprocesser för att framställa produkten, installationsanvisningar, underhållsanvisningar etc). För konstruktionsingenjören är kommunikation av fundamental vikt och hon måste kommunicera med människor med olika kompetens, syn på verkligheten och konceptuella repertoarer.

För att vidareutveckla informationsverktyg för verkstadskonstruktion bör man gå tillbaka till konstruktionsarbetets innehåll. Man bör känna till och kunna beskriva det kunskapsinnehåll och de begreppsmässiga strukturer som är relevanta i verkstadskonstruktionsarbetet. Man måste kunna göra konceptuella beskrivningar av den kreativa processen verkstadskonstruktion.

5.3 Systemutveckling och konceptuell modellering

All systemutveckling baseras på modeller, vare sig det gäller organisationssystem, informationssystem¹ eller datorsystem. Någon eller några människor måste stå för det tankemässiga grundarbetet bakom systemens uppbyggnad. Sowa uttrycker detta på följande sätt i inledningen till sin bok om konceptuella strukturer (1983):

"The system analyst or database administrator must play the role of philosopher-king in determining what knowledge to represent, how to organize and express it, and what constraints to impose to keep it a consistent, faithful model of the outside world."

Några viktiga saker bör tilläggas: Kunskapsrepresentationen måste inte nödvändigtvis göras av *en* "system analyst". "Rollen" kan istället spelas av *en grupp människor i samarbete*, och dessa kan med fördel vara *just de som själva är experter* inom den domän som skall beskrivas.

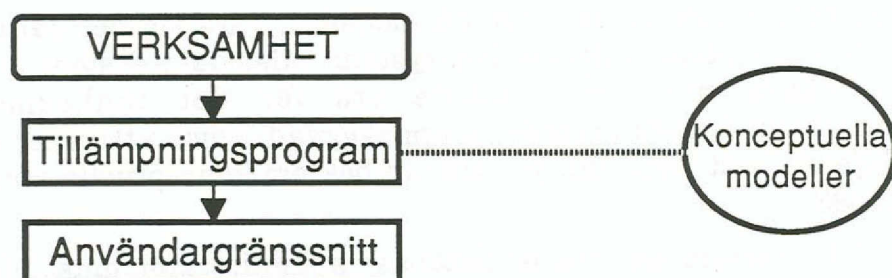
Den konceptuella bas på vilken ett informationssystem byggs påverkar starkt systemets användbarhet. En av de viktigaste inslag-

gent ges, kommer genomgående "hon" användas för att referera till någon av dem, (bättre än "den").

¹ Termen *informationssystem* används i hela denna rapport i en vid mening betecknande alla system för organiserad informations- och databearbetning och -förmedling: muntligt förmedlad information, information förmedlad med hjälp av papper, film, videoband etc, teleförmmedlad information, information hanterad med hjälp av datorer ...

en i den idé som kallas *användningscentrerad systemutformning*¹ är att utformningen skall ske med utgångspunkt i slutanvändarnas egna uppfattningar och föreställningar. För att uppnå hög användbarhet är det viktigt att begreppsmässiga strukturer, förutom att vara konsistenta och enkla, också matchar användarnas konceptuella repertoarer. (Viktig är även matchningen mellan informationssystemen och omvärlden; mot andra informationssystem och kommunikationssystem inom organisationen och mot andra organisationer, passningen till människors konventioner och vanor. Detta tas upp något senare).

En gammaldags systemutvecklingsstrategi ser mer eller mindre ut på följande sätt: Ett tillämpningsprogram utvecklas för att fungera i en viss verksamhet. Användargränssnitt utvecklas därefter för att ge användare möjlighet att nyttja programmet. Detta kan beskrivas som i figur 1.



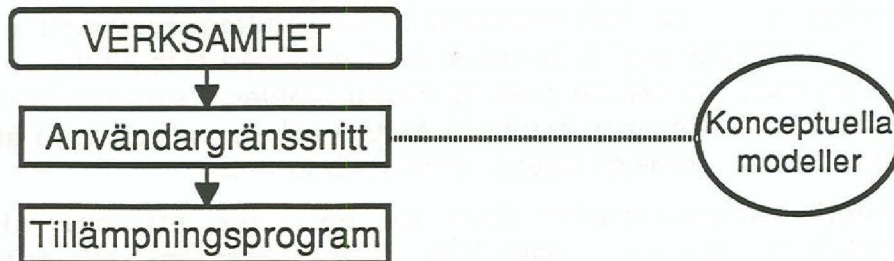
Figur 1. Ett tillämpningsprogram utformas för någon tänkt uppgift. Användargränssnitt utvecklas för att passa tillämpningsprogrammet. Tillämpningsprogrammets konceptuella modeller styr utformningen.

Ett kvalitetskrav som är rimligt att ställa på användargränssnittet är att det på ett otvetydigt sätt avspeglar tillämpningsprogrammets funktionalitet. Ett resultat av ovanstående strategi blir därmed att användargränssnitt måste utformas på basis av de konceptuella modeller på vilka tillämpningsprogrammen är byggda. Användargränssnittsutvecklare är då bundna till beslut som fattats under utvecklingen av tillämpningsprogrammet. Möjligheterna är begränsade att skapa användargränssnitt som passar användares uppgifter och aktiviteter bättre än vad tillämpningsprogrammen tillåter.

En annan ansats har ibland tillämpats för utveckling av expertsystem. I dessa fall har man vänt på förhållandet: Användar-

¹ Författarens översättning av User Centered System Design.

gränssnitt utvecklas först och därefter tillämpningsprogram som ger den funktionalitet som krävs. De konceptuella modellerna är nu bundna till användargränssnittsnivån.



Figur 2. Användargränssnitt utformas för någon tänkt uppgift. Tillämpningsprogram utvecklas för att ge den funktionalitet som behövs. Användargränssnittets konceptuella modeller styr utformningen.

Fördelen med denna strategi jämfört med den tidigare, är att de människor som ansvarar för systemutveckling leds att tänka mer i termer av *användning* än i termer av programtekniska möjligheter. Detta bör resultera i begreppskonstruktioner som ligger närmare användares sätt att se på arbetet.

Man kan dock gå längre än så här. Detta tas upp igen under *slutsatser*.

6 Den studerade modelleringsmetoden

BIG innebär att grafiska modeller skapas i koncentrerade sammankomster - modelleringsseminarier. Deltagargruppen utgörs av 2-8 personer med erfarenhet av den domän som skall modelleras. Arbetet bör utföras i ett sparsamt möblerat rum med gott om svängrum. Deltagarna bör helst kunna arbeta en hel dag i sträck utan risk att störas av telefonsamtal och annat.

Modelleringsseminariet leds av en eller ett par aktiva "modelleringsledare". Dessa behöver inte vara speciellt kunniga inom den domän som beskrivs. Modelleringsledarens funktion är katalysatorns; att initiera, stödja, styra och stimulera modelleringsarbetet.

Konsensus eftersträvas. Modeller skapas i samarbete med siktet inställt på att alla skall komma överens i beskrivningarna.

BIG innefattar grovt sett tre faser. Först en förberedelsefas när kommunikationer mellan modelleringsledare och deltagare etableras. Därefter följer modelleringsseminarierna då målmodeller, flödesmodeller och begreppsmodeller skapas¹. Slutligen uppföljning och utvärdering.

Speciella konsistenta grafiska modellnotationer tillämpas. Metoden kunde kallas "kollektiv mind-mapping" om det inte var för de strukturerade notationsätten. Dessa beskrivs mer utförligt nedan.

Formalismerna har rötter från slutet av sextiotalet. Då användes de för att uttrycka kunskapsstrukturer i form av semantiska nät. Tekniken togs successivt över av datorsystemformgivare och slog igenom i mitten på sjuttiotalet. De användes då för att beskriva databasstrukturer. På senare år har man funnit att formalismerna är mer generellt tillämpbara. De kan användas i det begreppsutvecklingsarbete som är nödvändig i samband med organisations- och affärsutveckling.

¹ För korthets skull kommer i fortsättningen att användas termerna: målseminariet, flödesseminariet och begreppsseminariet, trots att mer korrekta namn för dessa seminarier kanske vore: målmodelleringsseminariet, flödesmodelleringsseminariet och begreppsmodelleringsseminariet.

BIG har tidigare vanligen använts för modellering av mer specifika situationer. I föreliggande studie användes metoden emellertid för att beskriva en mer abstrakt, eller allmänt, definierad aktivitet: *verkstadskonstruktionsarbete*.

6.1 Diagram för mål, flödes- och begreppsmodeller

Den grundläggande diagramform som används är den riktade grafen; *noder* förbundna med riktade *länkar*, se figur 3. I noderna betecknas de grundläggande entiteterna (begrepp). Noder ritas i diagrammet som boxar och i dessa skrivs namn på entiteterna. Där det är relevant att beteckna relationen mellan två entiteter görs detta med hjälp av länkar. Observera att dessa alltid är etiketterade, dvs de är benämnda. De har dessutom riktning. Länkar betecknas i diagrammet som pilar och på pilen skrivs namnet på relationen. Därigenom går det alltid att utläsa typen av relation mellan entiteter. Gick inte det skulle arbetet med metoden bli mycket förvirrat. Man skulle inte veta vilka slags relationer man talade om.



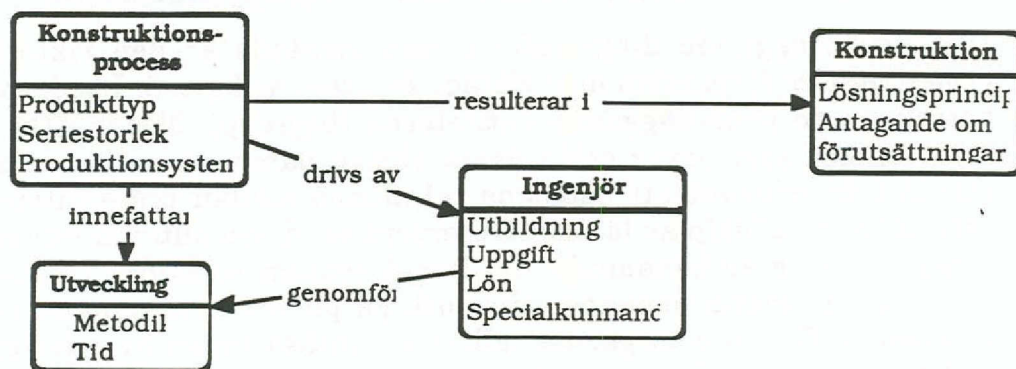
Figur 3. En riktad graf. Etiketterade noder sammanbundna med etiketterade länkar.

Vid modellering mot vägg skrivs noder och länkars etiketter på styvt papper och fästs på väggen med häftmassa så att de lätt kan flyttas. Detta möjliggör dynamik i arbetet med modellerna. Länkar (pilar) ritas på ritbords-tape av samma anledning: flexibilitet.

På basis av denna grundläggande diagramform konstrueras de olika modelltyperna; begreppsmodell, målmodell och flödesmodell.

Begreppsmodellens diagram

Det diagram som används för begreppsmodellen visar begrepp och relationer mellan begrepp. Diagrammet är i grunden en riktad graf med etiketterade länkar. Se exemplet i figur 4.

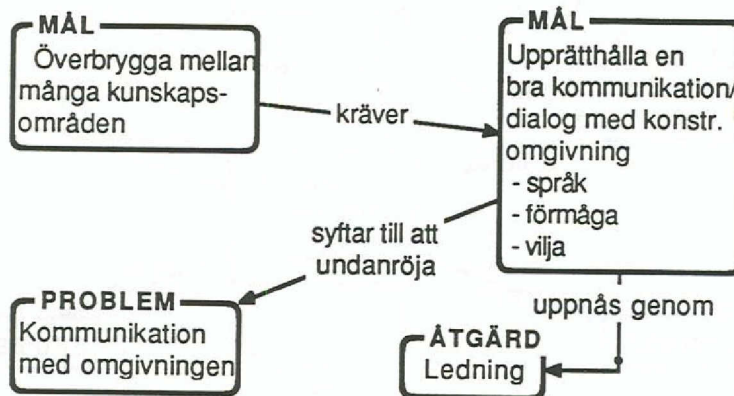


Figur 4. Exempel på begreppsdiagram. (Extraherat från den begreppsmodell som begreppsseminariet resulterade i, och som finns i bilaga 3).

Överst på varje nod i begreppsmodellen skrivs en term för det begrepp som noden representerar. På den nedre halvan finns plats för att skriva en lista med attribut, eller kvaliteter som begreppet kan ha. Antalet attribut är valfritt; från noll och uppåt. (När antalet attribut är noll lämnas utrymmet tomt). Begreppens relationer visas med etiketterade länkar (pilar med relationens namn).

Målmodellens diagram

Målmodellen visar mål och annat som är relevant vid målbeskrivning, (exempel i figur 5). I målmodellen betecknas *individualbegrepp*, alltså begrepp som har att göra med det specifika individuella fallet i kontrast till de *allmänbegrepp* som betecknas i den ovan beskrivna begreppsmodellen.



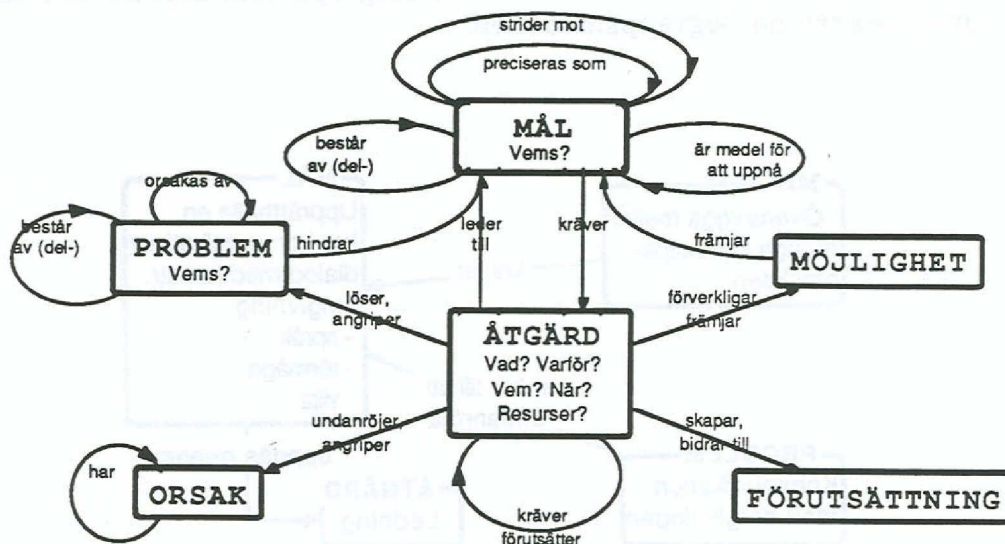
Figur 5. Måldiagramexempel. Extraherat från den resulterande målmodellen (som finns i bilaga 1).

Men allmänbegrepp finns också med i målmodellen. Allmänbegreppen i exemplet i figur 5 är *mål*, *problem* och *åtgärd*. Allmänbegrepp skrivs högst upp till vänster på den box som betecknar målnoden. Allmänbegreppen bildar en bakgrundsstruktur i vilken individualbegreppen kan stoppas in. Målmodellen blir en instantiering av allmänbegreppsförhållanden som har med mål att göra. Under rubriken *En allmänbegreppsmodell för mål* nedan förtydligas detta resonemang något.

Relationer mellan noder representeras av etiketterade pilar på samma sätt som i begreppsdiagrammet. Mål ges ibland attribut, på samma sätt som begreppen i begreppsmodellen, men noderna i måldiagrammet är inte som noderna i begreppsdiagrammet segmenterade i två halvor.

En metamodel för målrelaterade begrepp

En allmänbegreppsmodell som används på SISU som "grafiska checklista" vid målanalys visas i figur 6.

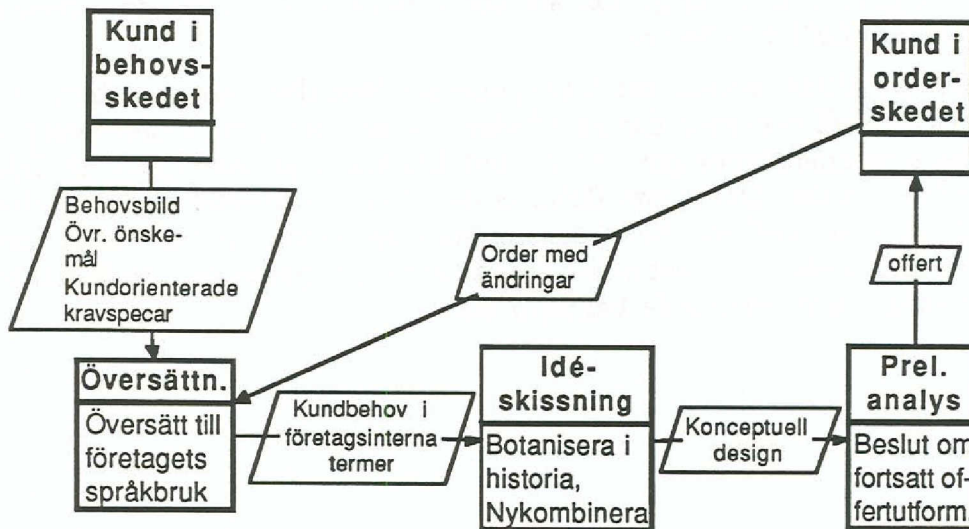


Figur 6. Allmän begreppsmodell för målanalys. En metamodel som utgör analysens "grafiska checklista".

Modellen visar inbördes relationer mellan allmänbegreppen *mål*, *problem*, *orsak*, *åtgärd*, *möjlighet* och *förutsättning*. Ett specifikt mål för en specifik verksamhet kan stoppas in i rutan mål. Till detta kan höra specifika problem, finnas specifika förutsättningar och möjligheter etc, som också kan stoppas in i sina respektive rutor.

Flödesmodellens diagram

Flödesmodellen byggs kring *aktivitetspunkter*. En aktivitetspunkt är en enhet inom det beskrivna flödet där något (fysisk materia eller data) bearbetas. Aktivitetspunkter utgör ankarnoder i flödesdiagrammet. Varje aktivitetsnod har en etikett på den övre halvan och kan ha förklarande text på den nedre. (Se exemplet i figur 7).



Figur 7. Exempel på flödesdiagram. Extraherat från den resulterande flödesmodellen (som finns i bilaga 2).

Flödesmodelldiagrammet visar också vad som flödar från aktivitetspunkt till aktivitetspunkt; information eller fysisk materia. Det som flödar betecknas i romber.

De tre olika modelltyperna tjänar olika syften i en systemspecifikationsprocess men skall inte ses som helt åtskilda beskrivningar. De är beskrivningar av samma verklighet sedd med olika glasögon. Det är ofta givande, eller nödvändigt, att beskriva kopplingarna mellan mål, processer och begrepp. Detta har dock inte gjorts inom ramarna för denna studie.

6.1.1 Att läsa diagrammen

Diagrammen är tekniskt enkla att läsa men tar tid att tillgodogöra sig på grund av att de visar information i mycket kompakt form. Språkliga uttryck extraheras ur diagram genom att man uttalar etiketten på en nod, vilken som helst, följer en pil, vilken som helst som utgår från noden, i dess riktning, uttalar pilens etikett och slutligen uttalar målnodens etikett. Det är också möjligt att läsa mot pilens riktning genom att konstruera en term för den inversa ("omvända") relationen.

Det är alltså möjligt att transponera vilket diagram som helst till sekventiell text men därmed förloras också mycket av den flexibilitet som modellerna ger - en modell kan läsas på olika sätt och från olika vinklar. Dessutom förloras den visuella överblicken. Ett diagram visar tydligt vilka begrepp som hör ihop och har något med varandra att göra. Det är lätt att se om ett begrepp har tilldelats en samling underordnade begrepp etc.

7 Fallstudien

Fallstudien utfördes i samarbete med erfarna konstruktörer vid Institutionen för Tillverkningsystem vid Tekniska Högskolan i Stockholm, samt med erfarna modellerare från SISU-Stockholm som fyllde modelleringsledarfunktionerna.

Studien omfattar följande faser och händelser:

1. Individuella förberedande intervjuer med verkstadskonstruktörerna.
2. Möte med alla deltagare för introduktion och planering.
3. Första modelleringsseminariet: Mål.
4. Andra modelleringsseminariet: Processer.
5. Möte med alla deltagare för utvärdering och korrigeringar av de modeller som skapats i första och andra modelleringsseminarierna.
6. Tredje modelleringsseminariet: Begrepp.
7. Analys av videoinspelningarna.
8. Kompletterande intervjuer med verkstadskonstruktörerna.
9. Kompletterande intervju med en av modelleringsledarna.

Dessa steg beskrivs mer detaljerat i det kommande.

7.1 Förberedande arbete

Två veckor före det första modelleringsseminariet intervjuades alla deltagare individuellt. Intervjuerna avsågs fylla två funktioner. Först, och viktigast, att sätta igång tankeprocesser rörande ämnen som kunde behandlas i det kommande modelleringsarbetet. För det andra att ge intervjuaren (författaren) perspektiv på deltagarnas förväntningar på, och intressen rörande, det kommande arbetet.

En vecka före det första modelleringsseminariet hölls ett introduktionsmöte i avsikt att ge deltagarna möjlighet att bekanta sig med metoden och med varandra. Modelleringsledaren beskrev metoden och illustrerade med exempel från tidigare genomförda modelleringsarbeten.

7.2 Modelleringsseminarierna

De första två modelleringsseminarierna genomfördes under en och samma dag. Deltagare i dessa seminarier var: en konstruk-

tionsingenjör med lång erfarenhet av konstruktion av kraftverksprodukter såsom transformatorer, en forskningsingenjör med tidigare erfarenhet av konstruktion av handikapputrustning såsom rullstolar, en modelleringsledare och slutligen en modelleringslärling (författaren av denna rapport) med akademisk bakgrund i kognitionspsykologi och arbetslivspedagogik. Under dessa seminarier skapades en målmodell och en flödesmodell. Målmodellen ägnades cirka två timmars arbete och flödesmodellen tre.

Några veckor senare samlades deltagarna för att undersöka, kommentera och utvärdera modellerna. Man fann att den tid som ägnats åt arbetet på modellerna, och speciellt flödesmodellen, inte varit tillräcklig. Men bortsett från en otillfredsställande ofullständighet, så fann gruppen modellerna i stort sett riktiga.

Det tredje modelleringsseminariet tog en hel arbetsdag och genomfördes några månader efter de första två. Under detta seminarium utvecklades en begreppsmodell. Deltagare var nu: en forskningsingenjör med erfarenhet av utformning av handikapputrustning (densamma som i första seminariet), en forskningsingenjör med erfarenhet av utformning av programvara för konstruktionsdatorstöd för rymdteknologi, en forskningsingenjör med tidigare erfarenhet av utformning av maskinelement såsom växellådor, en forskare med teknisk akademisk bakgrund och intressefokus på konstruktionsprocessen och produktmodellering, en modelleringsledare, och slutligen författaren av detta dokument (densamma som i första seminariet).

Alla modelleringsseminarier filmades med en stationär videokamera. Under det första och andra modelleringsseminariet var kameran placerad bakom deltagarna och riktad mot modellväggen. Under det tredje modelleringsseminariet var kameran placerad parallellt med, och nära, väggen riktad mot deltagarna från sidan.

7.3 Kompletterande intervjuer

Alla konstruktionsingenjörerna intervjuades kort med avseende på deras behållning av arbetet. Detta gjordes cirka ett år efter seminarierna. De kunde alltså bedöma det hela utifrån ett visst tidsavstånd. (Det är lätt hänt att man är entusiastisk inför något nytt men att entusiasmen lägger sig efter att det flutit lite vatten under broarna). Resultatet av dessa intervjuer presenteras under rubriken *BIG som kommunikationsform*.

Den mest erfarna av modelleringsledarna intervjuades efter analysen av videoinspelningarna. Denna intervju gav en bild av hur denne såg på de stilar som en modelleringsledare kan använda

sig av. Resultatet av denna intervju presenteras under rubriken *Modelleringsledning*.

7.4 Analysprocedur

I ett så informationsrikt material som videoinspelningar finns en uppsjö av faktorer som är möjliga att studera. Eftersom det inför denna studie inte fanns tidigare studier att falla tillbaka på fanns det inte den vägen ledtrådar till vilka fenomen som var de intressanta att studera. Studien gjordes istället explorativt för att finna variabler som är intressanta och med sikte på att ta fram kvalitativa beskrivningar av typiska sekvenser.

Rent praktiskt gick analysen till så att videoinspelningarna observerades upprepade gånger i jakt på händelser eller faser som kunde ge uppslag eller material för att svara på de frågor som ligger till grund för studien. Faser som befanns vara intressanta eller typiska observerades speciellt noga. Några av dessa faser kommer att beskrivas som illustrationer till diskussionen nedan.

Genomförandet av studien krävde att informationsprocesser studerades i grupsamverkan. Detta blev en av utmaningarna eftersom det var svårt att finna någon forskningstradition att bygga på. Inom kognitionspsykologi (ibland kallad informationsprocesspsykologi) har intresset huvudsakligen fokuserats på *individuell* informationshantering och individuellt problemlösningsbeteende. Inom socialpsykologi har intresset traditionellt fokuserats på interpersonella påverkansprocesser (Albrecht et al 1980, 4-8), kognitiva processer har där beaktats huvudsakligen i relation till interpersonella föreställningar. Varken inom kognitionspsykologin eller socialpsykologin beskrivs hur information hanteras i grupsamverkan.

8 Händelseförloppet

Här beskrivs först kort och utan analys händelseförloppet under modelleringsseminarierna. Sedan rapporteras några praktiska läxor vi lärt vid genomförandet av denna studie.

De modeller som seminarierna resulterande i finns presenterade i bilagorna. Målmodellen i bilaga 1, flödesmodellen i bilaga 2 och begreppsmodellen i bilaga 3.

8.1 Tre modelleringsseminarier för tre typer av modeller

Trots att begreppsseminariet genomfördes sist, skall det här behandlas först. Detta därför att mest arbete lades ned i detta och därför att det bjöd på många tydliga exempel på förlopp som också var karakteristiska för de andra modelleringsseminarierna.

8.1.1 Begreppsseminariet

Seminariet inleddes med att gruppen överlade i en halvtimme utan att sätta upp någonting på väggen. En ämne som behandlades var omfattningen av den domän som modelleringen skulle gälla. "Verkstadskonstruktionsarbete" inbegriper uppgifter som spänner från mycket väldefinierade rutinuppgifter till sådana som kräver stor kreativitet. Man fann att flödesmodellen, producerad i det tidigare flödesseminariet, inte utvisade vilka aspekter som avsågs. Efter någon diskussion enades gruppen om att det huvudsakligen var de *kreativa* aspekterna av konstruktionsarbete som skulle behandlas.

En andra fråga gällde arbetsdispositionen i verkstadskonstruktionsprocessen. Gruppen fann flödesmodellen vara missvisande i det att den beskriver kundkontakter, idéskissning, planering, synthes, analys och kontroll¹ som separata aktiviteter. Det är inte alltid möjligt, och i modernt konstruktionsarbete inte heller önskvärt, att separera dessa aktiviteter. De kan utföras integrerat och samtidigt. Termen "simultaneous engineering" nämndes med betydelsen att alla avdelningar inblandade i ett konstruktionsprojekt

¹ I fortsättningen markeras begrepp på detta sätt när de finns representerade i någon av de slutgiltiga modellerna (som presenteras i bilagorna 1-3). Detta är en hjälp till läsare som vill följa diskussionerna gentemot graferna.

arbetar parallellt. Detta spar tid och kunskap men kräver god kommunikation. Ju mer komplicerad konstruktionen är desto svårare är det att separera olika aktiviteter. Rymdteknologi nämndes som ett exempel på det senare.

Efter dessa diskussioner övertog modelleringsledaren initiativet genom att skriva ner några av de termer som nämnts under diskussionerna på kort och sätta upp dem på väggen. De andra deltagarna följde exemplet. Kortet sattes till en början upp utan att relationerna mellan begreppen beaktades. Inga försök gjordes att ordna begrepp i grupper. Deltagarna arbetade i koncentration och tystnad tillsynes utan att lägga märke till varandras kort. Under tre minuter sattes 20 kort upp (c:a en tredjedel av det antal begrepp den slutliga modellen omfattade).

Därefter ändrade arbetet karaktär: Dialoger och interaktion tog fart. Deltagarna började överblicka väggen. Man började söka samband för att få ledtrådar till begrepp som saknades. Begrepp grupperades och omgrupperades. Generaliseringar gjordes, dvs mer generella och abstrakta begrepp konstruerades som överordnade andra mer specifika, konkreta, begrepp. Nya begrepp producerades, ofta som ett sätt av lösa skiljaktigheter.

Olika deltagare bidrog med olika erfarenheter och förde med sig olika terminologier. Detta gjorde att diskussionerna ibland gällde den verklighet som skulle beskrivas, och vid andra tillfällen, när gruppen var enig om den verklighet som skulle beskrivas, vilka termer som skulle användas vid beskrivningen. En betydande andel av dialogerna bestod i att man delade med sig av erfarenheter. Deltagare tog exempel från sin egen bakgrund som ett sätt att ge de andra material eller för att ge tyngd åt argumenteringen. Illustrerande exempel av dessa göranden ges nedan under avsnittet *Dynamiken vid begreppsmodellering i grupp*.

Under de sista två timmarna av seminariet utmanades modellen. Gång på gång frågade man sig om det fanns saker borde ändras. Sådant som inte alla var nöjda med bearbetades ytterligare. Vid dagens slut var graden av konsensus sådan att ingen hade någon allvarlig invändning. Detta betyder dock inte att modellen är klar. Förfiningar och mer detaljerade beskrivningar kan alltid göras. En modell kan aldrig bli komplett eftersom den aldrig är samma sak som det den beskriver. Vidareutvecklingen kan gå ut på att finna nya och bättre begrepp och relationer (i takt med att verksamheten utvecklas). Den kan också gå ut på detaljering, dvs fler och mer detaljerade begrepp definieras. (Detta ökar samtidigt komplexiteten vilket gör materialet mer svårtillgängligt. Det är viktigt att hitta en detaljeringsnivå som är tillräcklig, och samtidigt inte alltför komplex.)

8.1.2 Målseminariet

Målseminariet började på ett sätt liknande begreppsseminariet. Först en diskussion, sedan en fas när kort sattes upp på väggen, denna gång betecknande målrelaterade begrepp relevanta i verkstadskonstruktionsarbete. På samma sätt som i begreppsseminariet avsöktes väggen efter begrepp som saknades (fast nu målbegrepp).

I början av seminariet grupperades mål i olika områden på väggen. Mål är ganska lätt att beskriva i nivåer, d v s ett mål kan vara underordnat eller överordnat ett eller flera andra mål. Gruppen arbetade mot att producera en strikt trädstruktur, men fann snart detta vara otillräckligt. Vissa mål befanns vara relevanta på många olika nivåer och därför svåra att tilldela någon speciell position på väggen. Ett tydligt exempel på detta var målet Tillgodose ekonomiska krav. I stället sattes etiketter relaterande till ekonomiska krav på mer än ett ställe, varhelst dess roll bedömdes att vara speciellt framträdande. Trädstrukturen fick överges. (Fler exempel som illustrerar målmodelleringsprocessens dynamik presenteras under avsnittet *Dynamiken vid begreppsmodellering i grupp*).

Mot slutet av seminariet, ägnades alltmer uppmärksamhet åt strukturen - relationerna mellan målen.

8.1.3 Flödesseminariet

Oförutsedda praktiska omständigheter gjorde att bara ett par timmar kunde ägnas åt flödesseminariet. Detta var, enligt alla deltagare under det senare utvärderingsmötet, för lite. Gruppen tyckte att modellen skulle behöva omfattande komplettering. De flesta av de illustrerande exempel som ges i denna rapport kommer att hämtas från mål- och begreppsseminarierna.

9 Dynamiken vid begreppsmodellering i grupp

I fortsättningen kommer denna rapport innehålla mer av analys och tolkning. Här skall först beskrivas hur begrepps bilden växte fram. Sedan behandlas modelleringsledarnas inverkan på arbetet. Därefter illustreras grupparbetets dynamik.

9.1 Framväxten av begrepps bilden

För att ge läsaren en mer konkret bild av hur begreppsutvecklingsarbete enligt BIG kan gå till, beskrivs här först kort hur det gick till vid framtagningen av några centrala begrepp. Begreppsdefinition handlar, som vi skall se, inte bara om upptäckt och beskrivning av en given verklighet. Den är också en process av kreation, analys och syntes.

BIG kräver att begrepp relateras till varandra. Termerna beskrivs med sin distribuerade mening. Som en följd av detta krav kom en hel del av arbetet att handla om att strukturera och sortera begrepp. Ibland fick någon dikotomi tjänstgöra som struktur för att sortera begrepp i två grupper. Vid andra tillfällen preciserades ett begrepp genom att det splittrades i underkategorier. Dessa och andra fenomen kommer att illustreras av de följande exemplen.

Kund och användare

I en fas av målseminariet identifierade gruppen ett par mål med samma synbarliga innebörd: tillfredsställa kundens ... krav och tillfredsställa användarens ... krav. En diskussion följde och man fann att kund och användare inte nödvändigtvis betecknar samma sak, en kund etablerar affären och betalar men är inte nödvändigtvis användare. Ett sjukhus eller en kommun kan vara kund för rullstolar medan handikappade människor är användare. Exemplet visar att det är viktigt med begreppsmässiga definitioner redan under måldefinitionsarbetet (som här genomfördes före begreppsseminariet). Observationen antyder fördelen att varva arbetet med de olika modelltyperna (vilket också regelmässigt sker vid mer omfattande modelleringsarbeten än detta).

Lag

Under begreppsseminariet fann gruppen snart att lag var ett alltför vagt begrepp. Begreppet innefattar både naturlagar (fysisk lag)

och skrivna lagar. Detta preciserades genom att begreppen representerades separat.

Kundkrav

Under begreppsseminariet fann gruppen att kundkrav kunde ha flera olika innebörder. Det kunde till exempel betyda en sak under de invecklade förhandlingarna med en kraftstationskund, och en annan när det gäller bilkunder vilka inte uttalar explicita krav utan jämför priser och de kvaliteter de ser hos olika bilar.

Inre och yttre krav

Följande exempel visar hur etiketter kan fungera för att sortera begrepp (här mål) i grupper. Händelsen utlöstes under målseminariet av att någon föreslog att: "... krav kan delas upp i yttre och inre krav". Förslagsställaren avsåg företagsinterna krav (inre), och krav mot kunder och samhälle (yttre). Gruppen fann detta vara gott och började strukturera andra mål på detta sätt. Klassificeringen blev ett hjälpmedel som drev på begreppsarbetet och hjälpte deltagarna att se. Efter ett tag fann dock gruppen att gränsen mellan inre och yttre krav var för vag och dessa etiketter togs bort. Men dikotomin inre och yttre krav användes ändå i fortsättningen för att sortera mål på väggytan. Detta gjordes outtalat, (och kanske omedvetet). Etiketterna inre och yttre finns inte med i målmodellens slutversion, men man kan fortfarande se strukturen med inre krav till vänster och yttre till höger.

Resurs/möjlighet versus brist/begränsning

Ett annat exempel på gruppering. I tidiga faser av begreppsseminariet tillämpade gruppen strategin att sortera begrepp i två preliminärt etiketterade kategorier *resurs/möjlighet* och *brist/begränsning*. Kategoriseringen användes i c:a en timme, men sedan fann gruppen att resurs och möjlighet hade olika logiska betydelser, såväl som brist och begränsning. Kunskapsresurser, till exempel, innebär visserligen möjligheter, och kunskapsbrister innebär begränsningar men bristande kostnader kan innebära möjligheter. Brist på lag befanns av gruppen kunna innebära både möjlighet och begränsning.

Produktmodell

Den var svårt för gruppen att sätta begreppen produktmodell, konceptuell modell, produktbeskrivning och dokument i acceptabla relationer till varandra. Följande sekvens från begreppsseminariet visar det kanske knepigaste fallet av begreppsutredning. Oklart definierade begrepp används och inbördes olika terminologi kolliderar.

Modelleringslärling: Kan prototyp vara del av produktmodellen?

Konstruktionsingenjör 1: Nej, prototyp är det som tillverkas.

Konstruktionsingenjör 2: Den är en fysisk modell.

Konstruktionsingenjör 3: Den där JASen som gick i backen var en prototyp.

Konstruktionsingenjör 1: "Materialet" ingår inte i produktbeskrivningen.

Konstruktionsingenjör 2: Men det är på fel nivå. Det har ingenting att göra med detta.

Modelleringsledare: Konstruktionslösningen beskriver ett aggregat av många saker, komponenter, som i sin tur kan vara en produktbeskrivning, med material ...

Konstruktionsingenjör 2: Men då är vi tillbaka till den nivån. Då måste vi också ta med element, samverkande element, katalog, material och sådana saker. En produktbeskrivning är det totala dokumentet av en produkt och dess tillverkning.

Modelleringsledare: Vi måste klara ut vad en produktmodell är för något. Vad ingår i den? Vad beskriver den och på vilket sätt? Vilka är komponenterna ... ?

Konstruktionsingenjör 2: Produktmodell är ingenting som existerar. Det är därför svårt att definiera. Alla de andra sakerna kan man se i praktiskt konstruktionsarbete ...

Modelleringsledare: Vad är det då?

Konstruktionsingenjör 2: Det är produktbeskrivning på olika nivåer ...

Modelleringsledare: ... vad ingår då i en produktbeskrivning, vad beskriver den och på vilket sätt?

Konstruktionsingenjör 2: Produktbeskrivning är alla dokument som otvetydigt beskriver produkten.

Modelleringslärling: I så fall ligger skillnaden mellan produktmodell och produktbeskrivning i att produktmodell är abstrakt medan produktbeskrivning är dokument, som skulle kunna extraheras från produktmodellen.

Konstruktionsingenjör 2: Jag ser konstruktionslösning som en mer principiell lösning, något mer abstrakt medan produktbeskrivning är något mycket konkret, det är dokumentet.

Modelleringslärling: "Produktdokument" finns inte på väggen här ...

Konstruktionsingenjör 2: Produktdokument är inte ett begrepp i konstruktionsarbete.

Modelleringslärling: Vilket är då begreppet?

Konstruktionsingenjör 1: Dokument. Och det innefattar ritning och stycklista.

Konstruktionsingenjör 2: Begreppet produktmodell är ingenting vi kan lösa här, det är vagt ... det existerar inte i praktisk verksamhet.

Modelleringslärling: Någon föreslog tidigare att produktmodell existerar i praktiken, men implicit, inte benämnt.

Konstruktionsingenjör 2: Ja, men det är opraktiskt att försöka definiera det här.

Modelleringslärling: Men det är ett bra begrepp ...

Modelleringsledare: Men om dokument ingår i produktbeskrivningen ...

Modelleringslärling: Det kanske är ett ämne för framtida modellering ...

Konstruktionsingenjör 1: Vi borde hursomhelst försöka analysera produktmodell här ...

Konstruktionsingenjör 2: ... och det är ett stort problem ...

Modelleringsledare: ... det är en veckas modelleringsarbete ...

Konstruktionsingenjör 3: ... det är en annan vägg ...

Konstruktionsingenjör 1: Dokument ingår i produktbeskrivningen.

Modelleringslärling: Det verkar finnas någon koppling mellan konstruktionslösning och produktmodell ...

Detta sista uttalande ledde till ett par minuters debatt om vad konstruktionslösning betyder. Gruppen enades om att i stället för konstruktionslösning använda konstruktion i dess substantiva betydelse.

Hur blev då distinktionen mellan produktmodell och produktbeskrivning? Ett tag betraktades dessa begrepp som identiska men sedan föreslog någon att produktmodell betyder "alla datorbaserade beskrivningar" och att produktbeskrivning innefattar produktmodell "plus en massa andra beskrivningar". Någon föreslog att även dessa "massa andra beskrivningar" borde inkluderas i produktmodell, och att produktbeskrivning representeras, eller beskrivs, av produktmodellen. Någon annan frågade då om produktbeskrivningen alltså beskrivs av en annan beskrivning...

En annan fråga som ställdes var om en produktmodell verkligen måste vara datorbaserad. Gruppen enades om att det måste den inte.

Här dök också begreppet konceptuell modell upp¹. Denna sades vara en typ av produktmodell. Den sades också föregå produktmodellen. Någon föreslog att konceptuell modell kunde kallas principlösning och produktmodell kunde kallas skiss. Detta förslag emotsades av en av verkstadskonstruktörerna:

Konstruktionsingenjör 1: Med produktmodell menas alla beskrivningar av en produkt från tidiga kundkrav till tillverkningsspecifikation. Och mellan detta ingår alla konceptuella modeller som används. Alltihop ingår i begreppet produktmodell.

Konstruktionsingenjör 2: Existerar produktmodellen i produktionen idag.

Konstruktionsingenjör 1: Ja, men inte på något konsistent sätt.

Det slutliga enandet innebar: produktbeskrivning är en del av produktmodell. Och: allting ingår i produktmodellen, se bilaga 3.

Detta exempel visar på stora olikheter, dels i den terminologi som olika deltagare använde och dels mellan deras mentala modeller. Om denna grupp skulle besluta sig för att bilda en forskningsgrupp, skulle mycket begreppsutredningsarbete behövas, speciellt i tidiga faser av arbetet.

9.2 Modelleringsledning

Ett viktigt inslag i metoden är att gruppens arbete leds av aktiva erfarna modelleringsledare. Ett av målen med föreliggande studie var att finna ut hur dessa påverkar arbetsprocesserna. Ett sätt att utröna modelleringsledarnas funktioner var att observera dessa i arbete på videoinspelningen. Resultatet av detta beskrivs nedan under *Modelleringsledarens funktioner - ett utifrånperspektiv*. Ett annat sätt var intervju. Den av de deltagande modelleringsledarna som hade längst erfarenhet valdes för intervjun. Här avslöjades en del som inte kunde ses på videoinspelningarna. Resultatet av detta beskrivs under *Stilar i modelleringsledning - ett inifrånperspektiv*.

Vid de studerade seminarierna medverkade endast en modelleringsledare vid varje seminarium men det är även möjligt (och ofta önskvärt) att ha två.

¹ Termen *konceptuell modell* används här av konstruktionsingenjörerna i en betydelse i stil med *lösningsskoncept*. Detta skall alltså inte blandas ihop med den konceptuella modell de är i färd med att framställa.

9.2.1 Modelleringsledarens funktioner - ett utifrånperspektiv

Till att börja med kan sägas att modelleringsledaren inte var aktiv hela tiden. När gruppen var mycket aktiv höll han¹ sig ofta i bakgrunden. I sina aktiva faser fyllde han följande funktioner.

Dialogpartner

Modelleringsledaren tog inte på sig rollen av utanförstående eller övervakare utan deltog på ett naturligt sätt i dialogerna. I den mån han hade ideer och frågor rörande de konceptuella beskrivningarna deltog han i diskussionerna till synes på samma sätt som de andra deltagarna.

Processkatalysator

Vid några tillfällen ingrep modelleringsledaren för att styra processen in i en annan fas eller för att meddela något knep att föra processen framåt. Han kunde till exempel fråga: "... kan vi nu se något mönster här?" eller säga: "ett sätt att komma vidare nu är att vi frågar oss ..." etc.

Frågeställare

Modelleringsprocessen kan i viss mån drivas framåt av frågor. Detta var något som modelleringsledaren företrädesvis tillämpade under målseminariet. Modelleringsledaren kunde välja ut ett av målen och fråga varför det var viktigt. Deltagarna kunde svara genom att antingen referera till ett annat mål på väggen, och därigenom finna en koppling, eller formulera ett nytt, potentiellt överordnat, mål. Genom detta förfaringssätt tillfördes målmodellen nya mål och strukturer.

Svar på frågan *varför* kan leda en nivå uppåt i en målhierarki. Det kan också leda till formulering av något *problem*. I vissa fall blev också svaret ett grundläggande antagande om verkligheten, vilket kommer att behandlas mer under rubriken *Basantagandemodellering*.

Begreppsfinnare

Modelleringsledaren fyllde också funktionen av begreppsfinnare. Han hade uppenbarligen utvecklat en förmåga att upptäcka och fånga in sådana begrepp som fanns "i luften" men inte var benämnda. När ett han fann ett sådant "luftbegrepp" skrev han en preliminär etikett på ett kort och frågade gruppen om termen var berättigad och kvalificerad. I vissa faser, som t ex i början av mål-

¹ Eftersom båda modelleringsledarna i detta arbete var män kommer de refereras som "han".

seminariet, innan de övriga deltagarna vant sig vid att arbeta enligt metoden, kunde han producera sådana etiketter i ett ganska snabbt tempo.

Kvalitetsbefrämjare

En annan av modelleringsledarens funktioner, var att övervaka modellbyggets kvalitet. Han kunde till exempel upptäcka fall där termer tycktes vara överlappande, inte tillräckligt precisa eller motsägande. I fallet med oprecisa termer kunde gruppen ofta med lätthet producera ett antal underordnade begrepp som preciserade begreppet, eller bara finna en mer passande term. Motsägelser var något svårare att lösa och måste noga diskuteras av gruppen. Ibland var en motsägelse enbart skenbar och grundad på att deltagarna sinsemellan använde olika termer. Vid andra tillfällen var den grundad på olika synsätt, och deltagarna var tvungna att ändra eller komplettera sina mentala modeller av sammanhanget innan enighet kunde nås. För att något sådant skall låta sig göras måste deltagare vara villiga att för det första nå konsensus och för det andra ta in ny information.

9.2.2 Stilar i modelleringsledning - ett inifrånperspektiv

Modelleringsledaren kunde berätta att varje modelleringsledare utvecklar egna stilar efter personlighet och läggning. Den skicklige modelleringsledaren kan spela med olika stilar efter situationens krav: med hänsyn till sådana faktorer som den specifika gruppen, tidsförfogande eller rådande företagskultur.

Modelleringsledaren får inte förledas att fastna i en stereotyp bara för att den fungerat bra i ett visst skede av arbetet. Den skicklige modelleringsledaren uppfattar omedelbart signaler på förändringar i förhållandena som gör att stilen måste bytas.

Stilar är bra om de tillämpas vid rätt tillfälle. De kan däremot vara katastrofala om de tillämpas fel. Följande är några stilar som modelleringsledaren kunde nämna vid intervjun.

Sokrates

Leder med frågor. Även om han har på känn att han vet en del av svaren så ger han inte dessa deltagarna. Det ligger ett stort värde i att deltagarna själva konstruerar de begrepp som de skall använda. Det ger identifikation; deltagarna vet att beskrivningarna är deras egna och inte något som prackats på dem av en "galen konsult". Det är deltagarnas uppgift att analysera och konstruera begrepp för den egna verksamheten.

Praktik visar att stilen är bra när deltagarna själva har gott om ideer och initiativkraft. Den fungerar sämre när arbetet går trögt

framåt. "Då måste man finna anledningen till att tigern tvekar att hoppa igenom den brinnande ringen...". Är det att deltagarna har för liten kunskapsbas så kan istället "pedagogen" vara lämpliga att plocka fram. Beror det på att deltagarna känner blockeringar, t ex i form av en auktoritär miljö kan domptören vara lämplig.

Tapet-apan

Slanguttryck i modelleringskretsar. Modelleringsledaren ockuperar positionen vid tavlan och tar hand om skrivandet, uppsättandet och flyttandet av lappar och tape. Den något föraktfulla klangen i uttrycket tyder på att detta sällan är en önskvärd stil, eller att den är speciellt olämplig i fel tillfälle. Stilen är lämplig när man har personer som demonstrerar en tydlig motvilja mot att stå och göra någonting själv. Det kanske är inte deras stil att arbeta så. Då kan man får genomföra ett helt seminarium som tapet-apa. I början av ett modelleringsseminarium med en ny grupp kan det vara bra att föregå med gott exempel men sedan gäller det att gruppen själv tar till sig hantverket¹, "... men då är det pedagogik och inte apkonst".

Domptören

Auktoritativ stil. Modelleringsledaren "betvingar" gruppen med sin överlägsna kompetens på området. Katastrofal om den tas till i en grupp där det finns gott om inre motivation och kreativ kraft. Kan däremot vara bra att ta till i en grupp som förväntar sig att lösningar skall presenteras eller en grupp som känner en alltför stor tvekan inför att ta egna initiativ.

"Pedagogen"²

Tjänstvillig med sitt kunnande. Förklarar och undervisar. Talar om för gruppen hur det hela ligger till. Bra när kompetensen är för svag.

Kirurgen

Sätter obönhörligen kniven i sjuka punkter. Farlig om den görs okunnigt, med oförsiktig hand och utan hänsyn till vad som kommer att hända. En kirurg måste kunna ställa en bra diagnos, veta hur sjuka organ åtgärdas, hur man undviker att sår infekter-

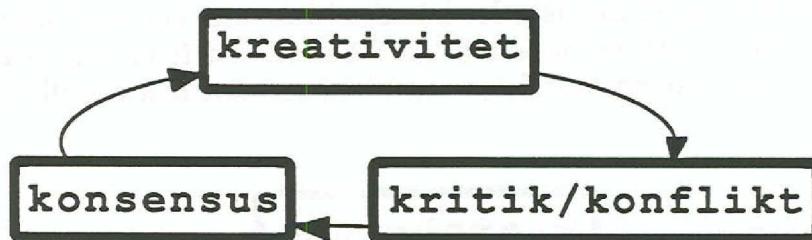
¹ Jag har själv i ett senare modelleringsarbete i funktionen av modelleringsledare upplevt hur gruppen försökte göra mig till tapet-apa. Gruppen trodde uttalat att detta hörde till mina funktioner som modelleringsledare. Uppenbarligen hade jag missat att göra förutsättningarna tillräckligt klara.

² Anledningen till citationstecknen är att en pedagog inte behöver vare en "undervisare". Han kan med fördel vara "den som går bredvid". (Ordet kommer från grekiska *peda gogos* och var ursprungligen beteckning på den slav som ledsagade barn till skolan).

ras samt hur man syr ihop det hela efteråt. Hon måste också förstå att konvalescentens eftervård tar tid och veta hur denna skall ges.

Dirigenten - orkestratorn

Intervjun avslöjade att modelleringsledaren arbetar enligt idén om ett cykliskt förlopp, som han kallade modelleringscykeln, se figur 8. En kreativ fas med formulerandet av många ofärdiga ideer och halvfärdiga tankar leder till motsägelser och till att det etablerade ifrågasätts - en konfliktfas. I enlighet med de tankar som ligger till grund för BIG arbetar man sig från denna konflikt till samstämmighet. När sedan konsensus åter råder är det dags för ny kreativitet etc.



Figur 8. Modelleringscykeln.

Detta tankeredskap hjälper modelleringsledaren att följa de dynamiska kreativa förloppen samt att få en viss uppsikt och kontroll över dessa förlopp när så behövs. Det är t ex viktigt att gruppen inte splittras på så sätt att olika personer befinner sig i olika faser. En av modelleringsledarens uppgifter är att se till att alla förstår vilken fas man är i så att inte vissa arbetar med kritik samtidigt som andra försöker hitta samstämmighet. Det är också mycket bra om modelleringsledaren förstår vilka deltagare som är bra i olika faser, vissa personer är bra på kritik andra är konsensusdrivande. Övergångar från en fas till en annan kan initieras av modelleringsledaren med påpekanden som: " ... nu har vi tillräckligt mycket material här, låt oss finna vad som är viktig att titta på av det vi har ... Du Calle som hade så många kritiska synpunkter, var platsar de i denna bilden? ... Vad säger ni andra om Calles synpunkter? ... etc"

9.2.3 Mer modelleringscyklar

Videoinspelningen visar att en viktig strategi, typisk i senare delar av ett seminarium när modellerna var mer elaborerade, var att

ifrågasätta modellen. Analysen påvisar återkommande drag i processen som kan sammanfattas i tre steg:

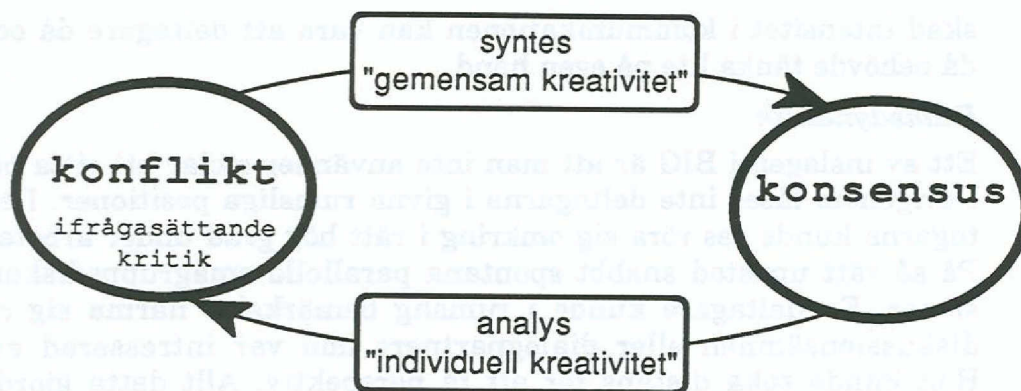
- 1) En deltagare ifrågasätter begreppsbeskrivningar eller det sätt begrepp relaterats.
- 2) Dialog involverande hela gruppen. Diskussionen pendlar mellan fokusering och perspektiv. Än fokuseras uppmärksamheten på en speciell term med syftet att enas om dess betydelse, än antas perspektiv då sammanhangen beaktas.
- 3) Klargörande. Konsensus etableras om den bästa (eller som i produktmodelldiskussionen ovan, den minst förvirrande) beskrivningen.

Denna analys gjordes före den intervju med modelleringsledaren där "modelleringscykeln" (figur 8) framkom och är alltså inte färgad av denna. Vi har istället här två liknande, och samtidigt något olika, ideer som är baserade på information från två olika håll. Om nu också ovanstående process beskrivs cyklisk erhålls figur 9.



Figur 9. Förloppet ifrågasättande -> dialog -> klargörande beskriven som cykel.

Gemensamt för de båda modellerna är föreställningarna om en ifrågasättande/konflikt-komponent och en konsensus-komponent. Den ena modellen betonar, förutom dessa komponenter, kreativitet på vägen från konsensus till konflikt, den andra modellen betonar dialog på vägen från konflikt till konsensus. Om man nu förenar bilderna genom att utgå från pendlingen mellan konflikt och konsensus och lägger till vad som händer på vägen från konflikt till konsensus och vice versa, erhålls symmetri i bilden. Det är uppenbart att dialog och kreativitet båda finns med i idealfallet. Den kreativitet som leder från konsensus till konflikt kan kallas kritisk/analytisk och är kanske mer individuell medan den som leder från konflikt till konsensus kan kallas syntetisk och kanske kräver mer av gemensamma ansträngningar. Resonemanget ger oss figur 10.



Figur 10. En växling mellan konsensus och konflikt via analys och syntes.

Det är värt att notera den gemensamma grafikens roll i denna process. Den underlättar identifiering av motsägelser. En deltagare kan med lätthet se om hon förstått det som sagts och om hon håller med. Detta var tydligt mot slutet av begreppsseminariet då modellen gång på gång överblickades av deltagarna i jakt på oklarheter.

9.3 Grupparbetets dynamik

Några av av modelleringsseminariets huvudfaser har beskrivits ovan: 1) diskussion 2) utplacering av begrepp utan hänsyn till relationer 3) arbete på att hitta relationsstrukturerna mellan begrepp. Det som nu skall beskrivas är andra kortare faser och fluktuationer som kunnat observeras. Dessa faser följer utan tvivel några slags logiska förlopp men dessa är inte så klart urskiljningsbara att de möjliggör prediktioner.

Intensitetsfluktuationer

Intensiteten i arbetet skiftade under seminariernas lopp. Ibland gick arbetet in i mer intensiva faser, ibland i lugnare faser när deltagare visade tecken på viss uttrötning. Arbetet under seminariernas första timme var typiskt intensiv. Därefter minskade intensiteten märkbart. Ibland tog alla deltagarna "vila" samtidigt och aktivitetsgraden var låg. Efter en kort stund ökade intensiteten igen. Uppenbarligen var arbetet mentalt tröttande och vilopauser behövdes. Modelleringsarbetet krävde ihållande kommunikationer och delande av mentalt material. En annan anledning till min-

skad intensitet i kommunikationen kan vara att deltagare då och då behövde tänka lite på egen hand.

Rumsdynamik

Ett av inslagen i BIG är att man inte använder stolar att sitta på. Därigenom låses inte deltagarna i givna rumsliga positioner. Deltagarna kunde ses röra sig omkring i rätt hög grad under arbetet. På så sätt uppstod snabbt spontana parallella smågruppsdiskussioner. En deltagare kunde i rumslig bemärkelse närma sig de diskussionsämnen eller dialogpartners hon var intresserad av. Hon kunde söka distans för att få perspektiv. Allt detta gjorde också att kroppsspråket blev tydligare; som en av deltagarna uttryckte det efteråt: "... den var omöjligt att gömma sig bakom bord eller papper och låtsas att de andra inte existerade. Man var tvungen att konfrontera dem och ta konflikten ..."

Dialogdynamik

Även dialogen hade skiftande faser. Ibland var alla tysta. Ibland talade hela gruppen samtidigt (och det är omöjlig att höra på inspelningen vad som sades). Ibland talade en person och alla de andra lyssnade. Ibland pågick diskussionerna i mindre grupper. I en annan typisk situation samarbetade två eller tre personer med arbetet på kartan medan de andra tyst följde arbetet.

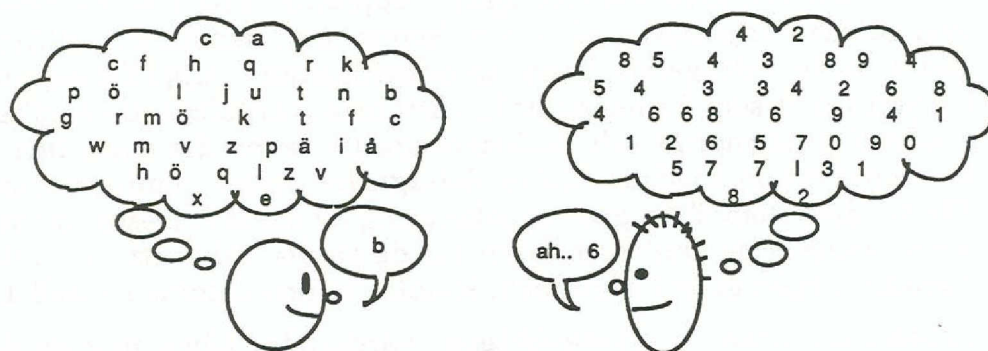
Fluktuationer i uppmärksamhetsomfång

När modellerna på väggen började bli större var det tydligt att deltagarna bara kunde uppmärksamma delar av dem. Ibland fördelade gruppen spontant arbetet till olika områden av väggen. Vid många tillfällen gick det att se växlingar mellan dialoger i smågrupper och gemensamma överblickar. Vid vissa tillfällen var en deltagare tillsynes försjunken i egna tankar, vid andra tillfällen fokuserades hennes uppmärksamhet på kommunikation med några av de andra deltagarna, vid ytterligare andra tillfällen låg uppmärksamheten på hela gruppen. Ibland steg några deltagare tillbaka som för att överblicka väggen medan de övriga fortsatte med annat. Vid några tillfällen skiftade hela gruppen från smågruppsdialoger till gemensam överblick. Ett sådant skifte kunde initieras av att någon fann någon detalj att diskutera, men vid andra händelser följde alla deltagare varandra spontant utan att något tecken kunde ses (på videoinspelningarna). Det var som om uppmärksamhetsspannet i ett slag skiftade från individuellt till gemensamt.

10 Slutsatser

10.1 Gemensam grafik som gemensamt minnesstöd

Ideer existerar inte i isolering. En person har mer eller mindre sammanhängande mentala system eller perspektiv som hjälper henne att förstå enstaka observationer och till vilket enstaka ideer kan knytas. I kommunikation utan grafiskt stöd, måste den som lyssnar använda sitt eget kognitiva material för att försöka förstå vad den andre personen menar. Ett enskilt påstående taget ur talarrens föreställningsvärld missförstås lätt om mottagaren tolkar utifrån en annan konceptuell värld.



Figur 11. En mottagare av ett budskap tolkar budskapet i termer av sin egen kunskap och sitt eget konceptuella ramverk.

Verbal kommunikation kan blir besvärlig när parterna talar utifrån olika perspektiv, eller system. Eftersom bara några få ideer i taget kan diskuteras, och eftersom en mottagare av ett budskap försöker förstå varje enskild idé utifrån sitt eget perspektiv eller system och kan, så att säga, förvränga dem en i taget, kan diskussioner pågå lång tid utan att man märkbart kommer närmare förståelse. Den gemensamma grafik som används i BIG möjliggör representation och kommunikation av *system av ideer* och bör därigenom förstärka möjligheterna att nå förståelse.

10.2 BIG som kommunikationsform

Något som gör arbete enligt BIG olikt arbete i mer traditionella seminarieformer är den gemensamma grafiken. Genom att denna erbjuder en gemensam fysisk representation påverkas kommunikation och samverkan mellan deltagare på ett påtagligt sätt.

Videoinspelningarna visar ganska klart hur gruppen använde minst tre språk i kommunikationer: handspråk, verbalt språk och grafiskt språk. Handspråket och grafikspråket skall analyseras lite närmare här. Men först lite om hur deltagarna själva uppfattade metoden.

10.2.1 En teknik för beskrivning eller kommunikation

För att utröna huruvida deltagarna uppfattat BIG i första hand som beskrivningsmetod eller som kommunikationsteknik tillfrågades varje deltagande konstruktionsingenjör i uppföljningsintervjun vilket som för henne hade varit mest värdefullt: de resulterande definitionerna och beskrivningarna, eller det man lärt i kommunikation med de andra deltagarna under seminarierna. För att dessutom få en grov uppskattning av deras intresse av metoden ombads de skatta chansen att de skulle välja att använda metoden någon gång i framtiden. Resultatet presenteras i tabell 1.

Kommunikations- och läroeffekterna värderades något mer än de resulterande beskrivningarna, men alla deltagarna betonade att de hade funnit värde i båda. De flesta tyckte att det var lite svårt att prioritera någon effekt före den andra.

Tabell 1. Konstruktionsingenjörernas uppskattning av effekten av att arbeta enligt BIG och skattad chans att de skulle välja att använda metoden igen.

Konstruktionsingenjör	viktigaste effekt	% chans att använda metoden igen
1	kommunikationerna	60
2	lika	50
3	kommunikationerna	20
4	kommunikationerna	40
5	lika	90
6	beskrivningarna	25

Två fakta måste beaktas vid betraktande av detta resultat. För det första deltog konstruktörerna för att de ville få egen erfarenhet av metoden snarare än för att de behövde beskrivningar av konstruk-

tionsprocessen. För det andra är de producerade modellerna ännu ofullständiga. Mer arbete måste göras och mer detaljerade modeller utvecklas innan de kan användas i något realistiskt sammanhang.

10.2.2 Att bygga bryggor

Det är uppenbart att BIG haft en viktig funktion i kommunikationerna. Frågor som uppstår är: Hur fungerar metoden i kommunikation, och varför fungerar den som den gör?

Många av diskussionerna, speciellt i målseminariet, handlade om vikten av kvalitet i kommunikationerna under konstruktionsarbete. Vid upprepade tillfällen i olika sammanhang påpekades vikten av att överbygga olika kunskapsområden; som i följande exempel :

Konstruktionsingenjör: Vi har olika kunskapsprofiler och vi kan bara kommunicera den bit av vår kunskapsprofil som våra mottagare har förmåga att tillgodogöra sig, och det är ett av de svåra problemen. Vi hittar alltså inte den universella beslutsfattare som gör alla beslut, inte på komplex nivå. Utan vi måste få en kommunikation mellan olika kunskapsområden, olika individer som var och en bidrar med sin facett, och de skall samverka. Ett utav problemen är att identifiera hur den här kommunikationen skall gå till så att vi möter de formella krav från kund och marknad som är uttryckt på ett sätt i den internationella normen för kvalitetssäkring. [ISO 9001].

Verkstadskonstruktörerna diskuterade vid flera tillfällen kommunikationen mellan områden av "djup kunskap", och hur viktig denna kommunikation är för att förbättra produktionsprocesserna. En deltagare sammanfattade detta på följande sätt:

Konstruktionsingenjör: Du behöver göra en syntes av ett antal andra människors djupare kunskap ... mycket djupa brunnar av specialistkunnande: material, kalkylering, termodynamik, hydraulik, elektrodynamik ... Man måste bygga en kommunikationsbrygga mellan dessa så att man extraherar det som är viktigt.

Detta resonemang förser oss med material för bilden i Figur 12.



Figur 12. Ett sätt att visa relationen mellan specialistkunskap och gemensam, eller allmän, kunskap.

I det mörkare området i övre delen av bilden finns de ideer och begrepp som delas av de flesta individer inom ett givet samhälle. Användningen av termer och begrepp är relativt gemensam. Längre ner finns "brunnarna med djup kunskap" som delas av få individer, subgrupper, inom samhället. Det är mellan dessa som kommunikation blir problematisk. Parterna delar inte begrepp och termer. Sådana kommunikationer måste göras med hjälp av begrepp närmare ytan, d v s med mer allmänt kända begrepp. Den tid och det arbete som krävs för att få tillstånd sådana kommunikationer underskattas ofta. (Tydligt också i "tvärvetenskapligt" arbete).

10.2.3 Kommunikation med flera språk

Många av videoobservationerna illustrerar BIGs funktion som kommunikationsteknik. BIG kan betraktas som verktyg för att bygga de broar mellan olika kunskapsdomäner som efterlystes av konstruktören i exemplet ovan. Vi skall nu tillbaka till videoinspelningarna och fördjupa studiet av kommunikationsprocesserna och den roll BIG haft i dessa.

Handspråk

En av de mest slående observationerna var hur rikligt gester (i fortsättningen kallat *handspråk*) användes. Deltagare använde händerna för att visa budskapens innehåll nästan som om de mentala bilder skulpterades i luften. Detta var speciellt framträdande i början av seminariet, innan det fanns mycket till modeller på väggen att hänvisa till.

Användningen av handspråk kan härstamma från ett behov från deltagarnas sida att införa rumsliga kvalitéter i abstrakta, och annars "rumslösa", resonemang. Under en betydande del av den mänskliga utvecklingshistorien har människans uppfattningsförmåga och kreativa förmåga utvecklats för orientering och skapande i det uppfattningsbara tredimensionella fysiska rummet. Det mänskliga tänkandet tör i hög grad vara format av detta. Vi är vana att se framför oss det vi hanterar. Vi är drivna i att observera, tolka och resonera kring det konkreta. Att syssla med tankekapelser (abstraktioner) är något relativt nytt i människans historia. Det är då inte konstigt om vi vill ge rumsliga, mer lätthanterliga, kvalitéter åt abstrakta resonemang¹.

Grafikspråk

I senare faser av seminarierna, när de grafiska representationerna var mer utarbetade, minskade tecknandet i luften. Nu användes i stället de grafiska representationerna som referens. Något handspråk för att förtydliga begrepp som redan fanns representerade på väggen kunde inte observeras.

Grafiken användes ganska flitigt i kommunikationen. En deltagare kunde peka på ett begrepp, eller ofta en grupp av begrepp inkluderat deras etiketterade relationer, och säga 'det här', 'dom', 'detta' eller 'dessa' i stället för att använda de mer elaborerade verbala konstruktioner som skulle behövas för att referera till samma sak utan visuell hjälp. Detta praktiserades ibland i sådan utsträckning att budskapet skulle vara omöjligt att förstå om man inte såg talaren och väggen. Här ett exempel från målseminariet:

Konstruktionsingenjör: "Några individer är utvalda att göra *detta* och andra individer är utvalda att göra *detta* och *de* har *dessa* *restruktions* som går hela vägen *hit upp* ...".

Den gemensamma grafiken gav alltså deltagarna ett snabbt och precist språk. De gjorde det möjligt att tala om saker utan att ha överenskomna termer för dem. Även större grupper av begrepp och relationer mellan begrepp kunde med lätthet refereras.

Grafiken fungerar (som de flesta visuella representationer) som komplement till, och som en stabiliserande faktor för, människors begränsade och typiskt fluktuerande "arbetsminnen"². På grund

¹ En testbar hypotes som kan härledas ur detta resonemang, är att ju mer svårgripbart en talare finner ett ämne desto mer av handspråk kommer hon att använda.

² Det är lätt att påvisa hur människor endast kan hantera några få begrepp samtidigt. Den idag mest etablerade modellen av människans kognitiva funktion förutsätter ett *arbetsminne*. Detta är begränsat i omfång till c:a 7

av det mänskliga arbetsminnets begränsade resurser är det annars lätt att glömma detaljer och komma vilse i komplexitet. Grafiska representationer har den intressanta egenskapen att vara fasta i jämförelse med talat språk och handspråk. De stannar där de är efter att de skapats. Den gemensamma grafiken introducerar därför en intressant kvalitet till kommunikationen och samarbetet. Den ger minnesstöd. Deltagarna behöver inte anstränga sig med att hålla alla upplockade trådar i huvudet för att inte tappa bort dem, utan kan istället släppa den röda tråden i tankearbetet för att fördjupa sig i detaljer. Den gemensamma grafiken gör att det går att återkomma till helheten. Den tjänar som ett minnesstöd som säkrar både överblick och detaljer.

Vikten av komplettera kommunikationen visuellt illustreras av några händelser när även *tomma områden* på väggen användes som stöd för verbalt språk. Detta gjordes som för att beteckna något som inte ännu var representerat och för att dessutom peka ut var i strukturen det skulle höra hemma. Följande exempel är hämtat från målseminariet¹:

Konstruktionsingenjör 1: Här kommer det superbt viktiga kravet, att jag skall uttrycka mig så att han förstår vad jag säger...

Modelleringsledare: Vem skall uttrycka sig?

Konstruktionsingenjör 2: Konstruktören skall uttrycka sig så att dom här [tecknar mot kort på väggen som innehåller *tillverkare, användare* och *marknad*] förstår.

Konstruktionsingenjör 1: När jag skickar ett budskap så måste jag formulera det så att du förstår vad jag säger, det är ointressant om bara jag förstår ... Då är du inne på hur du skall formulera ditt budskap [pekar tydligt ut ett tomt område på väggen som för att indikera att hon talar om något som ännu inte finns där men som borde finnas där].

Konstruktionsingenjör 2: Det är en mycket central fråga.

Konstruktionsingenjör 1: Formulera budskapet så det blir otvetydigt och förståeligt. Då är vi inne på kvaliteten.

Konstruktionsingenjör 2: ... kvaliteten i både produkten och kommunikationen. Det är det svåraste och det centrala problemet i hela processen ...

plus minus 2 kognitiva enheter. Människans arbetsminne är kontinuerligt fluktuerande och associerande så det finns risk att saker "faller ur minnet". Detta är orsaken till att vi finner problem komplexa så snart fem eller fler faktorer måste övervägas samtidigt. Det är därför vi ofta måste skriva ner siffror när vi gör uträkningar.

¹ Följande dialog-exempel kommenteras med beskrivningar av sådant som deltagarna kan ses göra på videospelningen. Alla kommentarer ges inom [kantiga parenteser].

Konstruktionsingenjör 1: ... därför att det skall inte vara irrelevant material. Det är bara störande.

Vid betraktande av denna sekvens framgår hur modellen används som ett kommunikationsmedium både mellan de två här aktiva konstruktionsingenjörerna och mellan dessa och övriga deltagare, som åsåg dialogen.

Nästa exempel, också från målseminariet, visar integrerat tecken-, verbalt och grafisk språk. Under detta moment iakttar alla andra deltagare den av konstruktionsingenjörerna som här talar:

Konstruktionsingenjör 1: [vänd mot Konstruktionsingenjör 2:] Vi talar om att göra en produkt [håller handen i luften framför sig för att beteckna "produkt", vänder sig sedan om och visar mot "mottagaren" på väggen, och fortsätter:] "Mottagaren" för det vi håller på att resonera om [följer upp sin sin markering av "mottagaren" med en rörelse rakt ner över ett tomt område av väggen] skall göra någonting med informationen för att åstadkomma en pryl [vänder sig här mot åskådarna och tecknar "prylen" med båda händerna i luften]. Det finns alltså ett materialflöde [vänder sig mot väggen igen och visar en rak linje på ett tomt område under alla uppsatta kort] och det är förutsättningen för hela verksamheten [vid det sista ordet vänder hon sig mellan väggen och åskådarna, med blicken fästad på de senare, och sveper både händer med en majestätisk gest - en hand mot åskådarna och den andra mot det imaginära "materialflödet" i väggens nederkant - som för att bjuda in åskådarna rakt i idén om "hela verksamheten"]. Vad vi åstadkommer är kontroll av materialflödet ... [här lyfter hon "materialflödet" ur väggen och visar det med både händerna i luften, med ena handen visar hon rytmen av "materialflödet", en rytm som hon låter fortsätta ett tag efter att hon talat färdigt].

Det är svårt att beskriva det rikliga material som videoinspelningar ger. Mycket kommunikation sker via subtila signaler. Men det kan tilläggas att talaren under hela denna sekvens har sin uppmärksamhet på deltagarna som för att se om de följer med i resonemanget.

Det gemensamma diskussionsmaterialets synlighet kanske är en del av förklaringen till att 6 personer på 8 timmars arbete kunde enas om 70 relationer mellan 58 olika begrepp (begreppsmodellen i bilaga 3).

10.2.4 Grafikens och samarbetets analogier i LTM och KTM

Det är frestande att dra paralleller mellan vad som händer i det lilla och det som händer i det större. Vi har sagt att den gemen-

samma grafiken gav deltagarna ett minnesstöd. Grafiken gav den enskilde deltagaren ett minnesstöd men den bildar också ett gemensamt minne. På gruppnivå bildar grafiken en analogi till det mänskliga långtidsminnet (LTM). Det är så mycket mer frestande att dra parallellen därför att de "propositionella nätverk" som ligger till grund för de representationsformer som används i BIG från början användes för att skapa modeller av just mänskligt minne, LTM¹.

Om grafiken har en analogi i LTM så är själva kommunikationen mellan gruppmedlemmarna analogin till det mänskliga arbetsminnet, eller korttidsminnet (KTM) som det också kallas. I KTM sker själva tänkandet och bearbetningen. KTM är samma sak som det i ett visst moment aktiva fältet av LTM.

Innan diskussionen kring det grafiska språket avslutas skall ytterligare en observerad effekt av den gemensamma grafiken nämnas, nämligen en viss tvekan hos deltagare att sätt upp lappar på väggen. Kroppsspråket tyder vid dessa tillfällen på ett slags "blygsel" för att framträda, vilken kan bero på att så fort något sätts upp på väggen exponeras det för gruppens skärskådande. Att delge ett skrivet meddelande är vanligen mer definitivt menat och binder avsändaren mer vid det sagda än en muntlig utsaga. Dessutom är kritik är alltid känsligt. Det är viktigt att så tidigt som möjligt under ett seminarium etablera ett avspänt klimat inom gruppen så att deltagarna känner sig trygga inför att exponera och dela sina kunskaper för och med andra. Det bör på olika sätt klargöras att det är tillåtet och ofta även önskvärt att i det kreativa arbetet bidra med hypoteser, förslag och även gissningar. Det bör vara tydligt att ingen har något att förlora på att säga ett ord, sätta upp en lapp, för mycket.

10.3 Mot nya umgängesformer

BIG exemplifierar en typ av samarbetsform som tycks bli vanligare: "det dynamiska seminariet". För att försöka få perspektiv på BIG som umgängesform skall här diskuteras hur metoden förhål-

¹ Enligt propositionell nätverksteori, är information representerad i LTM som *propositioner*. (Andersson 1980, 101-116). Med *proposition* menas den minsta kunskapsenhet som kan uttryckas som ett enskilt påstående. Minnet beskrivs som ett stort propositionellt nätverk uppbyggt av noder (propositioner) och länkar (relationer) mellan dessa noder. I ett propositionellt nätverk är ett begrepp definierat i termer av andra begrepp. Propositionella nätverk har kunnat användas för att predicera den tid det tar att söka olika informationer i mänskligt minne (Collins & Quillian 1969, 240-247).

ler sig till andra mötes- och seminarieformer med avseende på *innehåll* och *form*.

Ett seminarium har både innehåll och form. Innehållet kan vara mer eller mindre specificerat i förväg, formen mer eller mindre genomtänkt och utarbetad. Innehåll och form interagerar för att ge typ åt seminariet. (Se figur 13).

		INNEHÅLL	
		ospecificerat	välspecificerat
FORM	statisk ej utarbetad	kaffemötet	det traditionella presentations- seminariet
	dynamisk väl utarbetad	det skapande seminariet	det pedagogiska seminariet

Figur 13. Olika kombinationer av avancemangsgrader när det gäller innehåll och form ger olika typer av seminarier.

Det traditionella presentationsseminariet

Vid ett traditionellt seminarium, där siktet huvudsakligen är inställt på presentation, förväntar man sig att innehållet är genomarbetat, följer en röd tråd. Arbetsformen uppmärksammas oftast inte utan man följer den gamla vanliga: presentatören föreläser och visar bilder, sedan ställer auditoriet några intelligenta frågor, i bästa fall diskuteras innehållet och synpunkter ges. Sedan går man hem. Det krävs ett väl förberett innehåll och ett engagerat framträdande för att seminariet skall ge behållning.

Det skapande seminariet

Vid skapande möten är innehållet inte välspecificerat (även om ramarna eller frågorna gärna kan vara det) utan innehållet skall istället ges som ett resultat av arbetet. Här blir formen mycket viktigare. Med tillräckligt intressanta samarbetsformer kan arbetet fokuseras på ingenting mer än en kort och allmänt formulerad fråga som: "vad gör vi och vad borde vi göra"¹.

Det pedagogiska seminariet

Med ovanstående inte sagt att det informativa seminariet *skall* ha en traditionell form. Det är inte frågan om ett val mellan

¹ Detta har i praktisk tillämpning visats av arbetslivspedagogen Torbjörn Stockfelt i kurser i Personal och Arbetslivspedagogik (PAL) på Stockholms Universitet under senare hälften av 1980-talet.

"åhörarseminariet" och det "kreativa seminariet". Snarare är det en fråga om hur mycket, och vilka, dynamiska inslag ett seminarium skall ha. En viss dynamik behövs i varje möte där deltagarna skall bilda kunskaper. Information går mer hem om "mottagaren" av informationen är aktiv i dialogen¹. Ett seminarium med både välspecificerat innehåll och dynamiska arbetssätt ger en bra lärsituation.

Kaffemötet

Utan både innehåll och form blir seminariet mer av kaffemöte. Denna form av samvaro är viktig. Här förmedlas en annan typ av information än vid formella möten. Men för planerade seminarier med kallelse eller inbjudan är det kanske inte att rekommendera.

10.3.1 Dynamiska samarbetsformer

Dynamiska samarbetsformer är bra när:

- seminarieledningen inte har svaren
- deltagarnas initiativ är viktiga
- man vill skapa något under seminariet
- arbetet skall leda till att deltagarna lär något.

BIG demonstrerar på många sätt hur seminarier kan göras mer dynamiska. Arbete enligt BIG ger deltagarna frihet på många sätt. Man har möjligheten att röra sig fritt i förhållande till varandra, att tala med vem man vill och vara tyst när man vill. Videospelningarna visar att deltagarna under arbetet utnyttjade dessa friheter i hög grad. De dynamiska komponenterna i BIG är:

- individens initiativ - deltagarna är inte passiva åhörare utan är med i den skapande processen, vilket leder till:
- mental bearbetning - deltagarna bearbetar, formulerar och omformerar sina begrepp och synsätt
- rörlighet - deltagarna har frihet att flytta omkring. Detta gör att varje deltagare kommer hinna träffa varje annan deltagare personligen under seminariets lopp
- manuella aktiviteter - det skapande arbetet sker inte bara på ett mentalt plan utan deltagarna uttrycker också genom manuella handlingar det som skapas

¹ Många "lärkompetenta" människor åstadkommer dynamiken själva även när inte seminarieformen uppmuntrar sådan. Man skriver och skissar på papperet framför sig och bearbetar materialet med sig själv i brist på dialog med meddeltagarna.

- konkreta resultat - mötet resulterar i någon form av materialiserat resultat, något som gör det osynliga synligt, det otydliga tydligt och som också fungerar som dokumentation¹.

10.4 Användningsområden för BIG

Beroende på att BIG täcker så pass grundläggande behov vid intellektuellt gruppssamarbete går det att se på nyttan av metoden på många olika sätt beroende på vilka behov som styr. Den kan användas:

- som kommunikationsstöd
- för konsensuskapande
- pedagogiskt, för att utveckla förståelse och perspektiv för egna och medarbetares aktiviteter
- vid begreppsutveckling, ofta i samband med informationssystemutveckling, organisationsutveckling och affärsutveckling
- vid definition av mål, processer, begrepp och strukturer för gemensamma aktiviteter
- vid produktion av översiktsskator
- som användningscentrerad systemutformningsteknik
- vid infångning och beskrivning av kunskap - "knowledge acquisition"

... och till mycket annat. En del av dessa punkter är redan väl kommenterade i och med det som skrivits i denna rapport. Men det är fortfarande några saker som skall kommenteras, och detta följer nedan.

10.4.1 En teknik för användningscentrerad systemutformning och verksamhetsutveckling

Upprinnelsen till fallstudien var ju att BIG sågs som ett möjligt verktyg i tidiga faser av informationssystemkonstruktion. Behoven av decentralisera systemdefinitionsarbetet gjorde metoden lockande. De människor som skulle komma att använda systemen skulle redan i tidiga faser på ett mycket uttalat och intensivt sätt delta i arbetet på att beskriva domänen.

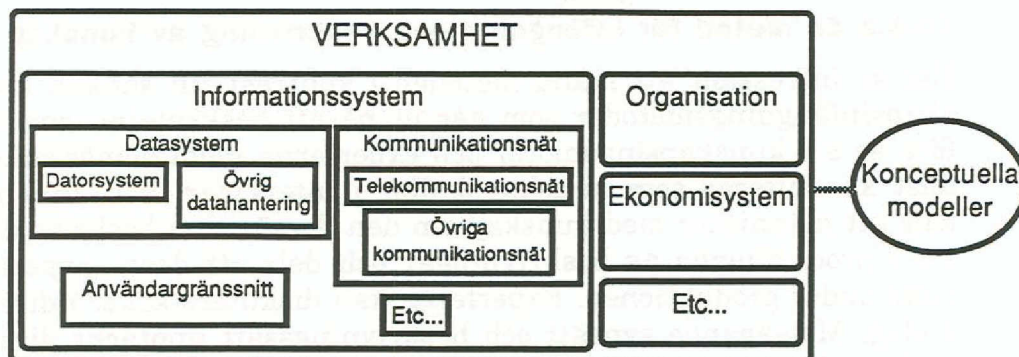
De modeller som producerats inom ramarna för fallstudien skall ses i ljuset av att de är resultat av en första modelleringsomgång.

¹ De "manuella aktiviteterna" som ger "konkreta resultat" behöver inte vara grafiska modeller som i BIG. Eriksson beskriver (1988) hur man använder lera, målarduk och dikter för att tydliggöra kunskaper (i detta fall det som brukar kallas tyst kunskap).

Ett problem var att resultaten kom i projektets elfte timme. "Det här skulle man ju ha börjat projektet med ..." är en vanlig reaktion bland projektets deltagare. Det är bara att instämma. För att få resultat, i form av system baserade på modeller som utvecklats av de människor som skall använda systemen, behövs ett fortsatt och fördjupat begreppsutvecklingsarbete. Men arbetet demonstrerar ändå principen: det går att involvera slutanvändarrepresentanter i systematisk begreppsutveckling i tidiga faser och det finns arbetssätt som praktiskt fungerar.

I introduktionskapitlet beskrevs hur systemspecifikation kan starta med användargränssnitt i stället för med tillämpningsprogram (figurerna 1 och 2). Detta är ett steg i riktning mot användningscentrerad systemutveckling men det finns naturligtvis mycket mer än användargränssnitt att ta hänsyn till för att informationssystem skall bli användbara. Det krävs att de samspelar på ett bra sätt med många andra aspekter. De bör passa hela organisationsidén, fungera mot resten av världen, mot informationssystem i andra organisationer etc. Affärsidé med därav följande ekonomisystem och informationssystem med däri ingående datasystem¹ och kommunikationssystem med däri ingående telekommunikationssystem och system annan meddelandehantering etc; allt är baserat på ideer och modeller. Arbetssätt för att göra dessa modeller tydligare är en förutsättning för att utveckla en organisation till samordning. De konceptuella modellerna är centrala i hela verksamheten. Figur 14 är ett försök att avbilda denna idé.

¹ Med data menas här alla symboliskt representerade uppgifter som hanteras bundna till t ex papper eller datorer. Datasystem innefattar all systematisk hantering av data.



Figur 14. Alla begreppsmodeller utvecklas i samklang. Vissa grundläggande konceptuella modeller ligger till grund för all verksamhet. Mer detaljerade modeller utvecklas för olika områden men i samklang med de gemensamma modellerna.

Det är sedan en annan fråga i vilken utsträckning man skall implementera begreppsapparaten inom en organisation uppifrån och ner och vilken utsträckning man skall låta tusen blommor blomma. Det ena gynnar samordning det andra kreativitet.

Moderna multimedia kanske ökar möjligheterna att låta begreppsanvändningen i organisationen blomma spontant och ändå koordinera informationsprocesserna. Vad som behövs är gränssnitt mellan olika datatyper samt användargränssnitt med presentationssätt anpassade för olika begreppsmässiga och terminologiska användningar. Lätt att säga, mycket arbete att göra

En riktlinje kan vara att inte överspecificera, dvs inte definiera sådant som det inte finns skäl till. Vissa grundläggande föreställningar och begrepp är bra om det finns enighet om i hela verksamheten. För andra områden behövs inte denna enighet utan specialiserade begreppsapparater kan utvecklas, dock kanske i samklang med de gemensamma modellerna så att inte inkonsistenser uppstår.

Alla dessa frågor är svåra. Samtidigt är de några av de viktigaste frågorna att hantera i styrandet och koordinerandet av en modern organisation. Begreppsutveckling är av central strategisk betydelse vid organisationsutveckling och ett mycket viktigt redskap vid organisationsledning. Willars (1991) visar på modellering som ett sätt att stärka affärstänkandet.

10.4.2 En metod för infångning och beskrivning av kunskap

Det är intressant att ställa metoden i kontrast till sådana kunskapsinfångningsmetoder som går ut på att beskrivningarna utförs av s k kunskapsingenjörer och experterna inom domänen endast konsulteras som kunskapskällor i intervjuer. BIG innebär dels att människor med kunskap om den domän som beskrivs deltar i produktionen av beskrivningar och dels att dessa experter möts under produktionen. Experterna kan diskutera saker i direkt dialog. Motsägande synsätt och beskrivningssätt upptäcks direkt under arbete och saker kan redas ut på ett tidigt stadium. Detta blir en god gardering mot felaktiga och irrelevanta tolkningar. "Kunskapsingenjören" slipper försöka reda ut motsägelser på egen hand efteråt när verksamhetsexperterna inte längre är tillgängliga.

10.5 Några praktiska läxor

Arbetet har resulterat i några viktiga läxor av mer praktisk natur.

I en tidig fas av arbetet upptäcktes att deltagare bör delta utifrån en övertygelse att arbetet är värt ansträngningen och inte bara för att vara till hjälp. Intervjun med modelleringsledaren visar på liknande erfarenheter: "Att delta som 'observatör' eller för att 'representera' av formella skäl är meningslöst, ofta störande. Alla i rummet bör delta aktivt i modelleringsarbetet."

En annan observation är att stora skillnader i deltagares erfarenhetsnivåer kan vara till nackdel. De som deltog i denna studie hade mycket olika kunskapsbakgrund, d v s de hade kvalitativt olika kunskaper. Detta fungerade mycket bra. Det som fungerade mindre bra var deltagarnas kvantitativt olika erfarenhet. Deltagare med lång erfarenhet kan ha mer bestämda ideer om det beskrivna området medan yngre deltagare är mer öppet sökande. Det kan bli svårt för de yngre att argumentera mot någon med mycket större erfarenhet. En mer erfaren deltagare kan också tycka att hon är inte lär så mycket från samverkan. Detta resonemang baseras dock på endast ett fall. Det kan hända att andra personsammansättningar skulle ge andra effekter.

10.5.1 Erfarenheter av användning av video

Video erbjuder intressanta möjligheter att samla in data men är inte alltid enkelt att använda. I föreliggande studie användes billigast möjliga lösning: En fast uppställd kamera av hemvideo-klass.

Två olika uppställningar prövades; bakifrån och från sidan. När seminarier filmades bakifrån var det ibland svårt att se vad deltagarna gjorde. Det var samtidigt svårt att läsa vad som stod skrivet på korten på grund av att kameran hade för låg upplösning. När seminarierna filmades från sidan kunde mycket lite av väggen ses. Även i detta fall var det ibland svårt att se vad deltagarna gjorde. I båda fallen hände saker ibland utanför bilden, ibland hade deltagare ryggen mot kameran, ibland skymde de varandra.

För att få med hela händelseförloppet krävs mer utarbetade lösningar. Det skulle behövas både vidvinkel för överblick och fokusering i detaljer. Med flera stationära kameror skulle man naturligtvis kunna få med mer. En högupplösningskamera skulle kunna filma väggen för att få med detaljerna i modellen. Man skulle också kunna ha en person som följde personinteraktion med handkamera. Dessa lösningar medför samtidigt nackdelar. De blir mer kostsamma. De blir också mer krävande för modelleringsdeltagarna som skall arbeta utan att låta sig störas av kamerorna. Analysproceduren blir mer komplicerad om man har parallella vyer att koordinera.

En annan fråga angående video gäller vilken typ av information det ger. I denna studie gick det inte att ur videoobservationerna härleda förlopp, som "modelleringscykeln" och "modelleringsledningens stilar". Istället gav en intervju med modelleringsledaren snabbt denna information. Å andra sidan blev sådana fenomen som det rika handspråket mycket tydliga genom studiet av video, något som modelleringsledaren sade sig inte ha lagt märke till.

Man kan dra slutsatsen att video är ett mycket effektivt sätt att samla data när det gäller fysiska händelseförlopp; vem sa vad till vem när och hur etc. Däremot förblir mentala förlopp osynliga; varför gjorde man det man gjorde och sade det man sade, och varför gjorde man *inte* det man inte gjorde... Dialoger med deltagarna kan istället visa mycket om detta. En rekommendation som kanske bör göras är att till bild- och ljuddata alltid ta komplementär data. Detta gäller om man är intresserad av det kognitiva bakom skeendena; varför gjorde man som man gjorde, vilka tankar och ideer låg bakom.

11 Frågor för framtida forskning

Studierna av videoinspelningarna och påföljande analyser har givit upphov till många frågor och reflektioner. Några av dessa är värda en mer ingående undersökning. Som avslutning på denna rapport ges här några frågor och förslag till framtida forskning.

11.1 Basantagandemodellering

Bakgrunden till resonemanget här är en episod under målseminariet. Modelleringsledaren var i färd med att söka nya överordnade mål med hjälp av "fråga-varför-tekniken", d v s att uppmärksamma ett mål i taget på väggen och fråga gruppen vad som motiverar just detta mål.

Han hade nått målet Överbrygga mellan många kunskapsområden när följande dialog utspann sig:

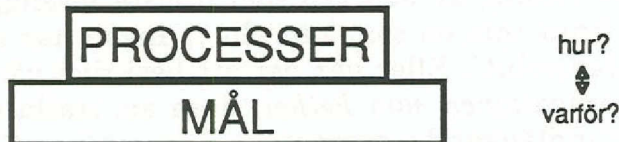
Modelleringsledare: Varför ska man kunna överbrygga mellan kunskapsområden?

Konstruktionsingenjör: Därför att det finns inte en som kan allt ... ingen har referensramen att fatta alla beslut.

Modelleringsledarens avsikt med frågan var att provocera formuleringar av överordnade mål. Men i stället fick han ett uttalande om hur verkligheten förhåller sig - ett basantagande. Om modelleringsledaren i denna situation skulle ha fortsatt och frågat något i stil med: "Varför finns det inte en som kan allt?", skulle han troligen ha fått ett annat påstående till svar. Kanske: "Därför att människors mentala kapacitet är begränsad". Om han hade fortsatt frågandet skulle man förr eller senare ha kommit till den nivå där svaren blir cirkulära eller där den tillfrågade inte kan svara annat än som Strindbergs Olle Montanus i Röda Rummet: "Det vet jag, för så är det!". Vi har nått en nivå av basantaganden, eller axiom, eller grundläggande trossatser.

En verksamhet vilar på sådana trossatser, som sällan ifrågasätts eller diskuteras. Det är troligt att sådana basantaganden om verkligheten ligger bakom de mål som sätts upp för och inom varje företag. De kommer därigenom också ligga bakom många (de flesta?) (alla?) av de beslut som fattas.

En vanlig idé om det som brukar kallas "management by objective" är att anställda i högre utsträckning skall arbeta i enlighet med mål och inte bara enligt processbeskrivningar. De skall därmed vara bättre rustade att flexibelt konstruera processer i nya situationer och omständigheter. Den underliggande idén är att hela verksamheten grundas på målen, se figur 15.



Figur 15. Processer motiveras av (grundas på) mål. Processformuleringar svarar på *hur* mål skall uppfyllas. Målformuleringar svarar på *varför*.

Men exemplet från målseminariet ovan indikerar att målen, och därmed processerna, vilar på grundläggande trossatser, eller basantaganden. Detta formuleras i figur 16.



Figur 16. Processer och mål motiveras av basantaganden. Sådana erhålls om man rekursivt frågar *varför*; vad motiverar processer och varför existerar mål.

Den hypotes som nu inte kan undvikas är den att det finns fall då det är värdefullt att i en verksamhet kunna beskriva sådana basantaganden, eller grundläggande trossatser. Det är också möjligt att "management by objective" i framtiden kan handla mer om att söka en gemensam världsbild än om att genomdriva målstyrning.

Men det finns några saker som kan göra basantagandemodellering mindre lockande. Inom en resultatnriktad verksamhet är det möjligt att det hela skulle betraktas som slöseri med tid på vad som synes vara triviala frågor. Men det bör vara möjligt att finna verksamheter där intresse för sådana frågor existerar. En annan och mer allvarlig anledning till försiktighet är att beskrivningar

av basantaganden kan komma att beröra de ömtåliga områden som har att göra med grundläggande värderingar, inkluderande politiska, religiösa och etiska värderingar. Ett arbete i denna linje måste genomföras med stor skicklighet och med fullständig hänsyn till varje individs integritet.

Är det möjligt (eller kanske till och med mycket lätt) att konstruera seminarier där bara "tekniska" basantaganden behandlas? Till exempel förslag av den typ som utlöste föreliggande resonemang: "det finns inte en som kan allt ... ingen har referensramen att fatta alla beslut". Eller går det att beskriva värderingar som bärs av *organisationen som helhet*, utan att ställa någon enskild individs grundläggande trossatser i rampljuset? Kanske all "input" till ett seminarium på något sätt kan göras anonymt.

Tanken om "basantagandemodellering" ger också upphov till följande frågor: Hur skulle basantagandemodellerna se ut? Finns det kanske för många grundläggande basantaganden inom ett företag för att det skall vara praktiskt möjligt att beskriva dem, eller är det möjligt att finna en uppsättning som är central inom en given verksamhet? Är utformning och tolkning av basantaganden lämpligast organisationsledningens speciella ansvar, eller finns det anledningar till att världsbilden skall växa fram i dialoger inom organisationens olika grupper och nätverk?

11.2 Självregeringsmodeller i stället för målmodeller?

Det är kanske inte alltid klokt att i en organisation försöka etablera en alltför långsiktig eller detaljerad affärsstrategi. När organisationens omgivning och marknad är turbulent, osäker och under snabb utveckling, kan det i stället vara bättre att sträva efter att skapa en flexibel organisation.

Den flexibla organisationen skall kunna anpassas till ständigt förändrade omständigheter och omformas för att ta tillvara nya möjligheter. Då är det bättre att organisationen byggs upp som ett självreglerande, i stället för ett målstyrt, system.

Ett självreglerande system erhålls genom att man sätter upp gränser för de processer som är oönskade. Man anger vad som inte skall göras, i stället för vad som skall göras. För en utsökt genomgång se (Morgan 1989, 84-95).

Inom ett självreglerande system kan agenterna experimentera inom de givna ramarna. Rörelsefriheten och utrymmet för kreativitet är stor. Ett målstyrt system är mindre flexibelt än ett självreglerande. I ett målstyrt system är agenterna (individer eller grup-

per) bundna i vissa riktningar. I värsta fall kan en ensidig målinriktning förorsaka mer skada än göra nytta. Morgan påtalar att ensidig målinriktning kan göra agenter blinda för begränsningar. Det kan fostra instrumentella inställningar till verklighet och relationer.

Dessutom kan målstyrning skapa besvär om inte alla konsekvenser är utredda. Ett fall ur verkligheten: dataavdelningen tilldelades målet att vara affärsmässigt lönsam genom att sälja tjänster till externa kunder vilket gav en sådan beläggning att det egna moderbolaget fick sämre tillgång till dataavdelningens tjänster.

Vad skulle då självregleringsmodeller innebära? Är det tillräckligt att lista en samling regler på formen "Vi skall icke ...", eller finns det möjligheter, och fördelar med, att skapa grafiska kartor där de områden som inte skall beträdas finns målade? Kanske gränserna för det tillåtna behängs med regler: "När ni är på väg i denna riktning, så..." (?)

11.3 Modellera från konkret till abstrakt eller åt andra hållet?

Vid vissa tillfällen under både målseminariet och begreppsseminariet visade deltagare klara tendenser att tänka och arbeta i termer av flödesmodeller snarare än den aktuella modelltypen. En möjlig förklaring till detta är att deltagarna var mer vana vid flödesmodeller, vilket i sin tur kan avspegla deras tekniska bakgrund. Men det kan också vara så att flödesmodeller generellt är mer kognitivt tillgängliga än de andra modelltyper som använts här. Processer och flöden är kanske mer i enlighet med hur vi observerar verkligheten, än mål och begrepp som är av mer abstrakt natur.

BIG, såsom den genomförts här, innebär att målmodeller skapas först. Tanken bakom detta är att man bör veta *varför* innan man frågar *hur*. Detta tör vara det uppenbara sättet att gå tillväga när man beskriver en ny aktivitet. I föreliggande studie var emellertid objektet för beskrivning något redan existerande: verkstadskonstruktion. Deltagarna hade ganska väl utvecklade (men olika) bilder av den process som skulle beskrivas; det var som om de under målseminariet bara gick och väntade på att få börja beskriva flöde.

En fråga är om det i sådana fall skulle vara bättre att börja med flödesmodellering för att få detta ur händerna. Därefter kanske det är lättare för deltagarna att lämna flödesmodelltänkandet och gå vidare med att försöka förstå vad de mer abstrakta modellerna står för. När en målbild byggts upp, kan man kanske gå tillbaka till flö-

desmodellen för att se hur den skall korrigeras för att tillfredsställa specificerade mål, eller kanske bättre; bygga en helt ny flödesmodell från tom vägg.

11.4 Video för att lära modelleringskonsten

Det är värt att notera de möjligheter till lärande som videoinspelningar ger. För en modelleringsledarlärling är videon ett utmärkt sätt att få tydlig återföring på det egna handlandet och dess effekter. Modelleringsseminarier kan spelas in för att modelleringsledarlärlingar skall få tydlig återföring på sin egen roll och eget agerande under arbetet.

Kanske kan man också använda video för att ge modelleringslärlingar en bild av hur skickliga modelleringsledare arbetar. Kanske en skicklig modelleringsledare kunde bära en kamera på huvudet under ett arbete för att skåpa film som modelleringsledarlärlingar sedan kunde följa "ur den erfarnes synvinkel".

11.5 Uppmärksamhetsdynamik i grupsamverkan

En observation som gjorts i denna studie var hur uppmärksamheten i gruppen skiftade från individuell till kollektiv. Individens uppmärksamhet fluktuerade mellan den större gruppens förehavanden, den mindre gruppens och den egna tankefären.

Dessa uppmärksamhetsskiften skedde spontant och naturligt. En fråga som uppstår är om detta är en slags generell mekanism i mänsklig grupsamverkan, en praktisk och flexibel lösning på individens behov att ses och höras samtidigt som hon medverkar i ett större sammanhang.

Kunskap om sådana eventuella mekanismer skulle ge många viktiga implikationer i alla områden av mänskligt socialt liv. Så till exempel skulle det förklara varför lärare har svårt att behålla elevers uppmärksamhet på klassnivå under någon längre tid. Kanske läraren motverkar sina intressen genom att i långa perioder försöka hålla uppmärksamheten på den större gruppen. Kanske det vore bättre att organisera arbetet så att det tillåter spontana skiftningar mellan kollektivt, individuellt och den mindre gruppens arbete.

Intressanta frågor är: Hur frekventa är dessa skiftningar? Sker merparten av kommunikationerna i större grupper, i mindre eller i par? Är det någon skillnad på vad man diskuterar, eller på vilken nivå man diskuterar i de större och de mindre grupperna. Hur ofta behöver en deltagare få tänka ifred, och hur lång tid tar det innan hon återvänder till dialogen? Naturligtvis varierar sva-

ren på dessa frågor mycket mellan olika individer, mellan olika händelser och mellan olika sammanhang men det är ändå möjligt att det går att finna mönster och regelmässighet. I så fall vore det av stort praktiskt värde.

11.6 Lärprocessmodellering

Det som fascinerar (en arbetslivspedagog) mest, när det gäller begreppsmodellering i gruppsamverkan, är möjligheterna att modellera *vardagens läroprocesser och läroinnehåll*. Detta kan kanske ge revolutionerande konsekvenser på utbildningens område.

Inom nästan alla organisationer finns gott om onyttjade mänskliga resurser. Inom de flesta verksamheter händer också dagligen saker som skulle kunna tas tillvara som kompetenshöjande tillfällen om de bara igenkändes och värderades som sådana.

Ett enkelt och intressant faktum är att människor alltid lär. Lärande är inte något som börjar när en människa stiger in i något som kallas en lärosal. Vi lär hela tiden från morgon till kväll, och kanske även under sömnen¹.

Det lärande som ständigt pågår i arbetslivet är oftast viktigare och mer djupgående än kurslärande därför att där finns kontinuitet och där är realismen högre vilket gör att motivationen är av en annan art än i kurslokalen. Individen ser dock vanligen inte vardagliga arbetslivssituationer som lärsituationer eller arbetsmiljön som lärmiljö därför att inga tentamina ges, inga betyg delas ut, inga examina ges som gör individen uppmärksam på att lärande har skett.

Svårigheten är ofta att veta vilka som är de viktiga kunskaperna, var i verksamheten de viktiga erfarenheterna görs och därmed vilka möjligheterna till lärande är. För att tillvarata de mänskliga resurserna och erfarenhetsresultaten krävs lärmedvetenhet. Att ha lärmedvetenhet innebär att ha en så avancerad begreppsapparat angående det egna lärandet att man känner igen tillvarons lärtillfällen och kan planera sitt arbete för att styra det egna lärandet i önskad riktning. Den lärmedvetne individen vet vilka kunskaper hon bildar i sitt arbete, hur och var hon gör erfarenheter, vilket kunnade hon eftersträvar samt hur hon kan göra för att nå detta kunnande.

Den organisationsledning som har lärmedvetenhet på organisationsplanet vet hur verksamheten skall organiseras för att kun-

¹ Många perspektiv och tankar kring arbetslivets pedagogik och vardagslärande ges av Stockfelt (1990).

skaper och kompetens långsiktigt skall utvecklas i önskad riktning.

I perspektiv av det ständiga lärandet innebär utformning av arbetsmiljöer, inkluderat informationsmiljöer, också utformning av människors viktigaste lärmiljöer. Varje förändring i arbetets utformning ger effekter på kunskapsbildningen. Arbetsorganisation är ett av de starkaste styrmedlen för kunskaps- och kompetensutveckling. Men det är svårt att utforma organisatoriska åtgärder och välja arbetslivspedagogiska metoder så att de ger önskade pedagogiska effekter. Arbetsorganisatoriska åtgärder som genomförs utan medvetenhet om arbetet som lärmiljö kan ge negativa effekter; som kompetensutarmning, inlärd hjälplöshet etc. Att organisera för god kunskapsbildning kräver förmåga att hantera kunskapskapitalet på ett medvetet sätt.

Det finns stora behov av att kunna skapa tydlighet om arbetets annars otydliga, eller rent av osynliga, kunskapsinnehåll och läroeffekter. Det behövs arbetssätt som uppmuntrar till dialog inom arbetslagen eftersom arbetslagens förmåga till kunskapssamspel och kompetent samverkan ofta är lika viktiga som de enskilda individernas kunskaper och kompetens.

Som ett gensvar på detta behov har författaren påbörjat forskning med sikte på att utveckla metoder och arbetssätt för att beskriva lärprocesserna i arbetet. Avsikten är att metoden skall kunna avkasta begrepp som möjliggör ett medvetet tillämpande av organisatoriska och arbetslivspedagogiska åtgärder. En annan effekt skall vara att individen, genom att skapa meta-perspektiv på, medvetenhet om, sitt lärande, blir bättre rustad att påverka sin kunskapsbildning och får möjligheter att vara mer aktiv i utformningen av sitt eget arbete, inkluderat informationsmiljön.

11.7 Modellering och framtida media

Framtida bredbandsbaserade telekommunikationstjänster kan komma att medföra lika stora samhällsomvandlingar som telefonen när den var ny. Telefonen möjliggör kommunikation person till person men är onaturlig för gruppmöten. Bildbaserad kommunikation kommer att göra distribuerade möten i grupp naturliga. Arbetsrum kommer att kunna kopplas ihop med arbetsrum, vardagsrum med arbetsrum, mötesrum med mötesrum, inte bara parvis utan i mångfald. Vi kommer att kunna skissa på storbildstavlur med *dynamisk grafik* under möten. Detta samtidigt som trenden tycks vara att det kreativa arbetslaget alltmer sällan är samlat utan mestadels på resande fot.

Samtidigt ger utvecklingen inom multimedia interaktiva presentationsmedia som blir allt lättare att handskas med och att anpassa till enskilda behov. De stora problemen är inte längre tekniska utan handlar mer om hur dessa media skall utformas för att utgöra bra arbetsverktyg.

Det ser här ut att finnas möjligheter till givande och tagande i två riktningar.

Å ena sidan måste praktikfältet gruppmodellering med dynamisk grafik, vara en guldgruva att ösa ur när det gäller utveckling av nya interaktiva media, inkluderat telekommunikationsmedia. Här finns ett stort kunnande i form av väl utprovade arbetssätt med dynamisk grafik samt grafiska representationsformer som är utprovade för att fungera i praktisk verksamhet.

Å andra sidan kan man spekulera i vad nya media kan ge till modelleringsfältet. Elektroteknikbaserade media ger bland annat ökade möjligheter att visa strukturer ur olika synvinklar. Verkligheten kan ibland kräva en så komplex beskrivning att den skulle bli rörig i en tvådimensionell notation. Ett problem idag är att bakgrunden för beskrivningar vanligtvis utgörs av tvådimensionella ytor (till exempel väggar). Deltagarna i fallstudien tyckte till exempel ibland att det var svårt att skapa beskrivningar i en tvådimensionell notation. En av konstruktörerna efterlyste under målseminariet en femdimensionell struktur:

Konstruktionsingenjör: ... också ska du ha en femdimensionell värld här som du visar på olika sätt. Det finns en struktur som är kognitiv, en annan som är helt formell, en tredje som är organisatorisk och en fjärde som är människor och en femte som är den rent motoriska ...

Modelleringsledare: ... och de skär varandra ...

Konstruktionsingenjör: ... massor av gånger, det går förmodligen snören korsan och tvärsan här ... det är det som gör att det är så himla svårt.

Modelleringsledare: Det är svårt. Man måste alltid ta någon synvinkel trots allt

Konstruktionsingenjör: ... och det blir väl så att man tar den motoriska synvinkeln, för den kan man beskriva. Man alltid tar the easy way out ..

Modelleringsledare: ... så i regel börjar man med det som känns mest konkret.

Konstruktionsingenjör: Ja. Precis!

Tredimensionell visning skulle kunna möjliggöra hanterandet av mer mångfacetterad information än man klarar av att representera tvådimensionellt. Vidare möjliggör moderna media zoom-

ning, olika vyer, färgläggning av relevant material etc. Sådana system behöver mycket eleganta interaktionsprocedurer för att bli lätta att hantera. Inom cad-området finns mycket ideer som kanske kan ge uppslag.

11.8 Fortsatt forskning om kommunikationsformer

Ett mål inför fallstudien var att finna vad i metoden som inverkade på användarnas arbete, och hur. Dessa frågor har naturligtvis bara kunnat besvaras till en viss del. Inför fortsatt forskning kan det vara intressant att mer isolera de komponenter som skiljer denna metod från andra kommunikationsformer för kunna att studera dem en och en. Sådana komponenter är t ex:

- deltagarnas rumsmässiga rörelsefrihet i förhållande till varandra
- de gemensamma representationerna
- det grafiska beskrivningssättet
- de strukturer som erbjuds av de speciella modelltyperna
- den aktiva ledningen
- det faktum att personer med olika kompetens befinner sig på samma plats och kan föra direkt dialog

Sådan forskning kan med fördel inriktas på att bilda kunnande om möjligheterna i samarbets- och kommunikationsformer på en mer generell basis. Vilka effekter får vi av vilka komponenter, och under vilka förhållanden. Sådan forskning skall göra oss bättre rustade att veta *varför* vi väljer *vilka* arbetsätt. Vi kan komma att få bättre möjligheter att välja arbetsformer enligt situationens behov.

Men den kanske viktigaste följden av ett bättre kunnande inom området, blir möjligheterna att utveckla nya och idag okända umgängesformer. Dessa möjligheter kombinerade med utvecklingen inom kommunikations- och informationsteknologi rymmer stora möjligheter. Det är förmodligen helt omöjligt att idag föreställa sig de kommunikationsformer människor, förutom de gamla beprövade, kommer att tillämpa om femtio år.

12 Referenser

- Albrecht, S. L., Thomas, D. L. & Chadwick, B. A. 1980 *Social Psychology* New Jersey: Prentice Hall.
- Andersson, J.R. 1980 *Cognitive Psychology and its Implications* San Fransisco: W. H. Freeman and Company.
- Collins, A. M. & Quillian, M. R. 1969 *Retrieval time for semantic memory* Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour, 8.
- Eriksson, L.O. 1988 *Bygg där du står! Ge röst åt den tysta kunskapen* Tranås: Tiden
- Helldén, H. 1986 *Design based on product modelling* Report from the Royal Institute of Technology, Department of Machine Design. Stockholm.
- Hovmark, S. & Norell, M. 1990 *Arbetsinnehåll och datoranvändning i konstruktionsarbete: cad-arbete och dess inverkan på konstruktörers arbetsförhållanden* Rapport 1990:58, Department of Psychology, University of Stockholm.
- Morgan, G. 1989 *Images of Organization* 2nd reprint. Bristol: Sage Publications, Inc.
- Scherlund, K. 1991 *Med mer än bara ord - begreppsutveckling i gruppssamarbete med grafiskt kommunikationsstöd* 60-poängsuppsats, Institutionen för Pedagogik, Stockholms Universitet.
- Sowa, J. F. 1984 *Conceptual Structures - Information Processing in Mind and Machine* Addison-Wesley Publishing Company.
- Stockfelt, T. 1990 *Kunskaper för framtid - vardagsinläringen och arbetslivets pedagogik* Falköping: Ekelunds Förlag.
- Wærn, Y. 1989 *Cognitive Aspects of Computer Supported Tasks* Chichester: John Wiley & Sons.
- Wærn, Y. & Scherlund, K. 1990 *Cognitive Ergonomics in Design Engineering* Wærn, K-G edit. Series issued by The Cognitive Seminar, Department of Psychology, Stockholm University, no 25.
- Willars, H. 1991 *Amplification of business cognition through modelling techniques* To appear in conference proceedings of the 11th IEA Congress.

Bilagor

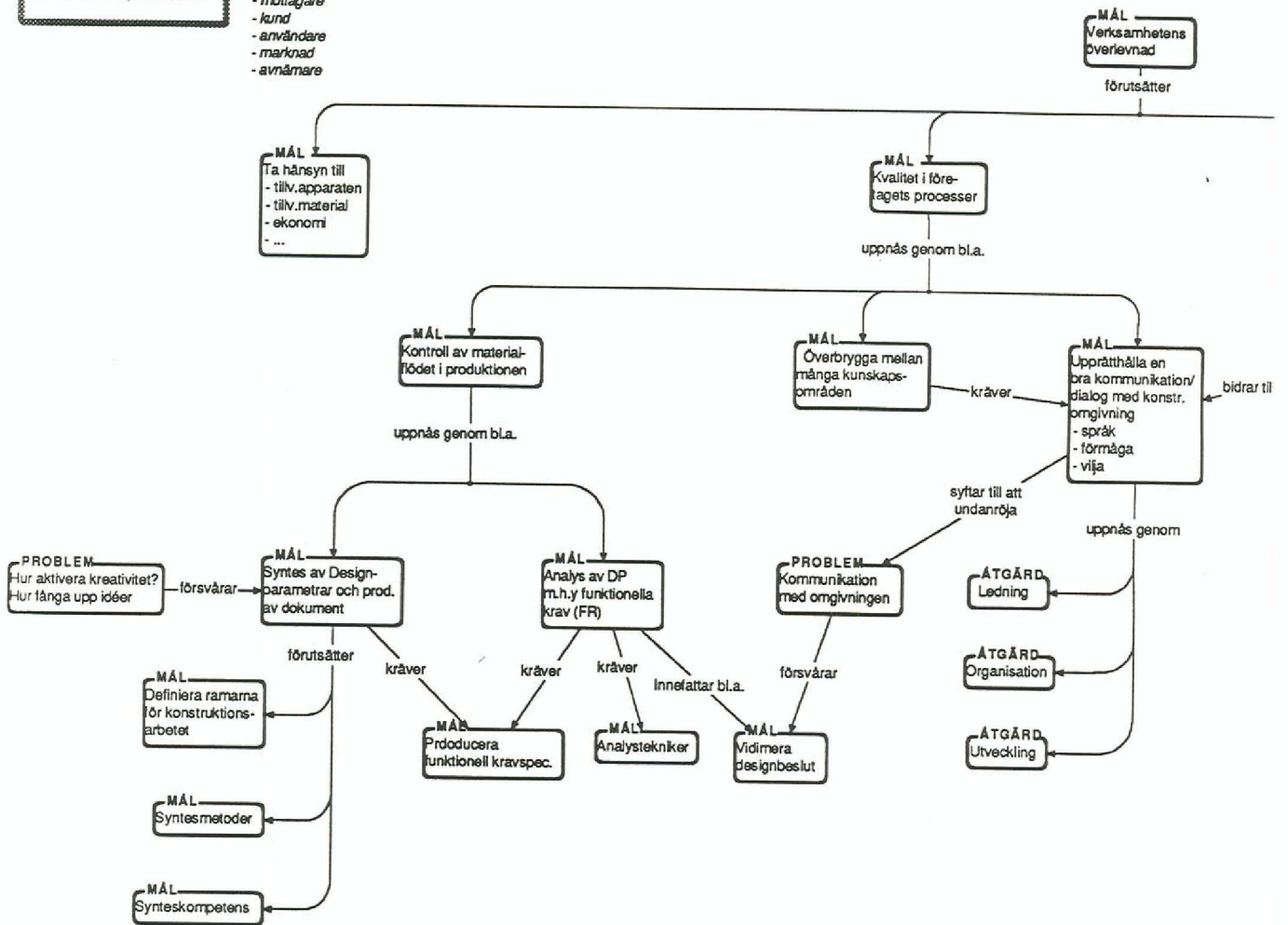
(The following table represents the extremely faint and illegible content of the page, which appears to be a list of figures or sections.)

Figur 1	...
Figur 2	...
Figur 3	...
Figur 4	...
Figur 5	...
Figur 6	...
Figur 7	...
Figur 8	...
Figur 9	...
Figur 10	...
Figur 11	...
Figur 12	...
Figur 13	...
Figur 14	...
Figur 15	...
Figur 16	...
Figur 17	...
Figur 18	...
Figur 19	...
Figur 20	...
Figur 21	...
Figur 22	...
Figur 23	...
Figur 24	...
Figur 25	...
Figur 26	...
Figur 27	...
Figur 28	...
Figur 29	...
Figur 30	...
Figur 31	...
Figur 32	...
Figur 33	...
Figur 34	...
Figur 35	...
Figur 36	...
Figur 37	...
Figur 38	...
Figur 39	...
Figur 40	...
Figur 41	...
Figur 42	...
Figur 43	...
Figur 44	...
Figur 45	...
Figur 46	...
Figur 47	...
Figur 48	...
Figur 49	...
Figur 50	...
Figur 51	...
Figur 52	...
Figur 53	...
Figur 54	...
Figur 55	...
Figur 56	...
Figur 57	...
Figur 58	...
Figur 59	...
Figur 60	...
Figur 61	...
Figur 62	...
Figur 63	...
Figur 64	...
Figur 65	...
Figur 66	...
Figur 67	...
Figur 68	...
Figur 69	...
Figur 70	...
Figur 71	...
Figur 72	...
Figur 73	...
Figur 74	...
Figur 75	...
Figur 76	...
Figur 77	...
Figur 78	...
Figur 79	...
Figur 80	...
Figur 81	...
Figur 82	...
Figur 83	...
Figur 84	...
Figur 85	...
Figur 86	...
Figur 87	...
Figur 88	...
Figur 89	...
Figur 90	...
Figur 91	...
Figur 92	...
Figur 93	...
Figur 94	...
Figur 95	...
Figur 96	...
Figur 97	...
Figur 98	...
Figur 99	...
Figur 100	...

Bilaga 1a

CADEVENT
Målstruktur för
Konstruktionsprocessen

- Relevanta parter:
- verksamhet
- konstruktör
- mottagare
- kund
- användare
- marknad
- avsnärare



Förklaringar:

Diagrammet illustrerar de övergripande målen i en konstruktionsprocess. Mål, åtgärder som behövs för att uppfylla målen och problem bidrar en struktur som visas m.h.a. samband (svarta pilar).

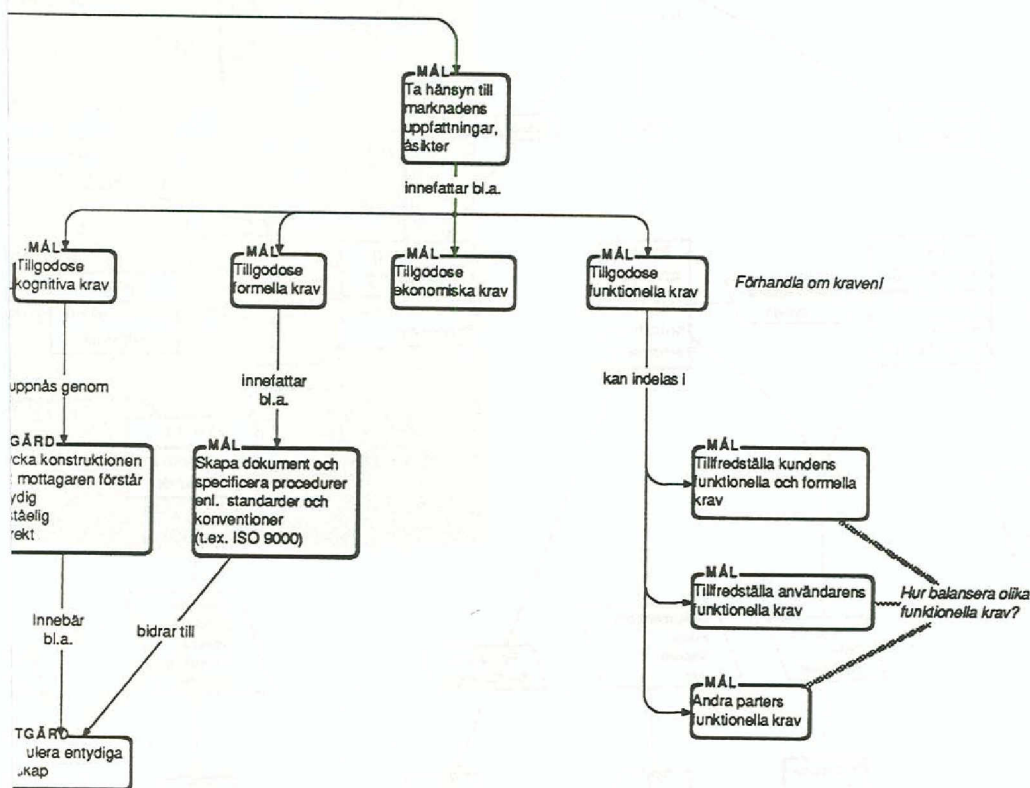
Diagrammet bildar ett antal utsagor som fås genom att läsa det enligt: startobjekt - utgående samband - destinationsobjekt
T.ex.: Målet att tillgodose formella krav innefattar bl.a. att skapa dokument och specificera procedurer enl. standarder och konventioner (t.ex. ISO9000).

Kommentärens skrivna i kursiv stil och kan gälla hela diagrammet eller är kopplade till enskilda objekt med grå streck.

1990

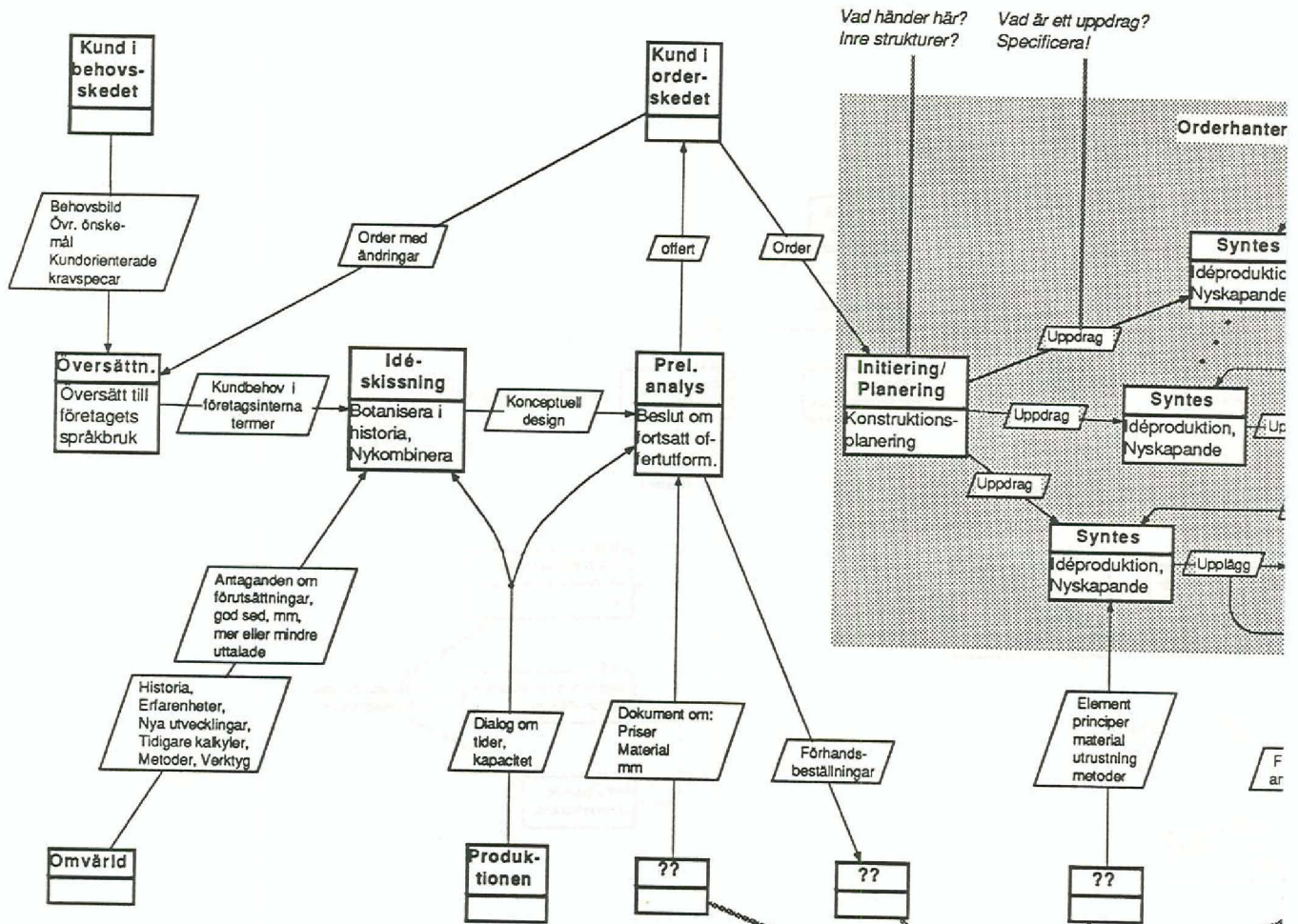
SISU Tapani Kinnula
SU Kjell Scherlund

Bilaga 1b



CADEVENT
Flödeschema över konstruktionsprocessen

Bilaga



Förklaringar:

Diagrammet beskriver översiktligt hur konstruktionsverksamhet kan se ut. Det är viktigt att notera att diagrammet inte gör några anspråk att vara fullständigt.

De kraftiga rektanglarna med en tvärlinje föreställer arbetspunkter/funktioner i verksamheten. I arbetspunkter utförs ett visst arbete och information produceras och konsumeras. Under tvärlinjen kan olika arbetsuppgifter i arbetspunkten specificeras.

Pilarna med romber visar den information (budskap) som flödar mellan arbetspunkter. Ingående pilar är information som konsumeras, och utgående pilar är information som produceras i arbetspunkten.

Kommentarema är skrivna i kursiv stil och kan gälla hela diagrammet eller är kopplade till enskilda objekt med grå streck.

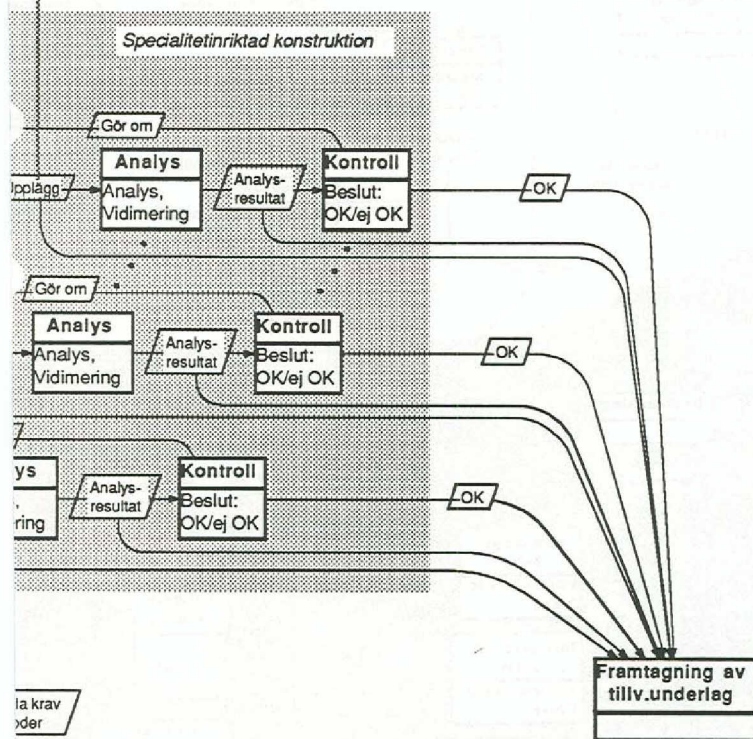
Vilka är dessa informationskällor och -mottagare?

1990

SISU Tapani Kinnula
SU Kjell Scherlund

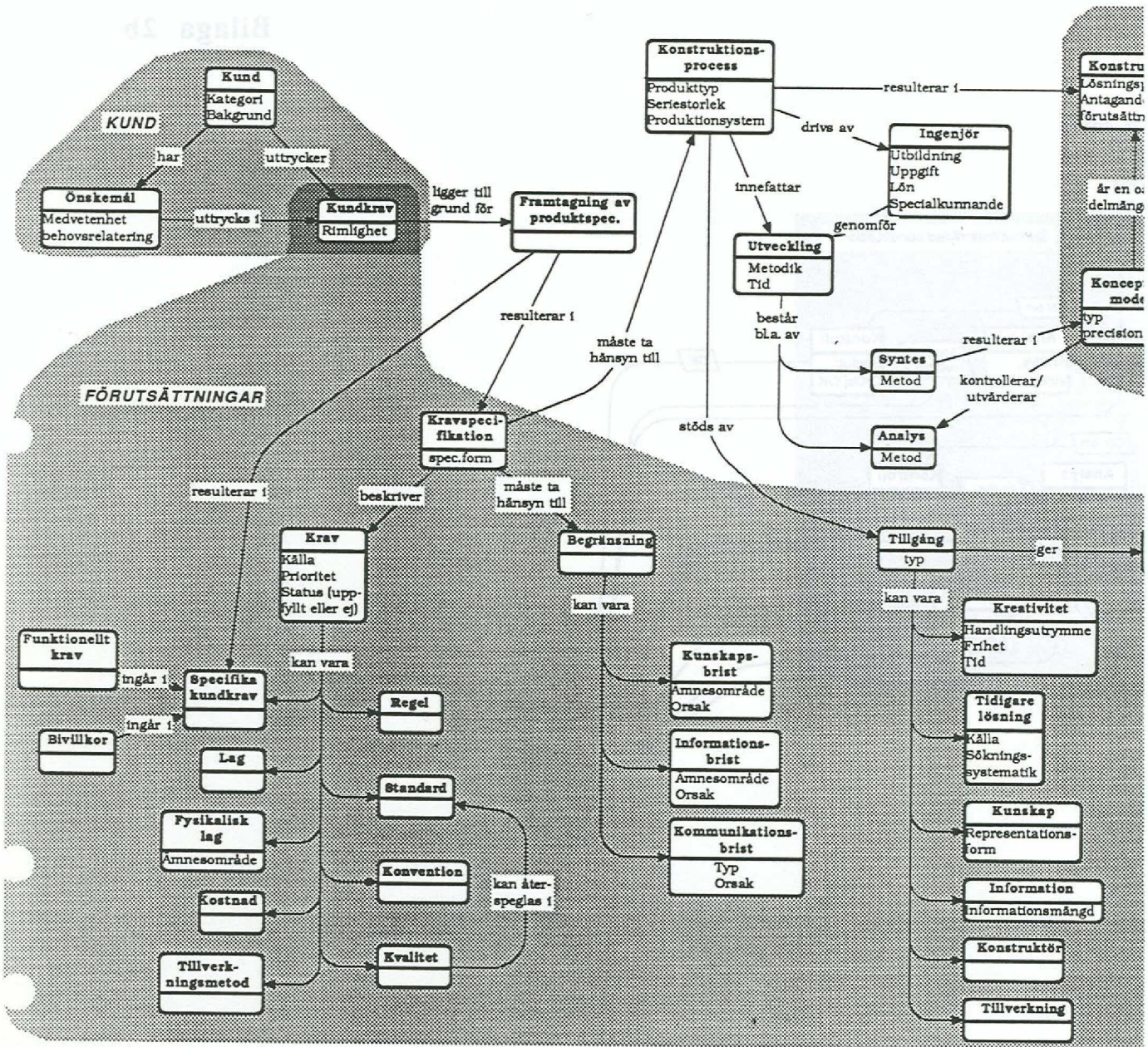
Bilaga 2b

för upplägg:
etrier
turer
listor



CADEVENT

Begreppsmodell



Förklaringar:

Diagrammet beskriver en övergripande begreppsmodell över konstruktionsprocessen. Begrepp (koncept) visas med rundade rektanglar med begreppets namn överst och dess utmärkande egenskaper under tvärlinjen. Samband och associationer mellan olika begrepp visas med namngivna pilar.

Diagrammet kan även läsas som ett antal utsagor om den beskrivna verkligheten enligt metoden: Begrepp - samband - begrepp. T.ex. kan man ur detta diagram läsa följande:

- Framtagning av produktspec. resulterar i en Kravspecifikation.
- Kravspecifikation beskriver Krav.
- Krav kan vara Specifika kundkrav, Regler, Lagar,

Kommentarer och frågeställningar till modellen är skrivna i kursiv stil. De skuggade områden illustrerar begrepp som man vill betona på något sätt eller som kan grupperas enligt något kriterium. Även grupperingar har getts namn, som t.ex. "förutsättningar".

1990

SISU Tapani Kinnula
SU Kjell Scherlund

