



KUNGLTEKNISKA HÖGSKOLAN

Royal Institute of Technology
Numerical Analysis and Computing Science

TRITA-NA-D9714 • CID-25, KTH, Stockholm, Sweden 1997

Visualisering av miljöekonomiska förlopp

En förstudie om verktyg för visualisering i TCO:s miljömärkning

Åke Walldius



CID
Centre for
User Oriented IT Design

Åke Walldius

Visualisering av miljöekonomiska förlopp

Report number: TRITA-NA-D9714, CID-25

ISSN number: ISSN 1403-073X

Publication date: November 1997

E-mail of author: aakew@nada.kth.se

URL of author: <http://www.nada.kth.se/aakew>

Reports can be ordered from:

CID, Centre for User Oriented IT Design

Nada, Dept. Computing Science

KTH, Royal Institute of Technology

S-100 44 Stockholm, Sweden

telephone: + 46 8 790 91 00

fax: + 46 8 790 90 99

e-mail: cid@nada.kth.se

URL: <http://www.nada.kth.se/cid/>

Innehållsförteckning

Del 1: Sammanfattning	5
Bakgrund	5
Syfte	5
Förstudiens arbete	5
Förstudiens resultat	6
Flödesbildsteknikens användbarhet	6
Tidigare användning	6
Användbarhet i TCO:s miljöbevakning	7
En metod för analys av visualiseringstekniker	8
Principer för bedömning av formaspekter	8
Del 2: Diskussion	9
Disposition	9
Miljöekonomiska helbilder – ett tidigt exempel	10
Centrum för tvärvetenskap och Surte Glasbruk	10
TCO:s miljömärkning och dagens IT-miljö	11
Flödesbilder som visualiseringsteknik	11
Hypermedia	11
Visualisering	12
Användning	13
Prototypens användning	13
Möjliga användningar i Utvecklingsenhetens miljömärkning – nya fora för miljöbevakningen i ord, bild och ett minimum av siffror	14
Form	16
Några tidiga exempel på flödesbilder	16
Flödesbildernas form i prototypen	17
Möjliga former att pröva i Utvecklingsenhetens användning – utställnings-, beställnings- och simuleringsbilden	19
Förädling	20
Prototypens utveckling	20
Förädlingssteg som aktualiseras av de nya bildformerna	21
Förädlingssteg som kan prövas i Utvecklingsenhetens användning – en inventering av Goda Exempel	22
Råmaterial	23
Prototypens råmaterial	23
Råmaterial som aktualiseras av de nya bildformerna	24
Nya datamängder att pröva i Utvecklingsenhetens användning – medlemmarnas val	26
Utgångspunkter för en tvärvetenskaplig formdiskussion	26
En princip om hushållning	27
Tuftes princip och litteraturvetarnas IT-användning	27
Tuftes princip sedd ur filmvetenskapens perspektiv	28
Tuftes princip och publikdeltagandet i den klassiska Hollywoodstilen	28
Tuftes princip och publikdeltagandet i dokumentärfilmen	30
Om formgivning och ekonomi	32
Miljöekonomiska helbilder – behovet av en exempelsamling	35
Källförteckning	38
Noter	39
Tabell- och figurbilaga	47

Del 1: Sammanfattning

Bakgrund

Under våren 1997 har en förstudie genomförts på CID för att formulera relevanta forskningsinsatser i anknytning till TCO:s verksamhet kring miljömärkning. Arbetet har bedrivits inom ramen för två pågående projekt på CID vars inriktning tangerar Utvecklingsenhetens frågeställningar. Inriktningen för det tekniska och metodorienterade stöd som CID kan ge på längre sikt har diskuterats och avrapporterats löpande utifrån avgränsade praktiska insatser under våren.¹ I den här rapporten diskuteras ekonomivisualiseringens möjligheter närmare utifrån miljömärkningens behov och förstudiens praktiska insatser.

Rapporten består av två delar, "Del 1: Sammanfattning" som riktar sig till praktiker och forskare som vill ha en koncis sammanfattning av förstudiens arbete och resultat samt "Del 2: Diskussion" som riktar sig till den specialintresserade och går djupare in på frågor om ekonomivisualiseringens form och funktion. Denna disposition innebär med nödvändighet vissa upprepningar. Min förhoppning är att dessa ska bidra mer till bekräftelse och fördjupning än till en tröttande repetition. Sammanfattningens idé är att ge överblick. Både den som är intresserad av de *tekniska lösningarna* och den som vill gå direkt till den mer *allmänna diskussionen om formgivning* ska hitta sina relevanta avsnitt. För ett stimulerande samarbete och många konstruktiva synpunkter vill jag tacka Sören Lenman, Michael Ortman, Ann Lantz och, sist men inte minst vår kontaktperson på TCO:s Utvecklingsenhet, Martin Prieto-Beaulieu.²

Syfte

Rapportens syfte är att beskriva en teknik för visualisering av miljöekonomiska förlopp och diskutera dess användbarhet i TCO:s miljöbevakning. En metod för systematisk beskrivning av denna teknik föreslås som utgår ifrån teknikens användningsområden, formaspekter, förädling och råmaterial. I en fördjupning av avsnittet om formaspekter diskuteras en inom grafisk formgivning föreslagen princip för god formgivning och dess tillämplighet på visualiseringstekniken.

Förstudiens arbete

Förstudiens arbete utgick ifrån Utvecklingsenhetens önskan att bättre kunna följa upp sina informationsinsatser om certifiering av IT-utrustning och andra miljöprogram. Två projekt på CID engagerades för att utifrån några praktiska insatser lära känna enhetens material och föreslå riktlinjer för en mer långsiktig praktisk och teoretisk uppföljning, (Visualisering av ekonomiska

förlopp, Åke Walldius respektive Elektroniska Världar, Sören Lenman). De praktiska insatserna gällde dels enhetens World Wide Web-presentation där en ny formgivning föreslogs och testades, dels skapandet av en mer framåtblickande prototyp, "Kongressarenan". Den senare demonstrerade hur nya tekniska stöd kunde kombineras för att förstärka World Wide Web som medium för visualisering och kommunikation.

De nya tekniker som demonstrerades i "Kongressarenan" var QuickTime VR för interaktiv återgivning av Utvecklingsenhetens referenskontor och Active Worlds, ett nätbaserat 3D-verktyg för mötesverksamhet på World Wide Web (se Figur 1 och 2a-c). I denna kombination av visualisering av fysiska och syntetiska rum prövades även flödesbildstekniken för att demonstrera visualiseringen av kvantitativa data på ett överskådligt sätt (se Figur 3).

Arbetet med Utvecklingsenhetens WWW-presentation och med "Kongressarenan", samt deltagandet i olika seminarier och kurser under våren, gav många tillfällen till diskussioner om det stöd CID kan ge enheten i termer av rådgivning, demonstratorer och metodutveckling. Föreliggande rapport diskuterar detta stöd utifrån de möjligheter flödesbildstekniken erbjuder.

Förstudiens resultat

Förstudiens praktiska resultat består i de prototyper till WWW-presentationer som återfinns på: <http://www.cidexp.nada.kth.se/tco/index.html> (vad man idag kan kalla "traditionell sidorienterad" presentation) och på: <http://maclenman.nada.kth.se/tco.html> (den mer framåtblickande demonstrationen av QuickTime VR-, Active World- och flödesbildsteknikerna).

Förstudiens metodorienterade resultat som redovisas i det följande gäller *flödesbildsteknikens användbarhet*, ett förslag till en generell *analysmetod för visualiseringstekniker* samt en diskussion av *principer för bedömning av formaspekter*.

Flödesbildsteknikens användbarhet

Tidigare användning

Den flödesbildsteknik som här presenteras har utvecklats som *ett verktyg för att i facklig utrednings- och utbildningsverksamhet skapa överblicksbilder* över längre ekonomiska förlopp.³ Råmaterialet för dessa bilder består av företagsekonomiska redovisningsdata som kan importeras som textfiler eller urklipp (från "Klippbordet") i den prototyp som använts i förstudien. Med några enkla kommandon kan grunddata ritas ut i något av de flödesbildsformat som prototypen erbjuder. De format som finns färdigutvecklade utgår från ekonomiredovisningens traditionella Resultat- och Balansräkningar vars poster representeras med proportionellt utritade flödeslinjer och rektanglar för data över flöden respektive stockar, (se Figur

7).

Nya bildformat kan skapas i prototypen genom interaktiv layout av formatets objekt (flöden, stockar, postnamn) och formulering av scripts för utritning och eventuella uträkningar, (se Figur 8-10). Vad bildformaten har gemensamt är att de tecknar *helbilder av förändringsförlopp*. Helbildsaspekten bygger på att alla flöden och stockar i ett visst förlopp ingår i bilden, att in- och utflöden är lika, har en gemensam skala och en meningsfull layout.

Förändringsaspekten bygger på att bilderna kan ses i snabb följd, alternativt ritas ut i en stillbild där spåren från tidigare perioder ligger kvar i bildens tidsaxel.

Den främsta nyttan med flödesbilderna i det sammanhang de använts är att de *inbjuder betraktaren att ta ställning till sambanden mellan de delförlopp som representeras* i bilderna. I första hand har bilderna givit användarna "aha-upplevelser" när proportioner och förändringstakter som tidigare legat inbäddade i tabeller eller endimensionella diagram blivit synliga. I andra hand har upplevelsen av överblick inbjudit användarna att formulera sina egna kommentarer om policyfrågor inför trendmässiga förändringar. Detta mycket väsentliga kommentarmoment stöds i prototypen av interaktiva rutiner för länkande av text-, bild- och videokommentarer samt indatarutiner för simulering av alternativa framtidsscenarier. Verktøyets främsta funktion kan alltså beskrivas som ett helhetsorienterat komplement till ekonomi-redovisningens mer detaljorienterade kurv- och stapeldiagram.

Användbarhet i TCO:s miljöbevakning

Utvecklingsenhetens program för den lokala arbetsplatsens egna miljöbevakning är ett intressant sammanhang att testa den befintliga flödesbildsprototypen i. Färdigritade bilder i enhetens WWW-presentationer kan *inbjuda till skriftliga kommentarer* (email, chat etc) både från forskare, företagsledning och medarbetare – kommentarer som antingen kan orienteras mot den lokala arbetsplatsens löpande certifieringsarbete eller läggas på en mer allmän, policyorienterad nivå. I förlängningen av en sådan användning av färdigritade bilder, där användarnas egna kommentarer är det väsentliga innehålls- och formelement, kan de interaktiva momenten på sikt utvidgas till rutiner för import av användarnas egna grunddata. Innan den utvecklingen påbörjas är det emellertid väsentligt att pröva flödesbildsteknikens samspel med WWW-tekniken som sådan och med det interaktiva text- och bildmaterial i övrigt som enhetens WWW-presentationen erbjuder.

De prototyper för WWW-presentationer som prövades i förstudien gav nya perspektiv på hur flödesbildstekniken i sig skulle kunna vidareutvecklas och förädlas. Flera av dessa handlar om teknikens integration i befintliga verksamheter (arbetsplatscertifiering, policydiskussioner) och med andra presentationstekniker (WWW, QuickTime VR och Active Worlds). För att kunna ta ställning till för- och nackdelar med dessa integrationsmoment fordras emellertid en samling jämförbara exempel där dessa moment demonstreras. Rapportens diskussion av flödesbildsteknikens form och

funktion utmynnar därför i ett förslag om att CID, i samarbete med Utvecklingsenheten och eventuellt andra intressenter, på ett systematiskt sätt samlar in och presenterar *en serie Goda Exempel på miljöekonomiska visualiseringar*. På så sätt kan flödesbildernas för- och nackdelar utvärderas på ett allsidigt sätt i den miljö de är tänkta att användas. En sådan exempel-samling bör också vara av stort allmänt intresse för diskussionen om miljöekonomisk redovisning och olika bildstöds förmåga att göra redovisningen begriplig och kommunicerbar.

En metod för analys av visualiseringstekniker

I de två ovanstående avsnitten har flödesbildsteknikens *form och funktion* respektive dess *användbarhet* beskrivits kortfattat. I rapportens Del 2 görs denna beskrivning på ett mer systematiskt sätt och kompletteras med en analys av teknikens *råmaterial och förädling*. Den metodorienterade poängen är att denna analysmetod (råmaterial-förädling-form-funktion/användning) kan användas för att strukturera, jämföra och välja nya exempel till den Exempelsamling som föreslagits. Rapportens beskrivning av flödesbilder ska alltså ses som ett första exempel i denna inventering. Det är *bilderna själva* i WWW-miljön som utgör de egentliga visualiseringsexemplen. *En kort sammanfattande text* ger en allmän presentation, (se Tabell 1 för en än mer koncis sammanfattning av flödesbildstekniken än i avsnitten ovan). Sammanfattningen fördjupas sedan med upphovsmännens egna och inbjudna användares synpunkter på respektive tekniks för- och nackdelar. Det är i denna *fördjupning* som analysens uppdelning av råmaterials-, förädlings-, form- och funktionsaspekter kan bidra till jämförbarhet och fokusering på respektive tekniks starka och svaga sidor.

Principer för bedömning av formaspekter

Att jämföra *formaspekter* hos olika visuella framställningar innebär svåra ställningstaganden till skilda estetiska ideal som vuxit fram i sina egna yrkes-, disciplin- och användartraditioner. Förstudiens bidrag till denna tvärdisciplinära frågeställning är ett resonemang om principer för god formgivning just för tillämpningsområdet ekonomivisualiseringar. Resonemanget utgår från följande, av Edward W Tufte formulerade princip:

Graphical excellence is that which gives to the viewer the greatest number of ideas in the shortest time with the least ink in the smallest space.⁴

Denna princip om god hushållning i kommunikationsakten visar sig ha många paralleller inom så vitt skilda fält som litteratur- och filmvetenskap, datalogi och företagsekonomi. Principen föreskriver en form av renodling som möjliggör nya former av integration. Samspelet mellan renodling och integration kan urskiljas när de litterära tolkningarna blir mer levande med IT-nätverkens hjälp. De kan följas både i den fiktiva och den icke-fiktiva filmens formhistoria, både i diskussionerna om användarens nya roller inom IT-design och om medarbetarens nya roller i det moderna kunskapsföretaget. En

tolkning av principen som tangerar de två sistnämnda områdena skulle till exempel kunna lyda: IT-stödet ska utformas *så att så många medarbetare som möjligt på så kort tid som möjligt ska kunna sätta sig in i så många av företagets framtidsfrågor som möjligt*. Resonemanget utmynnar i slutsatsen att den av Tufte föreslagna principen kan vara ett viktigt stöd vid jämförelser av Exempelsamlingens olika visualiseringar. Principen är särskilt användbar inom den filmhistoriska forskningen. Inom ramen för undertecknades fortsatta avhandlingsarbete kommer principen att användas mera systematiskt. Dels för urval av illustrativa filmexempel, dels för analys av *vad* det är i dessa "filmens mest medryckande flödesskildringar" som gör dem så exemplariska i formhänseende.

Del 2: Diskussion

Disposition

Användningsområdet för den visualiseringsteknik som ska beskrivas är miljöekonomisk uppföljning och utbildning. För att konkretisera detta breda användningsområde presenteras inledningsvis ett uppmärksammat exempel på en miljöekonomisk utredning. Detta görs i avsnittet "Miljöekonomiska helbilder – ett tidigt exempel".

Eftersom visualiseringsteknikens uttrycksmedel är den rörliga bilden beskrivs tekniken i det följande avsnittet med begrepp hämtade från filmvetenskapen. Beskrivningen görs utifrån en prototyp för generering av flödesbilder och dess användning, formaspekter, förädling och råmaterial. Prototypens starka och svaga sidor samt möjligheterna att utveckla flödesbildsteknikens inom ramen för TCO:s miljöbevakning diskuteras härvid steg för steg. Detta görs i avsnittet "Flödesbilder som visualiseringsteknik".

Diskussionen om teknikens formaspekter fördjupas i avsnittet om "Utgångspunkter för en tvärvetenskaplig formdiskussion". Här presenteras några intressanta författarskap inom grafisk formgivning, litteratur- och filmvetenskap samt datalogi och företagsekonomi. Diskussionen utgår från den av Edward W Tuftes föreslagna principen för god grafisk formgivning. Syftet är att bidra till en tvärvetenskaplig referensram för diskussionen om formaspekterna på visualisering i allmänhet och ekonomivisualisering i synnerhet.

I avsnittet "Miljöekonomiska helbilder – behovet av en exempelsamling" sammanfattas diskussionen om flödesvisualiseringens form och funktion i ett förslag till fortsatta forskningsinsatser i anknytning till TCO:s miljömärkning. Förslaget går ut på att samla vad som kan anses vara Goda Exempel på miljöekonomiska helbilder för att kring dessa konkretisera diskussionen om användarorienterad form och funktion.

Miljöekonomiska helbilder – ett tidigt exempel

Rapportens perspektiv på det pedagogiska värdet i att synliggöra ekonomiska skeenden bygger på undertecknads erfarenheter från användning av video och datorgrafik i anknytning till sex tvärvetenskapliga forskningsprojekt.⁵ Redan i det första av dessa aktualiserades flera pedagogiska aspekter på bildanvändningen som är centrala även för dagens visualiseringsstöd i TCO:s miljömärkning. Innan jag går in på dessa aspekter är en kort resumé av projektet på sin plats.

Centrum för tvärvetenskap och Surte Glasbruk

Vid Surte Glasbruk bildade den lokala Fabriksklubben hösten 1975 en kommitté som gav det nybildade Centrum för Tvärvetenskap i Göteborg uppdraget att undersöka ett beslut som just fattats om brukets nedläggning. Samarbetet fackförening och forskare bildade skola och Tvärvetenskapens rapport kom att citeras i media och i de förhandlingar som följde. Rapporten blev också kurslitteratur på universitetet och i fackets egna utbildning. Som uppföljning av en trebetygsuppsats i filmvetenskap deltog jag under våren 1976 i produktionen av en videobilaga till Surterapporten. Med bilder från glasproduktionen och med de berörda parternas egna ord – arbetarkommitté, fackklubb, forskare och företagsledning – sammanfattade bilagan de väsentligaste punkterna från rapporten.⁶

Sånär som på en kort historisk inledning och ett avsnitt med sekvenser från glasproduktionen byggde videobilagan helt på ett jämförande montage där aktörernas svar på enhetliga intervjufrågor återgavs utifrån rapportens disposition. Det är alltså aktörerna egna analyser, ordval, gester – och kontrasterna dem emellan – som tillsammans åskådliggör det komplexa ekonomiska skeendet runt nedläggningen av bruket. Här behandlades svåra avvägningar – om lönsamheten i multinationella företag, om miljökostnader på kort och lång sikt samt om de olika förpackningsalternativens för- och nackdelar – allt invävt i aktörernas delvis motstridiga syn på de anställdas, fackföreningens, företagets och samhällets roll vid sådana avvägningar.

Vilka aspekter på rapportens användning var då avgörande för att den skulle få en så förhållandevis bred spridning? Den första var *uppdragsgivarnas miljöengagemang*. Det var tack vare de anställdas sakkunskap och starka intresse att få problemkomplexet allsidigt belyst som Tvärvetenskapens studie kom till stånd och fick den breda uppläggning som blev dess styrka.

En andra aspekt på rapportens genomslag var forskarnas medvetenhet om *uppdragets tvärvetenskapliga karaktär*. En medvetenhet som då var ovanlig inom universitetets ramar men som nu återfinns som en prioriterad målsättning vid flera institutioner.

En tredje aspekt kan ses som en följd av de två förstnämnda. Då uppdraget inte bara gällde att utreda ett antal isolerade sakfrågor utan tvärtom sätta dem i ett meningsfullt sammanhang aktualiserades *behovet av en orienterande helhetsbeskrivning*. Rapporten, och därmed också videobilagan, blev

intressant därför att den levandegjorde vilka värden som stod på spel genom att sätta in dem i ett större sammanhang än vad som var vanligt i liknande rapporter. Tecknandet av helbilden med all dess osäkerhet gav läsaren/tittaren *utrymme att själv tolka* och bilda sig en uppfattning om de olika parternas intressen.

En fjärde aspekt av Surte-rapportens genomslag gäller det faktum att den inte bara innebar en förnyelse för forskningens del utan även för uppdragsgivarens, fackföreningsrörelsen. Samarbetet med forskarna initierades och genomfördes av de anställda lokalt. Ett av resultaten blev att frågorna om produktionens inriktning sattes in i ett vidare perspektiv än det rent materiella. Något som i sin tur bidrog till en *förnyelse av den fackliga debatten*. Surterapporten är det första exemplet i Sverige på att de anställda varit med och formulerat ett forskningsuppdrag som gick på tvären mot diciplingränserna. Flera arbetslivsforskare refererar fortfarande till Surte-fallet som ett viktigt exempel på förnyelse, både för universitetets och fackföreningsrörelsens del.⁷

TCO:s miljömärkning och dagens IT-miljö

TCO:s miljömärkning kan ses som ett av dagens främsta exempel på facklig förnyelse inför de allt mer angelägna miljö- och kompetensfrågorna.⁸ Här gäller det inte "bara" förpackningsmaterial och dess konsekvenser för natur, arbetsmiljö och sysselsättning. Miljömärkningen idag gäller kontorens och verkstädernas IT-redskap, märkningen görs successivt strängare och sker i samarbete med myndigheter och tillverkare. Utan att för den skull låta konsekvenserna för sysselsättning och arbetets värde komma i bakgrunden.⁹

Hur har då verktygen för forskningsinformation utvecklats sedan Surte-rapporten gavs ut. Då, 1976, användes en ny, portabel inspelningsteknik för video för att sammanfatta och sprida rapporten. Idag erbjuder nya bildformat på Internet de tekniska förutsättningarna för ett både billigare och bättre integrerat stöd för en bred granskning av miljö och ekonomi. Men den pedagogiska kraften bygger fortfarande på engagerade användare/uppdragsgivare, forskare som har chansen att förena inomvetenskapliga krav från sina dicipliner med tvärvetenskapliga krav från användarna och, sist men inte minst, bildansvariga som tecknar en helbild som bjuder in publiken till deltagande och reflektion. I det följande avsnittet ska de pedagogiska möjligheterna hos en prototyp för ekonomisk flödesvisualisering diskuteras utifrån det perspektivet – dess förutsättningar att teckna en helbild som inbjuder till tolkning och reflektion.

Flödesbilder som visualiseringsteknik

Hypermedia

Eftersom den programvara som presenteras i mycket inspirerats av Hypermediateknikens framväxt bör några inledande ord om denna gren på IT-trädet vara på sin plats. Dess mest välbekanta tillämpning idag är World Wide

Web (WWW) på Internet med sitt lika rättframma som flexibla sätt att stödja navigering i stora mängder dokument med hjälp av (mer eller mindre explicita) associationer. Ett klick på musen på ett understruket ord, en bild, en flödeslinje eller något annat element på skärmbilden leder användaren till en definition, en fördjupning, en kommentar eller något annat element som har med det markerade elementet att göra. På det praktiska planet möjliggörs navigeringen med hjälp av definitionen av länkar – det som användaren markerar – och ankare – det som är länkens destination.

Den väv av associationer som på detta sätt kan växa fram beskrevs redan på 30-talet i en artikel av Vannevar Bush, *As we may think* (publiserad först 1945). *Memex* (för "memory extender"), den tänkta maskin Bush beskrev, kom i väsentliga delar att förverkligas av innovatörer som Douglas Engelbart och Ted Nelson. Det internationella standardiseringsarbetet på området resulterade 1986 i märkningsspråket SGML (Standard General Markup Language) som idag också kompletterats med standards för en än mer flexibel hantering av länkar, ankare och ett i princip oändligt antal dokumenttyper. Detta öppnar nya, fantasieggande perspektiv på morgondagens informationsförsörjning och mediastruktur.

Redan dagens utveckling på WWW – vars märkningsspråk HTML kan ses som en förenklad tillämpning av SGML-standarden – visar på många av hypermediateknikens möjligheter och begränsningar. Bland möjligheterna märks den – i bästa fall – snabba och kostnadseffektiva åtkomsten av ett rikt, varierat och ändamålsenligt informationsunderlag. Bland begränsningarna märks å andra sidan en oklarhet om vilka konventioner för författande och formgivning som är lämpliga för olika användarkategorier och användarsituationer. Något som komplicerar utvecklingen, inte bara för upphovsmän och webbplats-ansvariga, utan även för de användare som på ett seriöst sätt vill delta i informationsutbytet.

Visualisering

Begreppet visualisering har idag fått en bred användning inom informationsteknologin. Från att ha syftat på strängt vetenskaplig visualisering – synliggörandet av stora, komplexa naturvetenskapliga datamängder – används begreppet idag mer oberoende av vad det är som synliggörs och i vilket syfte. Det som tidigare resulterade i en avslutad bild eller filmsekvens, visualiseringen, kan idag utgöra ett interaktivt stöd för fortsatt sökning, navigering och analys.¹⁰ Visualiseringen har blivit en av flera integrerade tekniker och de datamängder som studeras kan avse allt från Strindbergs Samlade Verk till en katalog med sinsemellan relaterade World Wide Web-adresser.

För att placera in tekniken med flödesbilder i detta breda spektrum har en viss möda lagts ned på att relatera tekniken till dess användning. Min förhoppning är att följande detaljerade diskussion ska hjälpa till att lyfta blicken från befintliga tekniska lösningar så att alternativa utvecklingslinjer kan bli möjliga att urskilja. Själva analysmetoden skulle i så fall kunna ligga till grund för

viktiga jämförelser mellan befintliga visualiseringssystem och till analyser av beröringspunkter och gemensamma, strategiska utvecklingsproblem.

Flödesbilden som teknik bygger på användningen av rörliga bilder och beskrivs därför med fördel med hjälp av en filmvetenskaplig metod. Metoden går ut på att successivt analysera den rörliga bildens **råmaterial, förädling, form** och **funktion**.¹¹ I det följande vänds emellertid denna ordning. Beskrivningen utgår från användarnas perspektiv – bildens **funktion/användning** i det större sammanhanget – och urskiljer därefter steg för steg "baklänges" de **former**, den **förädling** och det **råmaterial** som just denna användning kräver.

Varje avsnitt inleds med en kort beskrivning av *Affärsbilden*, en av de prototyper som legat till grund för diskussionerna med TCO:s Utvecklingsenhet om visualiseringsstöd för den miljöekonomiska bevakningen. Se även Tabell 1 för en sammanfattande analys av *Affärsbilden* enligt det föreslagna schemat. Tabellen ger i koncentrat en bild av teknikens olika nivåer. Den kan ses som ett översiktligt stöd för den följande diskussionen som utgår ifrån användning/funktion och resonerar sig fram till de krav man kan ställa på teknikutvecklingen nivå för nivå.

Användning

Prototypens användning

Affärsbilden är en programvara som utvecklats steg för steg i dialog med användarna inom fyra pedagogiska uppdrag.¹² Ett *gemensamt pedagogiskt syfte* för dessa var att *ge överblick* över centrala ekonomiska skeenden. Utmaningen var att inte bara *synliggöra rummet*, det statiska läget, utan att även kunna följa förändringar *över tiden* i hushållningens flöden och stockar. En andra utmaning var att integrera en ytterligare dimension i bilden, *tolkningen*. Konkret innebar detta att erbjuda ett lättanvänt stöd för att i bilden göra kommentarer som bekräftar eller ifrågasätter flödenas förändring. Sammanfattningsvis har alltså arbetet syftat till att skapa ett verktyg för överblicksbilder där bildföljden och förändringen i varje bild bidrar till att göra ett ekonomiskt siffermaterial direkt åtkomligt för användarnas kommentarer.

I vilka sammanhang, i termer av verksamhet och organisation, växte då dessa interaktiva överblicksbilder fram? Den första användningen var i form av en serie kartor i Metalls Skriftserie om EG. Här synliggjordes och kommenterades förändringen i sysselsättning 1980-88 för de tio största svenska verkstadskoncernerna som ett underlag *för debatt och studier om den ekonomiska internationaliseringen*.

I det andra projektet vidareutvecklades kartorna inom ramen för *koncerngemensamma ekonomikurser* för personalens representanter i Volvos och Ericssons bolagsstyrelser. Den centrala användningen här var att ge överblick över affärsenhetens och affärsområdets utveckling i förhållande till

hela koncernens. I Volvo-kurserna användes möjligheten att simulera alternativa utvecklingsvägar som underlag för diskussioner om aktuella internationella strukturaffärer. I ett senare skede visualiserades även koncernens fyraårsplan som underlag för diskussioner med den nyttillträdde koncernchefen. I Ericsson-kurserna användes flödesbilderna vid ett flertal tillfällen som underlag för *tolkning av kvartalssiffror i koncernens ekonomikommitte*. Simuleringarna användes främst som underlag för att diskutera konsekvenserna av uppsatta nyckeltals- och resultatmål tillsammans med inbjudna ekonomi- och koncernchefer.

I de två följande projekten integrerades flödesbilderna med videotekniken. I det första av dessa ingick bilderna som *animerade inslag i korta videojournaler* om aktuella arbetsmiljöprojekt. I det andra demonstrerades hur flödesbildernas skrivna kommentarer kunde levandegöras med korta videoklipp i en interaktiv "Arbetsekonomisk kartbok". Användningen i dessa båda exempel hade mer karaktär av projektuppföljning än av kontinuerlig ekonomibevakning. I det förra fallet bidrog bilderna till att "hårda" redovisningsdata belyste miljöarbetet, i det senare fallet var det tvärtom den konkreta miljöfrågan och det personliga tonfallet som gav ny mening åt siffrorna.¹³

Möjliga användningar i Utvecklingsenhetens miljömärkning – nya fora för miljöbevakningen i ord, bild och ett minimum av siffror

Mycket av diskussionerna i förstudien för TCO ägnades frågan hur utvecklingsenheten ska kunna stödja förbunden och klubbarna med *nya fora för utbyte av fakta, idéer och erfarenheter* kring konkreta miljöinsatser. Vid utvecklingsenhetens verksamhetsplanering för 1997/98 beslutades om några konkreta IT-insatser i den riktningen. Enhetens WWW-sidor har hitintills riktat sig främst till journalister och till leverantörer av utrustning som är aktuell för certifiering.¹⁴ Ett första steg för att mer aktivt stödja förbundens utredare och pilotföretagens medlemmar är att anpassa WWW-sidor speciellt för dessa användare. Sidorna ska t ex kompletteras med ett kalendarium över pågående verksamheter och ett "Café TCO" för inlägg och debatt via epost. Inom ramen för samarbetet med CID ska också IT-stöd för en mer öppen form av arena prövas. I denna ska de olika miljöprogrammets fakta och handledningar göras tillgängliga för direkt kommunikation via skärmbaserade videokonferenser¹⁵ med så kallad chatt-möjlighet.¹⁶

Förstudiens praktiska insatser under våren inriktades på formgivning av och stöd för navigering i Utvecklingsenhetens World Wide Web-sidor. En prototyp-webbplats med en ny förstasida och ett nytt navigeringsstöd konstruerades och följdes upp med en kort användartest som gav värdefull feedback inför den fortsatta anpassningen till nya användargrupper¹⁷. Som ett led i den mer långsiktiga utvecklingen av fora för kommunikation och möten bidrog CID-projektet Nya Elektroniska världar (Sören Lenman) med ytterligare tekniktester inom förstudiens ram. Projektets syfte är att undersöka användningen av 3D-miljöer på WWW för visualisering av, och

kommunikation kring, abstrakta data och verkliga miljöer. Följande två miljöer prövades:

- QuickTime VR-tekniken demonstrerades för *fotorealistisk återgivning av och navigering i kontorsmiljöer*. Denna teknik kan ses som ett komplement till WWW och andra lokala och nätbaserade miljöer för att öka detaljåtergivningen vid presentation av befintliga eller syntetiska, datorgenererade rum. I förstudiens demo återgavs dels Utvecklingsenhetens eget kontorlandskap, dels ett av de höj- och sänkbara bord som står utställt där, (Figur 1).

- VRML och andra representationsformer för 3D prövades som en mera sammanhangsskapande miljö för att på sikt underlätta samarbetet mellan Utvecklingsenhetens olika verksamhetsgrenar – Certifiering, Det gröna kontoret, 6E, medlems-, forskar-, myndighets- och leverantörskontakter, utskick av stödmaterial, konferenser i realtid etc. Testen gjordes i Active Worlds, en av de nya tredimensionella nätmiljöer som nu steg för steg börjar berika WWW-konceptet med *förbättrat kommunikationsstöd och en starkare närvarokänsla*. Förstudiens demo utformades som en "Kongress-arena" för användning på TCO:s Kongress den 10-12:e juni 1997. Vid "ankomsten" till arenan syns först, ovan den röda mattan, dess logotype och motto ("Kunskap, Kraft, Kreativitet"). Med piltangenter eller mus kan sedan arenan utforskas. En flanerande besökare kan känna igen skärmar med förbundens hemsidor i förgrunden, följda av skärmar med Utvecklingsenhetens material från de olika miljöprogrammen. En enkel kontorsmiljö är uppbyggd i 3D, flankerad av en flödesbild ur en av de tryckta handledningarna. Flertalet objekt är klickbara, varvid respektive websida, QuickTime VR-scen eller Quick Time-movie återges i läsarens inbyggda fönster för webbinnehåll. Alla besökare återges med så kallade "avatarer"¹⁸, en teknik som underlättar samtal mellan besökarna och som också demonstrerades under kongressen med samtal mellan forskare på CID och kongressdeltagare på Cirkus i Stockholm,¹⁹ (Figur 2).

Flödesbildernas i "Kongress-arenan" blev ett komplement till de övriga kommersiellt utvecklade och underhållna visualiseringsteknikerna. Web-sidorna återgav text, tabeller och formulär. QuickTime VR-scenerna synliggjorde den fysiska miljön och Active Worlds erbjöd en mötesplats för visningar, kommentarer och informella diskussioner. Flödesbildernas roll blev *att demonstrera hur miljöorienterade flödesdata kan visualiseras* på ett sätt som rimmar med rumsåtergivningen i de övriga teknikerna, (Figur 3). Demonstrationer för utredare på TCO och SIF bekräftade att behovet av överblicksbilder fanns och att flödesbilderna borde kunna prövas som dialogstöd. En presentation för ombudsmän och anställda på SKTF, en av pilotorganisationerna i 6E-programmet (se nedan), gav ytterliggare uppslag om hur bilderna kunde prövas för att följa en del av förbundets egna projekt. Sammantaget gav visningarna underlag till de utvecklingsidéer som här ska diskuteras steg för steg under rubrikerna form, förädling och råmaterial. *Ett breddat deltagande* – från medarbetare, experter såväl som medlemmar och

kunder – vid skapandet och användningen av visualiseringarna är ett återkommande tema i diskussionen. Det är också det centrala temat i rapportens avslutande avsnitt om utgångspunkter för bedömning av bildernas formaspekter.

Form

Några tidiga exempel på flödesbilder

Ekonomiska skeenden, förväntade eller verkliga, återges traditionellt i diagramform. Med tanke på det ekonomiska förloppens komplexitet och strategiska betydelse för såväl individ som samhälle kan man förvänta sig en rikhaltig flora av populära diagramformer anpassade för olika typer av användning. Den grafiska formgivningens och den rörliga bildens historia ger mycket riktigt prov på tidiga försök att nå utöver de Kartesiska diagramsystemens x, y och z-axlar. I många fall har det varit en äldre avbildningsmetodik, den kartografiska, som legat till grund för förnyelsen.

Fransmannen E. Minards klassiska karta över Napoleons Ryska fälttåg frilägger på ett dramatiskt sätt det kostsamma i en av sin samtids strategiska näringsfång, (Figur 4). Han gjorde liknande studier av den franska sjöburna vinexportens flöde ut över världen, en tekniken som idag lever vidare i kulturgeografins kartor över industriproduktionens och handelns stockar och flöden. Men den tryckta flödeskartan har en viss svårighet att återge förändring. I Minards karta över den Ryska kampanjen är riktningen entydig. Förändringen i slagkraft är knuten till den geografiska förflyttningen och manfallet på de olika krigsskådeplatserna. Men hur visar man till exempel den franska vinexportens stegvisa övergång från sjö- till landtransport över, säg hundra år? Här kommer en annan fransman, Etienne-Jules Marey in i bilden.

Förutom att göra grafiska översikter över det franska järnvägsnätets alltmer komplexa rums-tidsliga väv utvecklade Marey på 1880-talet en ny filmfotografisk teknik för arbetsvetenskapliga studier av det mänskliga rörelseschemat. Tekniken, som han gav namnet kronofotografi, byggde på att *i en och samma bild* registrera den mänskliga kroppens rörelser *under loppet av en serie jämna tidsintervall*. Rörelsen, som i bröderna Lumières bilder förblev flyktig, blev i Mareys bilder ingraverad, frusen och tillgänglig för närgångna analyser, (Figur 5). Hemligheten var naturligtvis enhetligheten, den så kallade ekvidistansen i tid, vid registreringen. De skilda rörelsemomentens olika hastighet hos en gående person blev avläsbara genom att avståndet mellan t ex fotens successiva positioner var större än de motsvarande positionerna för knät.²⁰

Den kronofotografiska tekniken fann sina livligaste tillskyndare inom konsten. Man Ray experimenterade vidare med fotografiska studier av dansare och spåren av Mareys synsätt kan skönjas både i Marcel Duchamps *Nude Descending a Staircase* och Fernand Légers *Ballet Mécanique*. För att ta ett raskt steg fram till dagens bildstöd inom de ekonomiska disciplinerna så kan man konstatera att modernt systemtänkande berikat dessa med

principdiagram både över företagets och nationens ekonomiska flöden och kretslopp. Det tidiga 80-talets ADB-tillämpningar inom reglertekniken erbjöd statiska processdiagram över stora energisystem. Men det var fortfarande kartesiska x,y-diagram som återgav de enskilda flöden som kunde följas i en simulering. Idag tillåter större system för utformning och simulering av produktionslayouter interaktiv animering. Dessa bygger emellertid alltid på den flyktiga, spårlöst rörliga bildens princip.²¹ Det är i det perspektivet, på spaning efter den i djupare mening indexikala bildens återkomst, som följande beskrivning av flödesbildstekniken ska läsas.²²

Flödesbildernas form i prototypen

Affärsbildens presentation av ett företag utgår från en kollagebild över dess olika produkter och affärsområden, (Figur 6). En pallett för navigering i collagebilden erbjuder tre vyer – Resultat-, Finans- och Kartbilden. Ett dubbelklick på vy-ikonen i palletten presenterar företaget som helhet. Genom att klicka på någon av produktbilderna presenteras i stället motsvarande affärsområde i den valda vyn.

I den enskilda flödesbilden representeras *flöden via flödeslinjer* med bredd i proportion till sina värden och *stockar via rektanglar* med yta i proportion till sina värden, (Figur 7). Två formaspekter skiljer flödesbilderna från kartesiska diagramtyper. För det första har flödesbilden karaktären av *helbild*. *Samtliga flöden i ett system ingår* i bilden och inflöden är alltid lika stora som utflöden.²³ Tillämpningen på Resultat- och Balansräkningarna är typisk i det avseendet. I Resultatbilden balanseras Intäkter av Kostnader och i Finansbilden balanseras Tillgångar av Skulder, (Figur 8-9). Detta möjliggör jämförelser mellan olika nivåer i systemet. Affärsområdet kan till exempel jämföras med koncernen. Inte i första hand därför att flödena är desamma utan främst därför att de är heltäckande för varje nivå. Den andra formaspekten är en följd av den första. Att alla aktiviteter i princip är representerade i en och samma bild möjliggör *en meningsfull disposition som återger relationerna* aktiviteterna emellan. Om ett visst sammansatt skeende ska återges i en serie kartesiska diagram i stället för i en flödesbild så måste alltså först samtliga varandra balanserande diagram väljas ut, varefter deras inbördes relations kan återges. Detta aktualiserar dels skaljusteringar och förenklingar av en mängd dubblerade x- och y-axlar, dels introduktionen av en för de olika diagrammen gemensam rörelseriktning. Flödesbildens främsta funktion kan i det perspektivet ses som ett helhetsorienterat komplement till ekonomiredovisningens mer detaljorienterade kurv- och stapeldiagram.

De ur dialogsynpunkt så viktiga *Kommentarerna* representeras i bilden *via numrerade noter* vid respektive stock eller flöde, (Figur 9 och 10). En rad stödrutiner – kollagebilden, innehållsförteckningar för företaget som helhet och för respektive vyer, en sökrutin samt pallett och navigeringssymboler – tillåter en relativt snabb och överskådlig navigering mellan bilderna. Detta för att underlätta för användaren att orientera sig även i stora koncerner där ett hundratal bilder kan ha upp till tio kommentarer per bild. Bildernas numrerade

kommentarer möjliggör en systematisk annotering där antingen flödets logik eller förändringarnas logik ger kommentarerna ett meningsfullt sammanhang.²⁴

I vilken utsträckning var då dessa former för representation, navigering och annotering ändamålsenliga för de olika användningar som beskrevs inledningsvis? Till prototypens starka sidor kan räknas att kontinuiteten i följderna av bilder – t ex koncernens fakturering geografiskt, affärsområdets dito, koncernens Resultatbild, affärsområdets dito etc – gav en tydlig gemensam referensram för strategidiskussionerna. De enskilda bilderna och animationerna kunde analyseras utifrån vad man gemensamt upplevde som de mest relevanta förändringsmomenten. Denna kvalitet uppmärksammades särskilt vid diskussioner med ledningen. Etablerade diskussionsmönster, där de mest talföra deltagarna tog upp sina respektive favoritämnen, kunde brytas och bilderna kunde ge ett mera mångsidigt meningsutbyte än vad som var vanligt. Möjligheten att skriva in sina egna kommentarer och att simulera framtida utvecklingsalternativ uppmuntrade alltså användarna att gemensamt ta ställning till sammansatta lösningar på sammansatta problem.

Prototypens problematiska sidor i formhänseende kan delas upp i svagheter i de färdiga bilderna och svagheter i verktygets hanterlighet.²⁵ En av riskerna med flödesbilder som representationsform är att viktiga sammansatta rörelser döljs inom enskilda flöden och stockar. Denna risk gäller förvisso även andra bildformat men frågan är om den inte accentueras när bilden är heltäckande och kan antyda ett meningsfullt sammanhang. I så fall förstärks *vikten av att välja relevanta variabeluppsättningar*, att t ex studera kostnader både i termer av Inköp-Personal och av Direkta-Indirekta kostnader med relevanta underkategorier.

En annan snarlik risk vid användningen av flödesbilder är att flera viktiga skeenden inte låter sig fångas eftersom ingående resurser och aktiviteter inte prissätts. Detta påpekande förtar dock knappast värdet av att följa de synliga förändringarna. Tvärtom är det svårt att hitta ett bättre sätt att systematiskt följa tekniska, kompetens- och marknadsmässiga förändringar. Antingen genom att på ett initierat sätt *åsätta sådana så kallade intangibles ett rimligt pris* eller genom att följa förändringarna genom att i samma bild representera deras volym- eller aktivitetsförändringar på ett överskådligt sätt, (Figur 11). Först när man gjort sådana tentativa helbilder syns behovet av tillförlitliga delbilder för *konstruktiva dialoger om nyckeltal och måltal* mellan ledning och medarbetare.

De ovan nämnda riskerna med förändringar som förblir osynliga i flödesbilderna är en egenskap i bildformatet som accentuerar kravet på sakkunskap hos den som handhar bilderna. Något som aktualiserar de krav på lätthanterlighet som bör ställas på verktyg för det här användningsområdet. För prototypens del tydliggör det några av de svagheter som innebär att systemet i sin nuvarande version ska ses som en prototyp snarare än som en färdigtestat programvara.²⁶ *Handhavandet av Affärsbilden kräver ett*

grundläggande kunnande både inom företagsekonomi och datahantering.

Prototypens rutiner för att göra meningsfulla bildsekvenser byggdes upp steg för steg i dialog med kursledning och -deltagare. Detta innebar att formaspekter på verktygets handhavande blev intimt förknippade med själva visualiseringsprocessen. Att t ex simulera en balansräkning, vilket i sig är en ganska sofistikerad procedur, kräver både att man förstår hur de olika parametrarna påverkar varandra och hur detta representeras i källmaterialet, i prototypens indataformulär och i de färdiga bilderna. Några av de datorvana deltagarna i Ericssons bolagsstyrelser kunde fortsätta att använda prototypen på egen hand. Både för att göra underlag för ekonomikommittémöten med ledningen och för nya koncernkurser efter det att utvecklingsprojektet avslutats. Inom Volvo-koncernen fick en lägre grad av datorvana hos användarna och ett byte av koncernens datorplattform följden att ett nytt krav formulerades, nämligen att *flödesbilderna bör vara tillgänglig via Internet*. I första hand som *ett standardiserat bildformat för användning i pedagogiskt genomarbetade kurser*, i andra hand som *en interaktiv tjänst för avancerade användare*. Detta för oss över till nästa avsnitt, om möjliga utvecklingssteg i det nu aktuella arbetet för TCO:s Utvecklingsenhet.

Möjliga former att pröva i Utvecklingsenhetens användning – utställnings-, beställnings- och simuleringsbilden

Om Internet i allmänhet och World Wide Web i synnerhet borde vara en intressant användarmiljö för flödesbilderna, vilka konkreta former skulle då bilderna få i den miljön? För att återge förstudiens diskussioner krävs en kort rekapitulering av Utvecklingsenheten som användarmiljö. Ett av enhetens program, 6E, har som uttalat mål att göra det möjligt för företagen att följa olika miljöindex parallellt med den övergripande ekonomiska utvecklingen. De 6 E:na – Ergonomi, Ekonomi, Ekologi, Emissioner, Effektivitet, Energi – sammanfattar de dimensioner som följs upp genom checklistor och i certifieringsförfarandet. Man utgår ifrån erfarenheterna från certifiering av dataskärmar och hela datorutrustningar och har byggt upp ett nätverk av pilotföretag, myndigheter, organisationer och forskargrupper för att kontinuerligt kunna anpassa modellen till företagets behov. Modellen syftar till att bredda och konkretisera företagets arbetet med de mera formellt orienterade ISO- och Emas-certifieringarna. Målet på sikt är att alla anställda ska ha en chans att ta del i produkt- och processutvecklingen. *Det breda deltagandet* ses som en viktigare garanti för en allsidig och självkritisk miljöuppföljning än det formella certifieringsförfarandet.

Den "Kongress-arena" som skapades under förstudien inspirerade till några konkreta idéer om hur flödesbildernas form skulle kunna anpassas till just 6E-verksamheten. En första idé kan kallas *utställningsbilden* och anknyter till 6E-programmets rika fakta- och bakgrundsmaterial som nu distribueras som handböcker, pärmar eller disketter. En framtida, stegvis överföring av detta material till WWW skulle med fördel kunna kombineras med en utveckling av det flödesbildstänkande som redan nu finns i det tryckta materialet.

En andra idé kan kallas *beställningsbilden* och går ut på att göra bilden tillgänglig för besökarens egna data. Enkla formulär som besökaren fyller i, online eller i förväg, visualiseras här för återgivning på den egna datorn eller för arenans offentlighet. En tredje idé kan kallas *simuleringsbilden* och bygger på den förra. I ett mer detaljerat formulär kan besökaren inte bara ange verkliga eller uppskattade data för det förflutna utan även ta ställning till alternativa utvecklingsmöjligheter. Alternativen kan t ex röra investeringar i nya maskiner och arbetsrutiner och bygga på beräkningar av kostnaderna i termer av inköp, introduktions-, utbildnings- och arbetstid samt energiåtgång.

Den utvecklingsväg som skisserats ovan – utställning, beställning, simulering – bygger på en hög värdering av aspekter som *enkelhet* i formen och *robusthet* i handhavandet. Tanken är att dessa kvaliteter i sin tur på sikt ska möjliggöra en *ökad bredd i användningen*. Principen att renodla vissa formelement för att få utrymme att integrera ett större informationsinnehåll ligger bakom hela tanken med flödesbilderna. Principens allmänna användbarhet som utgångspunkt för formdiskussioner behandlas ingående i nästa avsnitt. Här fortsätter nu analysen av *vilken förädling* och *vilket råmaterial* den föreslagna utvecklingsvägen aktualiserar.

Förädling

Prototypens utveckling

Prototypen har som nämnts utvecklats steg för steg i småskaliga tillämpningar med väl definierade syften. Denna stegvisa strategi har haft en rad fördelar framför en mer storskalig och samlad utvecklingssatsning. Arbetet har bedrivits som en integrerad del i pågående verksamheter. Utifrån en kontinuerligt pågående diskussion om bildanvändningens roll har konkreta, väl avgränsade utvecklingssteg kunnat definieras, utföras och testas. Den småskaliga uppläggningsen har inneburit att jag i nära kontakt med projektledare och slutanvändare kunnat ta aktiv del i såväl idé-, utförande- som uppföljningsarbetet.²⁷ Detta möjliggjorde informella diskussioner om varje ny bildlösningens ändamålsenlighet för den då aktuella användningen. Till fördelarna med den stegvisa utvecklingen hör också att en del av bildarbetet kunnat återanvändas mellan de olika projekten. Detta gäller inte bara rutiner och illustrativa bildserier. Projektens olika inriktning har också givit kompletterande perspektiv på ekonomibildernas användning, form och förädling.²⁸

Till nackdelarna med den stegvisa strategin hör svårigheten att upprätthålla en kontinuitet i utvecklingsarbetet. Relativt mycket tid har ägnats åt att presentera tekniken för relevanta samarbetsprojekt och att i dessa argumentera för bildarbetets mål och medel.²⁹ Förhållandevis begränsade resurser har avsatts för teknisk utveckling vilket inneburit att flera formrelaterade utvecklingssteg fått stå tillbaks för vad som bedömdes som viktigare, innehållrelaterade steg.³⁰ Med tanke på att mycket av utvecklingen på IT-området just motiveras av en teknisk optimering, där ändamålsenligheten ibland kommit i andra

hand, så har denna prioritering framstått som meningsfull och angelägen. En idealisk fortsättning vore att de innehållsorienterade bildkoncepten nu kunde vidareutvecklas i en teknikmiljö som gör förädlingsfasen allt mer flexibel och kostnadseffektiv.

Förädlingssteg som aktualiseras av de nya bildformerna

Etableringen av nya grafiska standards och de senaste årens snabba utbyggnad av Internet har inneburit att kostnaderna för produktion, distribution och användning av bild har sjunkit dramatiskt. Illustrationer, fotografier och rörliga bilder kan nu publiceras och spridas till betydligt lägre kostnader än för motsvarande spridning i äldre medier.³¹ Utbudet av bild i redan etablerade former ökar alltså nu rent kvantitativt. Vad som är intressantare är emellertid att *de lägre kostnaderna* utgör en viktig förutsättning för en integration av befintliga informationsfunktioner. Ett väl genomarbetat bildmaterial kan nu betydligt enklare än tidigare användas i utbildnings- och utredningsverksamheten lika väl som i marknadsföringen.

En annan viktig förutsättning för att den funktionella integrationen ska kunna realiseras är att utvecklingsmiljön för själva bildarbetet präglas av *ett intensivt och ömsesidigt meningsutbyte* mellan bild- och innehållsansvariga. Det är först inom ramarna för ett sådant samarbete de nya former kan växa fram som blir det synliga tecknet på att integrationen fullbordats. På vilket sätt dessa samarbetsformer mer konkret präglas av öppenhet är en fråga som diskuteras vidare i det avslutande avsnittet om ekonomibevakningens formfrågor.

I CID:s seminarieriserie om användarorienterad IT-forskning har aspekter som respekt och resursmässig jämlikhet mellan olika dicipliner framhållits. Även vikten av att den enskilde forskaren behåller och fördjupar sitt fotfäste i den egna diciplinen har varit en synpunkt som återkommit. En annan viktig aspekt som nämnts är svårigheten att hitta ett gemensamt språk för att tillsammans utveckla ett nytänkande kring IT-utvecklingens komplexa stoff. En realistisk tidshorisont för en forskargrupp på runt 10 deltagare att bygga dessa verbala bryggor uppskattades till mellan 3 till 5 år.³²

Integrationen av allt fler funktioner i användarledet, och den därav sammanhängande integrationen i formledet, föranleder många andra frågor om hur den motsvarande integrationen kommer att gestalta sig i förädlingsledet. Hur kommer till exempel de framtida informationstjänsternas *pris- och volymdimensioner* att förändras? Och hur skiljer sig morgondagens *producent- och finansieringsroller* från rollerna i dagens informationstjänster?

Det är ingen djärv gissning att den kostnadsbesparing som nätanvändningen möjliggör får till följd att många av de nya visualiseringstjänster som lanseras de närmaste åren först blir tillgängliga just som intranet- och/eller internetjänster. Ett annat näraliggande antagande är att integrationen kommer att utvecklas snabbare i större organisationer än i mindre. En större organisation har både mer att vinna och större resurser att satsa på en

nätbaserad integration. Det är därför ett ganska troligt scenario att nya integrerade tjänster inledningsvis kommer att vara centraliserade till större företags och organisationers intranetanvändning och att de först därefter, på sponsrings- och/eller abonnemangsbasis, blir tillgängliga för mindre företag³³.

Detta mönster – en inledningsvis centraliserad bildproduktion för att möta ett tilltagande krav på integration av nya helbildsfunktioner – skulle alltså innebära att bilden först blir tillgänglig i form av en tjänst, liknande den jag ovan beskrivit som *utställnings-, beställnings- eller simuleringsbilden*. Först därefter skulle programvaran bli tillgänglig som produkt, dvs som programkomponenter som kan köpas och användas oberoende av de nätbundna tillämpningarna. Här kan man tänka sig allt från komponenter som kan integreras med befintliga ekonomi- eller meddelandesystem i nätverksmiljö till mer generella, fristående visualiseringskomponenter till populära kalkyl- och databasprogram.

Det mönster i förädlingsledet som här skisserats för tankarna till servicebyrån som produktionsform. Servicebyrån har ju sedan länge spelat en viktig roll för att förvalta och utveckla bl a databas-, statistik- och presentationsleden i IT-användningen. Det ligger alltså nära till hands att även nya ekonomibildstjänster som riktar sig till breda användargrupper, och som kombinerar just databas-, statistik- och presentationsleden, först kommer att tillhandahållas i morgondagens nätbaserade servicebyråer. Problem kring tekniska och legala aspekter som upphovsrätt, säkerhet, kryptering och betalningsformer kommer att spela in och ha betydelse för var och när de nya visualiseringstjänsterna växer fram.

Förädlingssteg som kan prövas i Utvecklingsenhetens användning – en inventering av Goda Exempel

Vilka slutsatser får då resonemanget om förädling på samarbetet mellan CID och TCO:s Utvecklingsenhet? Förutom att det är en intressant bakgrund till den fortsatta dialogen mellan praktiker-formgivare-forskare fokuserar resonemanget på själva förnyelseprocessen och vilka aktörer som kan förväntas spela de olika rollerna i den processen. Som centralorganisation har TCO bland sina uppgifter att följa den ekonomiska utvecklingen i stort, något man gör via ett konjunkturråd som har stort inflytande i den ekonomiska debatten. Man ska också bistå förbund och medlemmar med utbildning och pedagogisk förnyelse som bidrar till kompetensutveckling, ökat inflytande och en uthållig ekonomisk tillväxt. Utvecklingsenhetens framgångsrika arbete med att synliggöra miljöfrågornas konkreta kopplingar till företagens energi- och ekonomifrågor ger här ett naturligt sammanhang för att systematiskt *följa hur andra aktörer synliggör de miljöekonomiska frågorna*. Det skulle förslagvis kunna göras i form av ett *illustrerat nyhetsbrev* på TCO:s eller CID:s webbplats. En sådan löpande rapportering ligger väl i linje med CID:s inriktning. Intresset för att utifrån *En Samling Goda Exempel* få en sådan *rapportering om ekonomivisualiseringens fronter* bör vara stort från flera

olika användarkategorier.

Exempelsamlingen kan med fördel presenteras utifrån samspelet användning-form-förädling-råmaterial där varje exempel alltså först och främst belyses utifrån sin **användning**: På vilka "marknader", eller mer precist, i vilka publika sammanhang används Exemplet? Sedan en koncis kommentar om **formen**: Vilka nya pedagogiska bildformat demonstrerar Exemplet? Hur skiljer de sig från etablerade bildformer i andra IT-tillämpningar eller äldre etablerade medier? Sedan en kommentar om **förädlingen**: Vilka tekniska eller metodbaserade genombrott bygger Exemplet på? Vilka samarbetsformer mellan ekonomer, pedagoger, bildarbetare och andra kompetenser satsar man på för att realisera utvecklingen? Sist, men inte minst, **råmaterialet**: Vilka nya datamängder är det som synliggörs? Hur har dessa blivit tillgängliga och hur samspelar debattens fokusering på olika miljöavsnitt med att sammanställningen av den nya statistiken blivit möjlig?

Råmaterial

Prototypens råmaterial

Det råmaterial som förädlas i flödesbilderna är indata i numerisk form och kommentarer i form av text, bild eller videoklipp. För prototypens del är det numeriska data från årsredovisningar och interna utredningar som kommenterats av kursdeltagarna själva, kursledare och utredare från fackförbunden. Olika rutiner för automatiserad inläsning via import från andra dokument, scanner och modem har utvecklats. Men trots dessa tekniska stöd har själva inläsnings- och uppdateringsförfarandet inneburit ett kritiskt moment i användningen.

Flödesbilderna genereras utifrån ett relativt smalt urval av alla de data som återges i en traditionell årsredovisning. Resultatbilden bygger på mellan 5 och 10 variabler per period och Finansbilden på mellan 20 och 25 variabler per period. (Den kompletterande men här ej beskrivna "Kartbilden" bygger på mellan 10 och 30 variabler per period.) Även om årsredovisningar i allmänhet präglas av en hög grad av standardisering så kan uppställningarna variera mellan olika tidpunkter, mellan olika företag och i bland till och med inom ett och samma företag för en och samma tidsperiod. Detta upplevdes som en pedagogisk poäng i kurssammanhanget. Den överskådliga visualiseringen blev en motivation för deltagarna att på ett kritiskt sätt läsa och förstå sina egna årsredovisningar. Men detta satte å andra sidan bestämda gränser för en vidare användning där visualiseringen skulle integreras i klubbarnas debattverksamhet.

Ett slagord som myntades för integrationen var att uppdateringen inte borde ta mer än "en kvart per kvartal". Som jag berörde i det inledande avsnittet om Användning så var detta realistiskt för den tekniska hanteringen. Men problemet var att man i praktiken borde vara två klubbmedlemmar som delade på ansvaret för uppdatering. Samt att båda dessa kände sig hemma i såväl data- som ekonomivärlden. Vad personalens representanter framförallt

behövde var emellertid något de redan hade ont om – tid. En realistisk bedömning var att de åtminstone behövde en halvdag per uppdatering för tolkning, kommentarer och kommunikation.

Behovet av tid för tolkning och kommentarer blev en av de viktigaste lärdomarna när det gäller den fackliga användningen lokalt inom Ericsson- och Volvo-koncernerna. Verktyg för ekonomisk visualisering kan tekniskt och pedagogiskt bidra till en dynamisk överblick och en fördjupad förståelse. Men hur långt automatiseringen än drivs så krävs det fortfarande tid för reflexion och kommunikation kring den lika komplexa som kontroversiella ekonomibilden. Detta exemplifierar två av de ovanstående resonemangen under Förädling. Dels idén om att samarbetet mellan bild-, data- och ekonomikunniga utgör en kritisk länk i utvecklingen, dels resonemanget om det sannolika i ett samspel mellan centralisering och decentralisering vid introduktionen av nya informationstjänster. En av slutsatserna för bolagstyrelseledamötenas del är det rimliga i att de får tillgång till teknik- och tolkningsstöd från koncernstaben sida. Vilka former detta stöd bör få aktualiserar i sin tur frågor om hur utrednings- och utbildningsverksamheterna kan komma att integreras i den fackliga rörelsen i stort.

Råmaterial som aktualiseras av de nya bildformerna

Förstudien aktualiserade flödesbildernas möjligheter att parallellt visualisera miljödata och traditionella ekonomidata. Miljödata kan här gälla både den fysiska miljön (energi, emissioner) och den mänskliga (ergonomi, effektivitet). Redan under de tidigare projekten hade kalkyler för personal-ekonomiska beräkningar arbetats in i prototypen. Före konjunkturvändningen 1991-92 gällde dessa hälso- och personalomsättning³⁴, därefter blev det i stället utbildningsinvesteringar som efterfrågades i kurserna.³⁵

Förstudien för TCO gav nu tillfälle att uppdatera det personalekonomiska perspektivet utifrån aktuell litteratur och nya mät- och presentationsmetoder. En viktig inspirationskälla i det arbetet var en uppmärksammat bok som givits ut av Civilekonomernas Riksförbund, *Den Dolda Skattkistan – Människan och IT-lösningar i balansräkningen*. Bokens syfte är att synliggöra informationsteknologins samlade konsekvenser för hela det redovisningstekniska synsättet, ett betydligt vidare perspektiv än i tidigare hälso- och driftsorienterade studier. Inledningsvis konstateras att merparten av kostnaderna, för näringslivet som helhet såväl som för allt fler företag, utgörs av så kallade mjuka kostnader, dvs ersättningar för mänskligt kunnande och information. Men det traditionella redovisningstänkandet bygger på fysiska produkter som prissätts på marknader. Bokens resonemang leder inte bara till en genomgripande kritik av dagens synsätt och praxis. De utmynnar också i konkreta förslag på ny lagstiftning, nya uppställningar och nya beräkningssätt.³⁶

Ekonomistyrningens eftersläpning förklarar författarna med den snabba IT-utvecklingen som dels ökat produktiviteten på ett olikmässigt och

svårbedömbart sätt, dels fått konsekvenser för det redovisningstekniska förfarandet. Fram träder bilden av ett fysiskt orienterat synsätt som cementeras genom att styrsystemen konsekvent döljer misshushållningen med mänskliga resurser. Att denna tolkning inte är för djärv stöds av författarnas starka tro på att dynamikan kan vändas till det bättre. Rättvisande och meningsfulla ekonomisystem befriar inte bara själva redovisningen från ålderdomliga synsätt, de mobiliserar också de skapande krafter i form av motivation och uppfinningsriktighet som på sikt kan förvandla och modernisera näringarna i grunden. Med författarnas egna ord:

Ekonomer och datamänniskor förenas Eder och I skall finna att en ocean av möjligheter öppnar sig för att vägleda det svenska samhället in i den mjuka informationseran!³⁷

Vad som var särskilt inspirerande med *Den dolda skattkistan* var att dess synsätt nära anknöt till pedagogiken i koncernkurserna där prototypen utvecklats. Om vikten av att följa förändring över tiden ur både Resultat- och Finansperspektiv skriver författarna till exempel:

Den enskilda balansräkningen utgör en statisk bild av verksamheten. Ställer man däremot två på varandra följande balansräkningar mot varandra får man fram ett skeende lika med verksamhetens resultat under perioden. Vissa balanser har ökat i värde, andra har minskat. Balansräkningarna representerar början och slutet av ett antal mellanliggande förändringar, värdemässiga ombalanseringar. För att få ett 'foto' av varje enskild värdeförändring skulle man behöva upprätta en balansräkning i varje moment. Det skulle bli som en film i vilken man skulle kunna se hur 'kronorna' flöt mellan de olika balanserna allt eftersom den cykliska omvandlingen i förädlingen skred framåt. Vi skulle också i filmen se att vissa kronor först lagrades upp i investeringsbalanserna för att sedan successivt tömmas ned i förädlingsbalanserna.³⁸

Detta är i hög grad en beskrivning av vad prototypen försöker göra. De enskilda perioderna, som i mån av befintliga grunddata mycket väl kan vara så korta som veckor, registreras och visualiseras i form av enkla men talande animerande sekvenser. Inom ramen för förstudien utvecklades nu ett helbilsformat där Resultat- och Finansvyerna lades samman, ett steg som fått vänta i de tidigare projekten men som med Civilekonomernas bok fick förnyad aktualitet. Ett ytterligare steg gällde representationen av mjuka data för balansräkningens Tillgångs- och Skuldsidor, (Lager mjukt och Anläggningar mjukt respektive Eget kapital mjukt). Inom ramen för ett fortsatt samarbete med Utvecklingsenheten kan nu detta byggas ut eller anpassas till andra synsätt som t ex Balanced Scorecard-modeller eller Index för Nöjd Kund/Personal enligt den av Posten och Handelshögskolans utvecklade NKI-modellen.³⁹

Nya datamängder att pröva i Utvecklingsenhetens användning – medlemmarnas val

En ur CID:s perspektiv särskilt intressant aspekt på Utvecklingsenhetens arbete är den användarorienterade filosofi som bär upp hela miljöprogrammet. Utgångspunkten är att miljöuppföljningen ska göras inte bara för, utan även av och med alla företagets yrkeskategorier. Målet är att alla anställda på sikt ska bli delaktiga i utvecklingen av arbetsprocesser och produkter. Vad som är väsentligt att peka på här är att den kanske mest strategiska av dessa processer, ekonomiuppföljningen, inte är undantagen i TCO:s perspektiv. Det är alltså genom detta breda deltagande som enhetens debattforum steg för steg ska byggas upp. World Wide Web:s insändar- och debattsidor kan i det perspektivet ses som en modern variant av tidigare dialogtraditioner i press, tidskrifter, radio och TV. Citaten i Ekots tidningskrönika 970222, från Kommunals hemsida under pågående extrakongress om kollektiva hemförsäkringar, är ett aktuellt exempel på att Web-debatten redan fått genomslag i övriga media. Att exemplet gäller ekonomiska angelägenheter och är hämtat från folkrörelsesfären tyder på att World Wide Web ganska snart kan bli ett brett forum för levande ekonomidebatter.

Avsnittet om Förädling utmynnade i ett förslag om att i anknytning till Utvecklingsenhetens webforum starta ett Illustrerat Nyhetsbrev med *Goda Exempel*. Målsättningen bör vara att dessa Exempel kommenteras, och på sikt också väljs ut, av olika kategorier av medarbetare ute på arbetsplatserna. Behovet av ett sådant leverantörsberoende forum för erfarenhetsutbyte mellan slutanvändare kan knappast överskattas. Internet rymmer oräkneliga fora där professionellt IT-verksamma diskuterar tekniken som sådan. Det bör finnas ett mycket stort intresse för *nya fora där slutanvändare kan byta erfarenheter* om vad som gör en lyckad användning så lyckad. Om detta, utgångspunkter för forskningen om lyckade former för interaktion, handlar det följande avsnittet.

Utgångspunkter för en tvärvetenskaplig formdiskussion

Som berörts ovan har World Wide Web på det tekniska planet inneburit en radikalt ökad tillgång till kanaler för distribution och användning av bild. För ekonomibevakningens del innebär det att så gott som alla typer av ekonomiska presentationer idag kan nå en global spridning inom loppet av några sekunder. Denna explosiva ökning av de tekniska möjligheterna aktualiserar behovet av en pedagogisk diskussion om hur dessa möjligheter bäst tas tillvara. Vad som framstår som särskilt väsentligt är att formulera riktlinjer för hantering av de interaktiva moment som är den nya bildteknologins kanske starkaste särdrag.

Hur hittar man då riktlinjer för ett bildmedium som ska smälta samman de månghundraåriga konst- och brukbildstraditionerna med de hundraåriga traditionerna från foto, film och cybernetik? Ett sätt är att utgå från några

grundläggande teser inom grafiska formgivning, litteratur- och filmvetenskap, för att utifrån dessa ringa in de nya krav som interaktionsmomenten ställer på bildanvändningens former. Utrymmet tillåter inte någon djupare diskussion av tesernas hållbarhet ämnesvis. Syftet är tvärtom att hitta beröringspunkter ämnena emellan. Beröringspunkter som kan bidra till att formulera gemensamma teser och överbrygga de skilda ämnenas ofta ganska markerade preferenser.

På ett välbesökt seminarium på CID i oktober 1996 om användarorienterad IT-design pekade Pelle Ehn, professor vid Institutionen för Informatik i Lund, på det väsentliga i att forskare från olika discipliner mer aktivt söker gemensamma utgångspunkter, både för sin praktik och sin teori. Med en tillspetsad formulering varnade han för att "summan av delarna blir för mycket" och efterlyste ett mera enhetligt och rationellt förhållningssätt disciplinerna emellan. Den följande diskussionen är i mycket inspirerad av detta och andra inlägg i CID:s seminarieserie under 1996/97.⁴⁰

En princip om hushållning

Ett mycket inspirerande författarskap om grafisk framställning som hantverk och konst är Edward R Tuftes. I *The Visual Display of Quantitative Information* formulerar han några "Principles of Graphical Excellence". En av dem lyder:

Graphical excellence is that which gives to the viewer the greatest number of ideas in the shortest time with the least ink in the smallest space.⁴¹

Denna lika koncisa som måleriska definition utgår alltså från principen om hushållning. Med minsta möjliga resurser ska mesta möjliga *förståelse* förmedlas. Principen antyder en pedagogikens förädlingsprocess där stegvis allt mer förfinade medel används för att uppnå allt starkare uttryck. Den rymmer med andra ord både ett koncist, renodlande moment och ett laddat, integrerande moment.⁴² Uttrycket "less is more" fångar denna dubbelhet som ytterst handlar om ändamålsenlighet. Att tillämpa definitionen just på *ämnetsområdet* ekonomi ligger därför nära till hands. Principen borde alltså kunna stå som mått för företagets ekonomibevakning, både i dess centraliserade och i dess interaktiva skepnader. Både för de bilder ekonomen förmedlar till sina medarbetare och för de kommentarer medarbetaren kontinuerligt besvarar och levandegör bilderna med.

Tuftes princip och litteraturvetarnas IT-användning

Tuftes princip bygger på dimensionerna tid, rum och bläck som alltså ska stå i samklang med varandra och med de idéer bilderna förmedlar. Vilka nya dimensioner aktualiseras då av nätverksmiljöns interaktiva navigering och dialogmoment? George Landow ger i *HYPERTEXT The Convergence of Contemporary Critical Theory and Technology* viktiga bidrag till diskussionen om formaspekter i interaktiva media.⁴³ Hans erfarenheter

bygger på ett mångårigt arbete med litteraturvetenskapliga databaser i nätverksmiljö. Hypertext-konceptet har alltså här prövats systematiskt och givit underlag till flera intressanta iakttagelser.

Det Landow funnit inom sitt användningsområde är att de interaktiva momenten inspirerar till andra sätt att skriva än vad som är vanligt i traditionella artiklar och avhandlingar. *Texterna blir kortare* och mer öppna i tre olika avseenden. För det första innehåller de *fler referenser till andra dokument* i allmänhet och fler referenser till bilddokument i synnerhet. För det andra präglas texterna mer av öppenhet för *nya infallsvinklar* på det ämne författaren skriver om. För det tredje ökar intensiteten och öppenheten i själva meningsutbytet tack vare ett mer flexibelt arbetssätt där *stegen i förädlingskedjan* – mellan anteckning, utkast, publikation och kritik – *blir kortare*.⁴⁴

Denna mycket komprimerade sammanfattning av Landows iakttagelser rimmer väl med Tuftes princip om den koncisa, effektiva bilden. Att texterna blir kortare och oftare refererar till just bild är de mest uppenbara beröringspunkterna. Att de blir *fler* (i samma ämne) och att de *länkas tätare* till andra dokument och andra ämnen fokuserar på textens integrerande moment och är en intressant konkretisering av Tuftes princip för interaktiva tillämpningar.

Tuftes princip sedd ur filmvetenskapens perspektiv

Filmvetenskapens analyser har av naturliga skäl främst gällt den kommersiellt helt dominerande biograffilmformen. Dess användning har belysts utifrån kategorier som underhållande, konstnärlig, opinionsbildande eller propagerande, användningar som alla ställer sina egna krav på det enskilda filmverkets form.⁴⁵ Vidgar vi perspektivet till andra visningsformer som televisionen, företags-, organisations-, förenings-, skol-, utbildnings- och forskningsfilmen så framstår vidden i filmmediets användningsområden och språkformer i all sin rikedom.⁴⁶

Inom vilket av dessa många användningsområden aktualiseras då frågorna om bildens koncisa och interaktiva kvaliteter på det mest relevanta sättet? Här tillåter utrymmet bara några ytterligare pusselbitar. Dels om den rörliga bildens inneboende interaktiva moment, dels om den ickefiktiva filmens möjligheter att utforska dessa moment.

Tuftes princip och publikdeltagandet i den klassiska Hollywoodstilen

All slags film kräver ett stort mått av *deltagande* från åskådarens sida. Att följa och förstå rörelse är inte bara en mer intensiv process än att se mönster och mening i en stilla bild. Det interaktiva, medskapande momentet spelar in redan innan filmen hunnit starta. Det handlar alltså om våra förväntningar i stort som i smått. Olika filmtyper förutsätter olika visningsformer med tekniskt och socialt bestämda förberedelser och efterspel. Konkret uttrycks dessa i väl beprövade konventioner om ämne, längd, rytm, komposition och

syfte. Konventioner vi bär med oss och som är helt nödvändiga för att vi ska kunna följa och njuta av sinnesintryckens flöde. En första test på om Tuftes princip kan befrukta, och befruktas av, en tillämpning på den rörliga bilden vore att se vilken betydelse begrepp som hushållning och effektivitet haft vid skapandet av dessa konventioner.

Redan i sekelskiftets debatt om novellen, en av de litterära genrer som låg till grund för den tidiga filmens berättande, hittar vi en slående parallell:

The aim of a short-story is to produce a single narrative effect with the greatest economy of means that is consistent with the utmost emphasis.⁴⁷

Principen myntades 1904 och tio år senare kunde man i filmförfattarnas manualer läsa följande metodiska uppställning:

Steps: (1) Determine at the outstart [sic] what tone you want to strike, what effect you wish to produce. (2) Do not put into your story a single word, or action, or bit of description, or character, or *anything* that does not in some direct or indirect way help to produce the effect you desire. (3) Do not omit anything that may help to bring about the same result.⁴⁸

Citaten gäller alltså hur man uppnår det koncisa och det till interaktivitet inbjudande bildflödet. Citaten är hämtade från en period då filmen börjar hitta nya former. De korta spektakulära inslagen i vaudeville-teatrarnas program utvecklas under tiotalet till helaftonsfilmer som håller publiken fången i ett allt mer sammansatt och intrikat bildberättande. Och förklaringen till denna dragningskraft är alltså att filmarna börjar upptäcka vilka konventioner som fungerar, vilken interaktion och vilket medskapande som kan förväntas. Parallellen till våra dagars formexperiment med de fysiskt mer påtagliga interaktionsmöjligheterna är intressant på flera sätt.

Det tidiga 90-talets genombrott för World Wide Web som en global multimedial standard kan i många avseenden jämföras med den explosiva spridningen av "the Nickel-Odeon" åren 1906-07.⁴⁹ Den billiga biografen blev det visningssammanhang som öppnade filmens värld för den stora publiken vilket blev startsignalen för den tidens industri- och formutveckling. Ett biobesök kostade nu inte mer än ett glas öl, programmen byttes varje vecka och en blandning av nyheter, reseskildringar, drama och komedi sörjde för att alla i publiken kunde få sin nyfikenhet stillad. Men de sensationella nyhets- och reseskildringarna visade sig vara dyra att producera enligt veckoschema. Det blev fiktionen – nyskriven eller överförd från teatern, novellen, romanen – som visade sig bli det mest formbara och lönsamma råmaterialet. Manualer och korrespondanskurser i filmförfattande, med instruktioner som de ovan citerade, började ges ut i en omfattning som även den för tankarna till dagens kursutbud i IT-genren.

Det krävdes tio år av formexperiment – året 1917 brukar anges som milstolpe – för att skapa det vi idag känner som "den klassiska Hollywoodfilmen". I

den processen utvecklades en hel katalog av berättartekniska grepp som skulle kunna konkretisera Tuftes princip, inte minst vad gäller rums- och tidsskapande konventioner. Några av dessa anknyter till principens koncisa, renodlande moment. (Utöver de ovan citerade om narrationen kan nämnas användningen av bildcentrering, närbild, iscensättning, ljussättning, smink och kostym som stöd för att göra bilden fokuserad och entydig.) Andra berättargrepp anknyter till principens laddade, integrerande moment. (Bland dessa märks främst tids- och rumsrenderandets alla grepp för att kunna väva ihop allt fler aktörer, platser och händelsekedjor i en sammanhållen berättelse.)⁵⁰

Tuftes princip och publikdeltagandet i dokumentärfilmen

Den tidiga spelfilmen kan alltså ge många uppslag som kan bidra till förståelsen av vår tids IT-utveckling. Men vilka fronter inom dagens filmproduktion kan fördjupa den analysen? Idag har biograffilmen lämnat plats för televisionen som industriellt centrum för ljud- och bildproduktion. Med nästan samma noggrannhet som författarna till *The Classical Hollywood Cinema* fastställer att det tog industrin en övergångsperiod på tio år för att skapa den klassiska Hollywoodstilen så finner man att dess dominans och generativa kraft upphör åren kring 1960.

För att kunna förstå och följa denna förändring är det viktigt att kunna urskilja det stora spektrat av visnings- och språkformer som filmmediet rymmer. Televisionen tar upp och förnyar nyhets-, dokumentär- och spelfilmens former och uttryckssätt. Nya blandformer uppstår och ju närmare vi kommer dagens mediasituation, ju mer intrikat blir de industriella, publika och språkliga samverkansmönstren. Om vi utgår ifrån vad filmvetenskapen hunnit kartlägga av denna spännande historia så framstår dokumentärfilmen som ett av de mer fängslande kapitlen.

Mellan 1972 och 1975 skrevs sex större böcker om dokumentärfilmen men det kom sedan att dröja 14 år innan ämnet åter togs upp till en grundlig diskussion. Bill Nichols banbrytande *Representing Reality* kom ut 1991 och under de senaste åren har en rad böcker kommit som diskuterar dokumentärfilmen på ett förutsättningslöst och djuplodande sett.⁵¹ Dess visningsvillkor och uttrycksmedel inventeras och två återkommande teman bör kunna bidra till diskussionen om ekonomibevakningens nya bildformer.

Det ena temat rör *det berättande, narrativa momentet* och dess meningsskapande roll. Frågorna här rör bland annat i vilken utsträckning den autentiska, icke-fiktiva återgivningen tillåter berättaren att närvara i sin berättelse. Ett annat centralt diskussionstema gäller *parallellen mellan dokumentärfilmen och den vetenskapliga praktiken och dess dokument*. På det temat är frågorna lika gamla som mediet självt. Mycket av retoriken bakom filmens värde gick nämligen ut på att den skulle bli ett verktyg just för forskning, utbildning och folkbildning.⁵² Den filmhistoriska genomgången visar förvisso att filmarnas ansträngningar sällan nådde upp till dessa ambitiösa målsättningar.⁵³ Men idén om att kunna fånga något i djup mening

autentiskt och verklighetstroget har genom decennierna haft samma starka lockelse som drömmen om allkonstverket. Och tema har fått förnyad aktualitet i dagens tvärvetenskapliga diskussioner om IT-mediernas framtid. Vad mera är, temat om "den vetenskapliga dokumentären" inbegriper mycket av den förnämnda frågeställningen om narrationens roll i dokumentären.

Dokumentärfilmens formhistoriska utveckling har rapsodiskt beskrivits av Bill Nichols utifrån de vågor av opposition mot tidigare förhållningssätt som avlöst varann från sekelskiftet fram till idag.⁵⁴ Vad som kan kallas "den förevisande dokumentären" (expository documentary) med namn som Flaherty (*Nanook of the North*, 1922) och Grierson (*Drifters*, 1929) gjordes som en reaktion mot spelfilmens distraherande ambitioner att ständigt vara underhållande. Med ett poetiskt perspektiv och en allvetande berättare sökte man synliggöra samtiden med klar blick. Den observerande dokumentären, med namn som Leacock (*Happy Mother's Day*, 1963) och Pennebaker (*Don't Look Back*, 1966) reagerade mot en alltför romantisk och moraliserande stil. Med ny, lätt och mobil, inspelningsutrustningen försökte man följa människor som om kameran inte var där, ur något som kom att kallas ett "flugperspektiv". Den interaktiva dokumentären, med filmare som Rouch (*Chronique d'un été*, 1960) och de Antonio (*Millhouse: A White Comedy*, 1971), reagerade i sin tur mot den alltför begränsande och återhållna roll som detta innebar. Med arkiv- och intervjutekniker och direkt deltagande i de skeende som filmades ville man ge ett tydligare perspektiv utan att bli förevisande eller tillrättaläggande. Den reflexiva dokumentären slutligen, företrädd av filmare som Dziga Vertov (*The Man with a Movie Camera*, 1929) och Jill Godmilow (*Far from Poland*, 1984) gick ännu längre i sin önskan att göra det egna perspektivet synligt. Genom att framhäva konventioner och berättargrepp ville man ifrågasätta och nyansera filmarens möjligheter att nå någon sorts absolut autencitet. Denna sistnämnda inställning är inte bara det mest självmedvetna förhållningssättet av de här beskrivna. Det leder också direkt till spännande frågor om IT-mediernas behov av att göra sina egna konventioner igenkännbara, erkända och därmed naturliga och i praktiken osynliga.

Utvecklingen av filmarens olika roller som "representant"⁵⁵ i den *förevisande*, den *observerande*, den *interaktiva* och den *reflexiva* dokumentären kan jämföras med den roll systemdesignern spelat under den förhållandevis unga IT-industrins skilda utvecklingsfaser. I en lika rapsodisk summering av dessa som den om dokumentärfilmen kan först en *systemanalytisk* fas urskiljas. Med ett i huvudsak instrumentellt förhållningssätt utformar här ingenjören systemlösningar utifrån analytiska rön och praktiska försök. I en senare fas, som har *deltagande* design som honnörsord, engageras systemets användare i testverksamheten för att kunna fånga en högre grad av komplikation i funktion och utformning. I det som har kallats *reflexiv* design har användarens roll utökats ytterligare. Här är han inte bara utprovare av systemlösningar utan även medskapare i det tidiga, konceptuella skedet av utformningsprocessen.⁵⁶

Parallellen till dokumentärfilmens faser och förhållningssätt är slående. I båda fallen blir en mer komplex värld möjlig att fånga och följa genom *att ge publiken/användarna en mer självständig roll*. Något som knappast gör upphovsmannens roll mer begränsad eller lättare. Den rollen förändras i båda fallen och kräver nu en ny balans mellan att lyssna och själv tala, följa och själv visa. En uppenbar svårighet vid jämförelsen är IT-systemens bredare användningsområde än de, i och för sig, ganska mångfasetterade film- och videosystemens. Men ju mer IT-lösningarna orienteras mot en berättande, kunskapsförmedlande funktion – där användaren själv får möjlighet att tolka, välja och lösa problem – ju giltigare blir jämförelsen.

Spel- och dokumentärfilmens konventioner växte alltså fram i ett intensivt samspel mellan publik och upphovsmän där nya formgrepp successivt prövades för att förkastas eller införlivas och bli allmängods. Utrymmet tillåter inte här någon djupare analys av vad dagens IT-medier kan hämta från denna filmhistoriens välförsedda formverkstad. Ambitionen är mer avgränsad. Nämligen att hitta en gemensam utgångspunkt för den tvärvetenskaplig diskussion som är en förutsättning för att formanalysen ska bli produktiv. Det jag kallat Tuftes princip har här en viktig fördel framför andra infallsvinklar. Den summerar ur två viktiga vinklar – de jag här valt att urskilja som den koncisa och den laddade – många viktiga drag i bildens, litteraturens och filmens formdiskussion. Och den gör det genom att anknyta till begrepp hämtade från ekonomiskt tänkande. Något som bör göra den särskilt användbar för analyser av ekonomiskildringarnas formhistoria.

Ekonomidisciplinen kan förvisso tyckas fjärran och artskild från bildens, litteraturens och filmens värld. Men som författarna av *Den dolda skattkistan* visar går mycket av dagens ekonomiska forskning och debatt ut på att åter synliggöra de mänskliga värden som disciplinen ständigt hotar att objektifiera. I linje med det blir deras upprop "datafolk och ekonomer, förenen eder" särskilt träffande för IT-verksamma inom ekonomisk visualisering, (se avsnittet om flödesbildernas Råmaterial). Det är ju de mjuka värdena, människan och skapandet, som dessa ekonomer vill synliggöra. Att dataansvariga inom visualisering talar samma språk som verksamma inom bild, litteratur och film är bra. Om ämnet är hushållning i vid bemärkelse är det ju en avgjord fördel om även ekonomen kan bidra till formdiskussionen. Några ytterligare referenser till den ekonomiska debatten som konkretiserar hushållningsprincipens fruktbarhet får därför avsluta resonemanget om tvärvetenskapliga utgångspunkter för formdiskussionen.

Om formgivning och ekonomi

Landows iakttagelser från IT-användningen inom humaniora stämmer väl överens med många av de formella förhållningsregler som brukar lyftas fram i debatten om det moderna företags ekonomirapportering. Rapporterna ska vara korta, de ska lita till *bildens förklarande förmåga* och vara sparsamma med texten.⁵⁷ *Så många som möjligt av medarbetarna* ska ta del i ekonomiuppföljningen.⁵⁸ *Fler aspekter*, såsom yttre miljö, arbetsmiljö och

kompetensutveckling, ska beaktas vid beräkning av intäkter och kostnader.⁵⁹ *Nya, flexibla former* för uppföljningen uppmuntras vilket innebär att standardisering av rutiner och rapportformat regelbundet omprövas.⁶⁰

En av principens konsekvenser framstår här som särskilt central, nämligen den att *så många som möjligt av medarbetarna* ska delta i ekonomiuppföljningen. Principen går stick i stäv mot ett äldre, centralistiskt tänkande där var och en, inom ramen för en långt gången arbetsdelning, ska specialisera sig på sin roll och inget annat. Den aktualiserar också avvägningar av vad som är affärshemligheter och hur och när dessa i så fall ska spridas. En av informationsteknologins förgrundsgestalter, Douglas Engelbart, har bidragit med att ge perspektiv på värdet av öppenhet och ett brett deltagande. Begreppet "Bootstrapping" är ett av hans många bidrag till synen på vad datorer bör användas till.

Bootstrapping som metod har summerats som "förmågan att förbättra sin förbättringsförmåga". Det handlar alltså om produktivitetens utvecklingen i kunskapsföretaget och en av de springande punkterna är just förmedlingen av kunskap. Den materiella grunden för denna förmedling – verktygen, dokumenten och dessas organisation – framställs ibland som en andrahandsfråga. För Engelbart är det tvärtom en förstarangsfråga och han har ägnat mycken möda åt att utveckla denna metod där, för att travestera Tuftes princip – *så många medarbetare som möjligt på så kort tid som möjligt ska kunna sätta sig in i så många av företagets framtidsfrågor som möjligt*. Här rör det sig alltså inte om en allmänt klok och humanistisk hållning till värdet av samarbete över yrkes- och avdelningsgränser. Metoden bygger på en djup insikt i kunskapsföretagets komplexitet och dynamik. En dynamik som bara kan utvecklas om den mest produktiva resursen av alla i företaget, den enskilde medarbetaren, får chans att utvecklas efter eget huvud. Men detta kräver att flera av datalogins forskningsområden börjar arbeta tillsammans med varandra kring gemensamma verktyg i konkreta användarmiljöer.⁶¹

Här ligger en väldig potential. Men för att nå hit är det viktigt att utveckla metoder, procedurer, konventioner och organisatoriska roller *tillsammans med de olika verktygen* – inte var för sig som så ofta skett hittills. Och ska ett hyperdokumentsystem verkligen vara öppet så måste det till en betydligt bättre och djupare utforskning av ett antal områden som idag verkar var för sig, men som alla på olika sätt syftar i samma riktning. (Min kursivering.)⁶²

Principen om *det breda deltagandet* är en av de centrala teserna både i Landows och Engelbarts texter. Landow skriver om konsekvenserna för det färdiga dokumentets form. Och konsekvenserna är många och ibland ganska omtumlande. Det bredare deltagandet innebär inte bara att frågor om upphovsmannaskap, lån, återbruk och citatrutiner kommer i en ny dager. Det får också konsekvenser för när ett dokument alls är färdigt. Vilket i sin tur aktualiserar frågor om var dokumentets egentliga tidsliga och rumsliga gränser går. Fram tonar bilden av dokument som, samtidigt som de i sig är kortare än sina föregångare i samma ämne, ingår i större dokument som kan

bli betydligt längre och mer vittförgrenade än sina tidigare motsvarigheter. Dokument som till det yttre kan framstå som opersonliga och månghövdade men som vid läsningen tvärtom framstår som spontana och egensinniga. Tack vare ett intensivare utbyte som uppmuntrat allt fler att hitta sitt eget sätt att skriva. Dokument som i förstone kan framstå som halvfärdiga eller vittsyftande men som vid en mer avspänd läsning framstår som lättlästa och praktiskt användbara i sitt egentliga sammanhang. De etablerade, prestigeladdade formaten börjar framstå som stela och begränsande och förnyas av impulser som till en början inte upplevs som helt självklara.

Tesen om det breda deltagandets kraft kan också belysas med några iakttagelser från en av IT-industrins mer spektakulära delar, spelbranschen. Här framstår arvet från spelfilmen alldeles tydligt. Av "dokumenten" som riktar sig till den verkligt breda publiken krävs en närmast magnetisk självklarhet i formen. Men det breda deltagandet är för spelbranschens analytiker inte bara en fråga om konsumtion. Brenda Laurel ägnar sig i sin bok *Computers as Theater* inte, som man kanske kan vänta sig, åt fantasins utflykter till exotiska platser och tidsepoker. Hon koncentrerar sig tvärtom på samtidens yrkesarbete och frågar sig hur dagens IT-system ska utformas så att de kreativa momenten i arbetslivet kan bli tillgängliga för allt fler. Efter en systematisk genomgång av de teknikorienterade spåren i gränssnittet mellan människa och maskin målar hon upp en vision där till och med de vardagliga "smör&bröd-rutinern" förvandlas till deltagandet i ett större spel. Ett spel vars dragningskraft och dramaturgi i mycket präglas av att frukterna av allas deltagande blir synligt.⁶³

Brenda Laurels synsätt utgör alltså ännu ett exempel på det oväntade mötet mellan dramaturgi och hushållning, mellan formgivning i IT-åldern och de lika prosaiska som hemlighetsfulla frågorna om produktivitet och lönsamhet. Utifrån sina praktiska erfarenhet från VR- och multimedieprojekt diskuterar hon angelägna frågor om balansering, i termer av tillgänglighet och autenticitet, mellan olika mediatyper. Särskilt intressanta är resonemangen om hur berättandet, narrationen, ger möjlighet att etablera grundstrukturer inom vilka användaren själv kan hitta sina egna, med- eller motberättande, stigar genom materialet. Här framstår en *enkelhet* i formen som ett av de avgörande villkoren för att IT-miljön i fråga ska locka till deltagande:

As an activity becomes less artifactual (like painting and literature) and more ephemeral (like conversation or dancing), sensory immediacy and the prosody of experience gain primacy over *structural elegance* in the realtime stream of events. In shared virtual worlds, structural elegance becomes much less about the progression of events and *more about facilitating the emergence of patterns* and relationships. Shared presence and sensory immersion evoke constructive activities on the part of human participants to a much greater degree and in more structurally interesting ways than I had imagined. Given *a multisensory environment that is good enough*, people engage in projective construction that is wildly elaborate and creative. (Min kursivering.)⁶⁴

Detta att användaren så fort han eller hon ser att berättelsen kan kommenteras

(bekräftas, motsägas eller nyanseras) också ska få chansen att göra detta innebär att formgivningsprocessen får ett nytt fokus. Enkelheten måste omfatta själva interaktionen och begrepp som "*good enough*" och "*robustness*" ger nya nyanser till den allmänna principen om god hushållning.

Efter dessa båda utvecklingar om det breda deltagandets värde, båda hämtade från IT-branschen, får ett bidrag från den akademiskt orienterade debatten om ekonomiämnets teori avrunda avsnittet om utgångspunkter för formdiskussionen. I *If You're So Smart – the narrative of economic expertise* skärskådar Donald N McCloskey diciplinens förhållningssätt till värderingsfrågor i allmänhet och till sitt berättande och sin självbild i synnerhet. Genom att under 1900-talet låta sig inspireras allt mer av naturvetenskapens framgångar menar McCloskey att de ekonomiska vetenskaperna undvikit den viktiga diskussionen om vilka värden man undersöker och i vems intressen man talar. Redan på sidan ett i sin bok summerar han mycket av sitt budskap. Citatet pekar i klartext ut beröringspunkterna mellan konst och (ekonomi)vetenskap. Då det är för koncist för att omskrivas och för laddat för att ytterligare kommenteras bör det bli en lämplig slutpunkt för avsnittet Om formgivning och ekonomi.

Like other arts and sciences, that is, economics uses the whole rhetorical tetrad: fact, logic, metaphor, and story. Pieces of it are not enough. The allegedly scientific half of the tetrad, the fact and logic, falls short of an adequate economic science, or even a science of rocks or stars. The allegedly humanistic half falls short of an adequate art of economics, or even a criticism of form and color. Scientists and scholars and artists had better be factual and logical. But the point here is that they had also better be literary. The scientists had better devise good metaphors and tell good stories about the first three minutes of the universe or the last three months of the economy. A scientist with only half of the rhetorical tetrad is going to mess up her science.

Miljöekonomiska helbilder – behovet av en exempelsamling

I avsnittet om flödesbildernas möjliga användningsområden konstaterades att TCO:s Utvecklingsenhet hade behov av ett öppet forum för utbyte av fakta, idéer och erfarenheter kring miljömärkningen. De inledande testerna med Active Worlds- och QuickTime VR-miljöerna som komplement till World Wide Web-miljön presenterades och flödesbildstekniken diskuterades utifrån dess förutsättningar att synliggöra samspelet mellan miljörelaterade data och traditionella redovisningsdata. Vilka slutsatser, i termer av fortsatta forskningsinsatser, kan vi nu dra av den diskussionen?

Att testa flödesbildstekniken i form av en serie "*Utställningsbilder*" föreslogs som ett första steg i den fortsatta utvärderingen av teknikens användbarhet. Här skulle den befintliga programvarans krav på en sakkunnet hantering lättare uppfyllas än i de mer krävande Beställnings- och Simuleringsbilderna. De till Utvecklingsenheten knutna miljö- och ekonomiexperterna skulle få

tillfälle att pröva teknikens idé att i samma bild visualisera tidsserier med hårda och mjuka data. Framförallt skulle den förstärkta WWW-miljö som föreslagits innebära att bilderna skulle kunna kommenteras, experterna emellan och mellan experter och pilotföretagens slutanvändare.

Att i ett inledningsskede *koncentrera sig på flödesbildens interaktiva kommentar-funktion* anknyter till *formdiskussionens tema om det breda deltagandets produktivitet*. Tester av hur flödesbilderna förmår inbjuda till erfarenhetsutbyte kring några av miljöprogrammets centrala tidsserier bör kunna ge både praktiska och pedagogiska lärdomar. Experter från olika discipliner kan samlas runt ett enhetligt bakgrundsmaterial som slutanvändarna steg för steg kan ta ställning till, både ur innehålls- och formperspektivet. *Utifrån denna fond av användarorienterade tester skulle sedan de interaktiva momenten kunna utökas enligt Beställnings- och Simuleringsbildens intentioner.*

I avsnittet om flödesbildernas förädling konstaterades att Utvecklingsenheten skulle kunna spela en viktig roll genom att följa och presentera Goda Exempel på hur den miljöekonomiska bevakningen kan populariseras. Med den metodik som använts i den här rapporten skulle inventeringen lyfta fram *hur andra aktörer lyckats förnya bildformer och förädlingspraxis så att nya typer av rådata kan visualiseras*. En sådan Exempelsamling skulle på ett naturligt sätt kunna integreras i de tester av Utställningsbilden som föreslagits ovan.

De Goda Exempelen skulle kunna hämtas från ett brett spektrum av IT-verktyg för visualisering, workflow-modellering eller andra typer av miljöorienterad ekonomisk uppföljning. (De tidigare nämnda *Witness*, *Extend* och *AUDIT* är kandidater för den fysiska miljön, verktyg för Balanced Scorecard- och NKI-metodikerna för uppföljning av arbetsmiljöaspekterna). För att undersöka den rörliga bildens nya skepnader i IT-åldern bör också exemplariska utdrag från dokumentärfilmens miljöekonomiska skildringar kunna ingå i inventeringen. Utvecklingsenheten koncentrerar sin certifiering och uppföljning till IT-verktygen. Det vore därför naturligt att välja exemplen just bland de dokumentärer som försöker följa IT-branschens utveckling. (Förslagsvis glimtar från den utmärkta amerikanska serien om *Datorernas intåg* i 3 delar, visad i SVT under sommaren 1996, kompletterade med glimtar från den svenska *Bland nördar och visionärer* av Leif Hedman).

Korta, trailerliknande utdrag från välgjorda dokumentärfilmer kan demonstrera filmens unika möjlighet att *med mycket precisa medel väva en inträngande bild* av IT-användningens miljöproblematik. Exempelsamlingen skulle, via den förstärkta WWW-sitens kommentar-funktioner, ge utrymme för en mycket bred och levande formdiskussion. Den minst lika viktiga innehållsdiskussionen om vilka rådata som återstår att belysa i de nya dokumentära (IT-)formaten skulle också få ett naturligt forum i Exempelsamlingen. För att följa hur IT-branschen steg för steg anammar och förnyar filmens berättarstilar bör även några lärorika exempel från den lika dynamiska som populära dataspel-genren ingå. Här finns miljöorienterade

storsäljare ur *SimCity*-serien att välja bland, svenska varianter såsom Utbildningsradions *Agent 21* och Arlas uppmärksammade *Mjulk*, den senare uppskattad just för sina filmiska kvaliteter.

Den föreslagna inventeringen av Goda Exempel skulle kunna lyfta fram det viktiga samspelet mellan form och funktion. Genom att efterlysa och inbjuda just sådana formexperiment som försöker göra miljöproblematiken rättvisa skulle inventeringen kunna bli fruktbar både ur det innehållsliga och det formella perspektivet. En sådan integrerad debatt om form och funktion skulle ge både Utvecklingsenheten och CID en viktig återkoppling från nuvarande och framtida slutanvändare.

Källförteckning

- Andrew, Dudley 1976: *The Major Film Theories*. Oxford University Press.
- Barnouw, Erik 1974; *Documentary. A History of the Non-Fiction Film*. Oxford University Press.
- Bergstrand, Bert-Olov och Christer Lundgren, Per Söderström 1993; *Den dolda skattkistan, Människan och IT-lösningar i balansräkningen..* Studentlitteratur.
- Bordwell, David och Janet Staiger, Kristin Thompson 1994 *The Classical Hollywood Cinema, Film Style and Mode of Production to 1960*. Routledge.
- Broadly, Donald och Hasse Haitto 1996. *Internet and the humanities: the promises of Integrated Open Hypermedia*. CID-rapport Nr 1, KTH, Stockholm.
- Brulin, Göran och Tommy Nilsson 1995; *Läran om arbetets ekonomi, om arbete och produktivitet i modern produktion*. Tiden.
- Bush, Vannevar 1945; *As we may think*. Atlantic Monthly, July 1945, 101-108.
- Corner, John 1996 *The Art of Record. A critical introduction to documentary*. Manchester.
- Engelbart, Douglas C 1990: *Knowledge Domain Interoperability and an Open Hyperdocument System*. Proceedings of the Conference on Computer-Supported Cooperative Work, Los Angeles.
- Greif, Michel 1992: *Det visuella företaget – Visuell kommunikation och företagsledning*. TQM Produktionsskolan.
- Hollander, Ernst 1995; *Varför var det så segt – Om lågrisk kemi, miljödriven innovation och kravformning*. Kungliga Tekniska Högskolan.
- IT-mått. Rapport av Cepro* 1996. IT-kommissionen.
- Landow, George 1992: *Hypertext – The Convergence of Contemporary Critical Theory and Technology*. The John Hopkins University Press.
- Laurel, Brenda 1993; *Computers as Theater*. Addison Wesley.
- Lenman, Sören och Henry See, Michael Century, Bruce Pennycook. *Merz: Creating Personal and Shared Spaces on the World Wide Web*. CID-rapport Nr 6, KTH, Stockholm.
- McCloskey, Donald N 1990. *If You're So Smart – the narrative of economic expertise*. The University of Chicago Press.
- Mossfelt, Peter 1980; *Surte – glasbruket som försvann*, Arbetslivscentrum.
- Nichols, Bill 1991; *Representing Reality*, Indiana University Press.

Jungen, Brita (red.) 1976; *RAPPORT OM SURTE januari 1976*. Centrum för tvärvetenskapliga studier av människans villkor vid Göteborgs universitet.

Renov, Michael (red.) 1993. *Theorizing Documentary*. London/New York.

Torgny, Olle och Ann Lantz 1997; *Över gränserna – en seminarieriserie på CID*. CID-rapport Nr 15, KTH, Stockholm.

Tufte, Edward R 1983; *The Visual Display of Quantitative Information*. Graphics Press, Cheshire, Connecticut.

Wennersten, B G 1993: *Bootstrapping – en strategi för att förbättra förmågan till bättre förmåga, kunskapshantering i en komplex och tidspressad verklighet*. Teldok rapport 84.

Winston, Brian 1995. *Claiming the Real, the documentary film revisited*. British Film Institute.

¹ Kring frågor om samspelet mellan användare och designers samt vid genomförandet av användartesten har förstudien haft kontakt med Ann Lantz, verksam inom CID-området Användarorienterad metod. Vid en ekonomikurs för personal och ombudsmän på SKTF, en av pilotarbetsplatserna i Utvecklingsenhetens miljöprogram 6E, testades visualiseringstekniken i samarbete med Lena Söderlind, Ekonomiförståelse i Södertälje AB.

² Jag vill också tacka mina handledare, Professor Jan Olsson på Filmvetenskapliga Institutionen, Lars Kjell Dahl på CID och Ernst Hollander på INDEK/KTH för oundgängliga råd inför det integrerade utredandet av de filmvetenskapliga, datorgrafiska respektive industriekonomiska aspekterna på mitt ämne. Även Klas Sundkvist, illustratör, och Lennart Hawborn, ansvarig på PTK för de bolagsstyrelsekurser där grunddragen till den presenterade tekniken växte fram, spelade avgörande roller som sakkunniga för teknikens pedagogiska respektive företagsekonomiska tillämpningar.

³ I Del 2 beskrivs tidiga former av flödesbilder, förelöpare till kinematografin, såväl som utvecklingsmiljön för dagens uppföljare till dessa format för visualisering av komplexa förlopp.

⁴ *The Visual Display of Quantitative Information*, sidan 51.

⁵ *Glas: bruksvärdet*, en videobilaga till Centrum för Tvärvetenskaps *Rapport om Surte*, Videobandet 1976; *Vikmanshyttan lever*, en videofilm producerad i samarbete med Bergslagsgruppen vid Uppsala Universitet, Riksställningar 1978; *Emmaboda Glasverk*, videobilaga till forskningsrapport, Arbetslivscentrum 1979; *Ost&Korv*, videobilaga till projektet Näringspolitik för Livsmedelsindustrin, Forskningsrådsnämnden, Arbetslivscentrum och Sv. Livsmedelsarbetareförbundet 1980; *Ägarstruktur och huvudmannafrågor*, datorgrafisk visualisering av ägarförändringar på Stockholms Fondbörs, Arbetslivscentrum 1985; *Strukturkartor som koncernfackligt informationsverktyg*, visualisering av företagsekonomiska redovisningsdata, PTK 1993.

⁶ Videobilagan användes bland annat i utbildningen av fackliga bolagsstyrelserepresentanter på Runöskolan mellan 1976 och 1979, av forskarna på Tvärvetenskapen, av lärare på Socialhögskolan, på seminarier om social redovisning på Handelshögskolan och på en

debatt om alternativ produktion inom ramen för Ararat-utställningen på Moderna Muséet 1976.

⁷ Se t ex Peter Mossfelt, *Surte – glasbruket som försvann*, Arbetslivscentrum 1980 eller Ernst Hollander, *Varför var det så segt – Om lågrisk kemi, miljödriven innovation och kravformning*, Kungliga Tekniska Högskolan 1995. Surte-exemplets aktualitet visas inte minst i Hollanders avhandling där det bildar utgångspunkt för ett centralt resonemang om "'språkligt avstånd', 'kulturellt avstånd' och 'sociala avstånd'" som avgörande dimensioner för att dialogen mellan (t ex) forskare och praktiker varken ska bli idealiserande eller cynisk.

⁸ Kommunalarbetareförbundets projekt *Kom-Ann-Då* och Kommunaltjänstemanna-förbundets kurser *Kvinnor 30+* kan nämnas som två andra exempel på initiativ för att bredda den roll facket spelar i dagens strukturomvandling. I det förra fallet åtar sig klubbar att i lokala projekt kunna påvisa möjliga kvalitetsförbättringar och tryggade anställningsförhållanden inom ramen för tioprocentiga kostnadsneddragningar. I det senare exemplet tar förbundet aktiv del i kurser om entreprenörskap för arbetslösa kvinnor som kan dokumentera sin vilja och sina förutsättningar att pröva någon av IT-utvecklingens många affärsmöjligheter.

⁹ TCO:s miljömärkning omfattar en bred verksamhet med de internationellt anammade Certifieringsprogrammen TCO'92 och TCO'95 som centrala delar. För en närmare presentation av verksamheten i dess helhet, se <http://www.tco-info.com>.

¹⁰ Detta innebär inte att tidigare användning av visualisering saknade moment av interaktion, snarare att denna interaktion – i form av muntliga kommentarer, anteckningar, annat bildmaterial och referenser till ytterliggare material – tidigare inte på samma sätt som idag kunnat integreras och göras fysiskt åtkomlig från det bildmaterial interaktionen var föremål för.

¹¹ Metoden har använts av filmforskare som Jean Mitry, George Huaco och Dudley Andrew och utgår ytterst från Aristoteles kategorisering av alla naturfenomens fyra "orsaker", "material, efficient, formal, and final" i Andrews tolkning.

¹² Kartserie över de 10 största svenska verkstadskoncernernas sysselsättning 1980-88 i Sverige, EG-länderna, USA samt övriga världen. Använd i *Metalls Skriftserie om EG* 1989, Sv. Metallarbetareförbundet 1989; *Strukturkartor som koncernfackligt informationsverktyg*, Privattjänstemannakartellen (PTK), 1989-93; *Videodokumentation*, Sex projektjournaler och en sammanfattande videofilm om Belastningsskadeprogrammet, Rådet för Arbetslivsforskning 1990-93; *Arbetet och affärerna i levande bilder*, vidareutveckling av de ovan nämnda projektens format för flödesbilder och kommentarer, Lärprogrammet, Rådet för Arbetslivsforskning 1993-95

¹³ Den Arbetsekonomiska kartboken utvecklades i projektet *Arbetet och affärerna i levande bilder* (Lärprogrammet, Rådet för Arbetslivsforskning). Den var uppbyggd kring principen om egenuppföljning ("underifrånuppföljning"), en princip som Göran Brulin och Tommy Nilsson analyserar i sin bok *Läran om Arbetets Ekonomi*.

¹⁴ Utvecklingsenhetens URL är: <http://www.tco-info.com>.

¹⁵ Enkla och billiga system för videokonferens som utöver programvara och Internet-

anslutning kräver mikrofon och videokamera i eller ovanpå datorskärmen.

¹⁶ Textbaserat utbyte över Internet där avsändarens inlägg återges i realtid för alla övriga deltagare.

¹⁷ En stor del av det praktiska arbetet med formgivning och testning av prototyp-siten utfördes av Mikael Ortman. Användartesten omfattade fem försökspersoner och bekräftade i mycket de synpunkter som förstudiens diskussioner och den tidigare användningen bidragit med. (Testen har avrapporterats internt i PM:et *Användartest av Utvecklingsenhetens Websidor, sammanfattande slutsatser.*)

¹⁸ Tredimensionella, rörliga figurer som markerar var i 3D-miljön en namngiven användare befinner sig och i vilken riktning han eller hon tittar.

¹⁹ Kongress-arenan kan nås via <http://maclenman.nada.kth.se/tco.html> där de olika teknikernas funktion också introduceras kortfattat. För efterarbete och montering av QuickTime VR-scenerna svarade Mikael Ortman och för byggnationen i Active Worlds svarade Sören Lenman, med bidrag från Ambjörn Naeve.

²⁰ Både Minards och Mareys bidrag till tekniken att fånga rörelse i bild beskrivs i Edward R Tuftes *The Visual Display of Quantitative Information*. I Trond Lundemos filmvetenskapliga avhandling ***Bildets oppløsning – Filmens bevegelse i historisk og teoretisk perspektiv***, diskuteras Mareys och samtida innovatörers bidrag utifrån kunskapsteoretiska utgångspunkter. Verk av Dziga Vertov, Jean Epstein, Orson Welles och Jean-Luc Godard analyseras med betoning på dess självreflekterande moment vid återgivningen av olika slags rörelse.

²¹ Modellerings- och simuleringspaketen *Witness* från AT&T Istel och *Extend* från Imagin That! är två exempel på programvaror med filminspirerade gränssnitt där de animerade sekvenserna dock återger spår som försvinner i samma ögonblick som de visas. På CeBit-mässan i juni 1997 visade Siemens-Nixdorf ett system under utveckling, *AUDIT*, som bland sina visualiseringsformat också hade en typ av flödesbilder. Av dokumentationen att döma tillät dessa en relativt enkel layout och länkning till grunddata men varken proportionell återgivning, återgivning av spår över tiden eller länkning av användarnas kommentarer.

²² Med formuleringen "den i djupare mening indexikala bildens återkomst" syftar jag på kronofotografiets dubbla magi, att spåren, index, både kan iakttas under och efter sin tillkomst. Att spåren är beständiga och inte förbleknar på samma sätt som i den vanliga rörliga bilden.

²³ Denna formaspekt kan iakttas redan i Minards bild av den Ryska kampanjen. Det är hela härens öde som återges. Skillnaden i flödets bredd vid dess uttåg och dess hemkomst motsvaras helt av manfallet vid vart och ett av slagen samt vid de mellanliggande förflyttningarna. Denna heltäckande egenskap hos bilden är en förutsättning för dess starka gestaltande kraft.

²⁴ En läsning som följer flödets logik kan t ex följa Intäkter-Personalkostnader-Inköpskostnader-Avskrivningar-Resultat, en som följer förändringarnas logik koncentrerar

sig i stället på de största eller mest strategiska förändringarna.

²⁵ Här berörs främst de pedagogiskt motiverade formaspekterna på flödesbilderna. Några viktiga estetiska aspekter tas upp i avsnittet om Förädling och i den avslutande diskussionen. Dessa rör bland annat möjligheterna att utveckla bilden mot en tredimensionell representation och att variera bildövergångarna vid animation genom olika former av så kallade transitions (dissolves, wipes i kombination med highlighting etc).

²⁶ I två av de nämnda uppdragen användes verktyget i sammanhang där de färdiga bilderna var uppdragets slutprodukt. I PTK-projektet installerades enklare versioner (svart/vita bilder, låsta bildformat, formatknuten simulering av Resultat- och Finansbilderna för sig etc) med inbyggda test-, demo- och hjälprutiner som klargjorde vilka bildsviter just den versionen kunde generera. Det är den versionen som kom att användas av SIF-klubben på Ericsson under flera terminer efter det att det pedagogiska utvecklingsprojektet avslutats. I det sistnämnda projektet, kring den arbetsekonomiska kartboken, installerades en prototyp på Njurkliniken vid Huddinge Sjukhus som i mycket byggde på *HyperCards* egna rutiner för att rita, ordna, länka och kommentera bilder. *HyperCard* användes redan på kliniken, bland annat i ett internationellt nätverk för medicinsk avrapportering. Neddragningarna på den administrativa sidan, (de neddragningar som kartboken var tänkt att dokumentera) och byte av datorplattform innebar emellertid att installationen inte kom i drift utan stannade vid att vara en demonstrator av vad som var möjligt att göra om efterfrågan och övriga resurser tillät.

²⁷ Medverkan i PTK:s koncernkurser gav en kontinuerlig återkoppling med 4-6 arbetsmöten per år. Kursdeltagarnas förbättringsidéer var ibland mer långtgående än vad som kunde realiseras inom ramen för projektet vilket resulterade i viktiga diskussioner om prioriteringar och kriterier för användbarhet. Det var dessa användartester som låg till grund för bildformatet som användes i Metalls EG-rapport. Även den senare användningen i videojournalerna och kring den Arbetsekonomiska kartboken gav återkommande direktkontakter med respektive publikgrupper.

²⁸ Denna prioritering av idé och erfarenhetsutbytet, och ambitionen att redovisa utbytet i en löpande rapportering, har varit en sammanhållande länk projekten emellan.

²⁹ Den i alla utvecklingssammanhang typiska uppdelningen mellan pågående, finansierat arbete och framtida, ofinansierat arbete, accentuerades. Dels beroende på att ambitionerna på "moderprojekten" ökade mellan varje projekt. Dels beroende på att den filmvetenskapliga avrapporteringen inte hunnit få en samlad form som i sin tur kunde bidra till en mer självständig finansiering av bildarbetet.

³⁰ Den prototypmiljö som använts mellan 1989 och 1996 har varit *HyperCard*, Apples populära och väl spridda prototypverktyg för integrerade mediatillämpningar. Även om denna miljö förnyats löpande med avancerade tillägg för hantering av större system så har förnyelsen inte varit i takt med vad den stora användarbasen önskat. En förhållandevis långsam bildväxling samt en otymplig objekt-, färg-, biblioteks- och versionshantering är några av de svagheter som bidragit till att den formrelaterade utvecklingen fått stå tillbaks för den innehållsorienterade utvecklingen.

³¹ Nya mediers kostnadsfördelar framför etablerade medier överdrivs ofta, både vad gäller de faktiska produktionskostnaderna och vad gäller dessa kostnader ställda mot nyttan eller möjliga kostnadsbesparingar i senare led. Men i vissa skeden tycks användarnas anammande av nya tekniker överträffa tillverkarnas och serviceföretagens förväntningar. Något som emellertid snart ger underlag för desto djärvare uppskattningar av den fortsatta tillväxten. Det tidiga 80-talets snabba spridning av faxteknologin och det tidiga 90-talets breda anammande av Internet tycks vara två sådana perioder där kostnadsbesparingarnas storlek och betydelse samtidigt över- och underskattats.

³² I avhandlingen *Varför var det så segt?* beskriver Ernst Hollander tre exempel på miljöinnovationer (kvicksilverfria betningsmedel, vattenbaserade snickerifärger och miljövänliga skärvätskor) och dessas slingrande och utdragna väg till kommersiell acceptans. Processerna beskrivs med betoning på vad Hollander kallar "kravformning", en svårfångad artikulering och utmejsling av innovationen som rymmer en växelverkan mellan användningsområdets centra och periferi både på det fysiska, kulturella och språkliga planet.

³³ Flera argument kan naturligtvis anföras emot detta scenario. Den egentliga utvecklingen av kärnteknologier, även i den stora organisationen, sker oftast i liten skala. Något som blir synligt i form av avknoppningar när innovationen nått en viss mognad och kan stå på egna ben. Å andra sidan är ekonomiredovisning och -journalistik, av förklarliga skäl, mycket konservativa "genres". Acceptansen av innovationerna drar alltså ut på tiden. Man kan ana bilden av många småskaliga försök, "underifrån" och från avknoppade bolag, som dock tillgodogörs och får ett genomslag först i den stora organisationens målmedvetna, breda och långsiktiga användning.

³⁴ De personalekonomiska beräkningarna var en bearbetning av två läromedel i ämnet, *Räkna med bättre arbetsmiljö*, SFO 1989 samt *Se och räkna på arbetsmiljön*, Arbetskyddsstyrelsen 1990. Rutinen hade formen av tre formulär för indata om Sjukfrånvaro, Personal och vad som kom att kallas Kultur, ett formulär som gällde kostnader och förlorade intäkter till följd av omställningsprocesser. Vid utritning av periodens bild redovisades i klartext de olika posternas konsekvenser för Resultaträkningen steg för steg så att deras samspel och totala effekter kunde följas och diskuteras.

³⁵ Beräkningarna av utbildningsinvesteringar utvecklades av kursledningen och byggde på traditionella investeringskalkyler där intäkter och kostnader synliggörs med möjlighet till alternativa antaganden om bl a avkastning, avskrivningstid och diskonteringsränta.

³⁶ Efter att ha exemplifierat den etablerade, fysiskt orienterade redovisningens ibland ganska hårresande felkällor visar författarna hur bl a modifierade investeringskalkyler kan kasta ljus över dolda tillgångar. Några av de mer talande teserna är "inte svårare mäta mjukt än att mäta hårt" och "bättre ungefär rätt än absolut fel".

³⁷ *Den dolda skattkistan*, sidan 79.

³⁸ *Den dolda skattkistan*, sidan 129.

³⁹ Båda dessa modeller beskrivs och diskuteras utifrån sin användbarhet för bedömning av IT och företags- och samhällsekonomisk produktivitet i IT-kommissionens rapport *IT-mått. Rapport av Cepro*. (http://www.itkommissionen.se/rapporter/matt_IT.htm).

⁴⁰ Seminariererien har sammanfattats i CID-rapport Nr 15, Över gränserna – en seminarierie på CID av Olle Torgny och Ann Lantz. Två andra CID-rapporter har också bidragit med inspiration till avsnittet, *Internet and the humanities: the promises of Integrated Open Hypermedia* (Nr 1, Donald Broady och Hasse Haitto) och *Merz: Creating Personal and Shared Spaces on the World Wide Web*. (Nr 6, Sören Lenman m fl).

⁴¹ *The Visual Display of Quantitative Information*, sidan 51.

⁴² Denna dubbelhet anknyter till synen på "ekonomi" som en aktivitet där både nya resurser kan skapas, som i uttrycket "väcka slumrande resurser", och där befintliga resurser kan hushållas med på ett mer eller mindre uttömmande sätt. Det är viktigt att se att Edward Tufte har formulerat principen, inte som en nyckel till allkemin eller någon trollformel till "det kreativa", utan som ett praktiskt synsätt som kan bidra till förståelse och uppskattning av det enskilda verket i dess sammanhang. Det är just i den betydelsen rapporten i Del 1 använder orden "bedömning av formaspekter" – det handlar om att lyfta fram estetiska och pedagogiska kvaliteter i de Goda Exempelen så att de kan uppskattas, artikuleras och stödjas.

⁴³ Som titeln på Landows bok antyder innehåller hans analys intressanta exempel på hur skönlitterära författare under vårt sekel allt intensivare öppnat sina texter för interaktion i former som kan ses som föräningar om den kommande IT-teknikens möjligheter.

⁴⁴ I CID-rapport Nr 6 *Merz: Creating Personal and Shared Spaces on the World Wide Web* beskriver Sören Lenman och hans kollegor ett intressant projekt där författaren, målaren och arkitekten Kurt Schwitters Mertz-koncept implementerats för en interaktiv nätmiljö. Mertz-konceptet erbjuder en grafisk representation av relationerna inom stora dokumentmängder och betonar vikten av att representationen låter sig anpassas efter individens egen föreställningsvärld. Konceptet bygger alltså på den inre och yttre bildens oundgänglighet vid navigering i och mellan dokument, textuella såväl som grafiska eller audiovisuella.

⁴⁵ *The Classical Hollywood Cinema, Film Style and Mode of Production to 1960* av David Bordwell, Janet Staiger och Kristin Thompson är en inträngande analys av Hollywoodfilmens historia mellan 1917 och 1960.

⁴⁶ Analyser av själva *filmanvändningen* brukar hänföras till området receptionsstudier. Här står mottagandet av genren, upphovsmannen eller det enskilda verket i centrum, ett mottagande som beskrivs i termer av publikstorlek, -sammansättning och samtida kritik. Den i noten ovan nämnda *The Classical Hollywood Cinema* är ett exempel på hur *formen*, de språkliga konventionerna, i en viss filmanvändning kan analyseras utifrån samtida teknologiska, produktions- och visningsaspekter.

⁴⁷ *The Classical Hollywood Cinema*, sidan 168

⁴⁸ *ibid.*

⁴⁹ Redan i slutet av 1890-talet hade bröderna Lumière etablerat ett internationellt distributionsnät för sina filmer. Med framväxten av distributionsbolag som stog fria från producenterna kring 1905 togs ett nytt steg mot den internationella massmarknaden.

⁵⁰ Här finns bara utrymme att summariskt antyda några av dessa konventioner och hur de samspelade: Aktörerna kunde bli fler när djupet i bilden blev större, karaktärsteckningen

tydligare, filmerna längre etc. Platserna kunde bli fler när montaget utvecklade sina former för förflyttning längs den sk händelselinjen i och mellan olika lokaliteter (analytical-, shot-reverse-shot-, point-of-view-, parallell-, crosscutting), när kameran blev mer rörlig och scenografin mer påkostad och varierad. Händelsekedjorna kunde bli fler när fiktionen tog över som dominerande stoff, när filmerna blev längre och aktörerna och platserna fler. I den ovan citerade *The Classical Hollywood Cinema* analyseras dessa konventioner (stylistic devices) på ett mycket uttömmande sätt – deras historik, samspel och beroende av teknologiska såväl som ekonomiska aspekter. Särskilt författarnas sätt att se *kvalitetsnormerna* som en av tre "ekonomiska krafter" som låg bakom teknologiutvecklingen och *reglerade samspelet* mellan de två andra krafterna knyter an till mitt resonemang om samspelet mellan åtskillnad och integration. De två andra krafterna som hålls i schack av kvalitetsnormerna är nämligen just produktionens effektivisering ("cut cost") och dess differentiering ("spectacular magic"), (sidorna 243-47).

⁵¹ Bland dessa kan särskilt nämnas John Corners *The Art of Record*, Michael Renovs antologi *Theorizing Documentary* och Brian Winstons *Claiming the Real, the documentary film revisited*.

⁵² Så tidigt som 1898 gav den polske biografmaskinisten Boleslaw Matuszewski ut *Une Nouvelle Source de l'Histoire* där han argumenterade för att film skulle användas inom de sköna konsterna såväl som inom industrin, inom det medicinska, militära och vetenskapliga samhällssektorerna och sist men inte minst inom utbildningsväsendet. (Barnouw, *Documentary*, sid 26-29).

⁵³ Ett exempel på en sådan kritisk genomgång är Brian Winstons *Claiming The Real, the documentary film revisited* där anspråken på autencitet och publikkontakt hos den engelska dokumentärfilmen på 30-talet prövas mot samtidiga dokument och vittnesmål.

⁵⁴ Den följande summeringen bygger helt på Bill Nichols presentation i *Representing Reality*, sidan 32-33.

⁵⁵ Bill Nichols urskiljer, via *Oxford English Dictionary*, tre betydelser av begreppet representation: avbildande modell, politisk representation och uttalande av ståndpunkt. Han antyder begreppets spännvid, och därmed även filmarens många möjliga förhållningssätt, i kommentarer som denna: "Representation is allied with rhetoric, persuasion, and argument rather than with likeness or reproduction", (*Representing reality*, sidan 111). Ett centralt tema i boken är att varje sätt att förhålla sig till den som filmas också implicerar ett sätt att förhålla sig till publiken och samhället som helhet. Det är denna i grunden etiska frågeställning som genomsyrar hela bokens resonemang om estetik och pedagogik.

⁵⁶ Summeringen utgör en starkt förenklad, och antagligen också presonligt färgad, redogörelse för den historik som Pelle Ehn presenterade på CID-seminariet om användarorienterad IT-design, oktober 1996.

⁵⁷ *Det visuella företaget* av Michel Greif kan nämnas som en ovanligt faktsäckad och praktiskt orienterad bok om bildens otvetydiga lönsamhet i företagens instruktions- och uppföljningsverksamhet.

⁵⁸ I *Läran om Arbetets Ekonomi* gör Göran Brulin och Tommy Nilsson en initierad

historisk genomgång av olika organisations- och ledningsfilosofier. Utifrån flera svenska exempel på lovande förnyelseprojekt diskuterar författarna särskilt vikten av det breda deltagandet och att tid avsätts för reflektion över det egna arbetets uppläggning och resultat.

⁵⁹ Den ovan citerade boken *Den dolda skattkistan* ger en provkarta på intäkts- och kostnadsposter som idag ofta förblir obeaktade. Med flera exempel hämtade från dagens företagande visar de några typiska konsekvenser av ett inskränkt kameralt tänkande.

⁶⁰ I *Läran om Arbetets Ekonomi* leder diskussionen om tid för reflektion fram till myntandet av begreppet "underifrånuppföljning", en uppföljning som bygger på nyckeltal som arbetsgruppen själv utformar. Synsättet påminner om det av Jack Stack myntade "Open book Management". I *The Great Game of Business* berättar han om hur en mobilisering av alla anställda, införandet av bonusplaner och delägarande (ESOPs) men framförallt en totalt öppen och populariserad affärsredovisning vände utvecklingen för den konkurshotade division av International Harvester han var satt att leda.

⁶¹ För en sammanfattning av begreppet Bootstrapping, se t ex "*Bootstrapping*" – *kunskapshantering i en komplex och tidspressad verklighet*, Teldok-rapport Nr 84, 1993. Engelbarts betydelse för informationsteknologins utveckling och för dess användbarhet inom humaniora beskrivs också i CID-rapport Nr 1, *Internet and the humanities: the promises of Integrated Open Hypermedia* av Donald Broady och Hasse Haitto.

⁶² Engelbart fortsätter med att räkna upp några av de områden inom datalogi och angränsande discipliner som måste hitta ett gemensamt språk och gemensamma prioriteringar, främst Computer-Supported Cooperative Work (CSCW), Lärande organisationer och Ledarskap för total kvalitet (TQM). "*Bootstrapping*", sidan 5-11.

⁶³ Parallellen är fantasieggande mellan Brenda Laurels och Jack Stacks bilder av spelformens dragningskraft, (se not 53 om den senares bok *The Great Game of Business*).

⁶⁴ *Computers as Theater*, sidan 208-9.

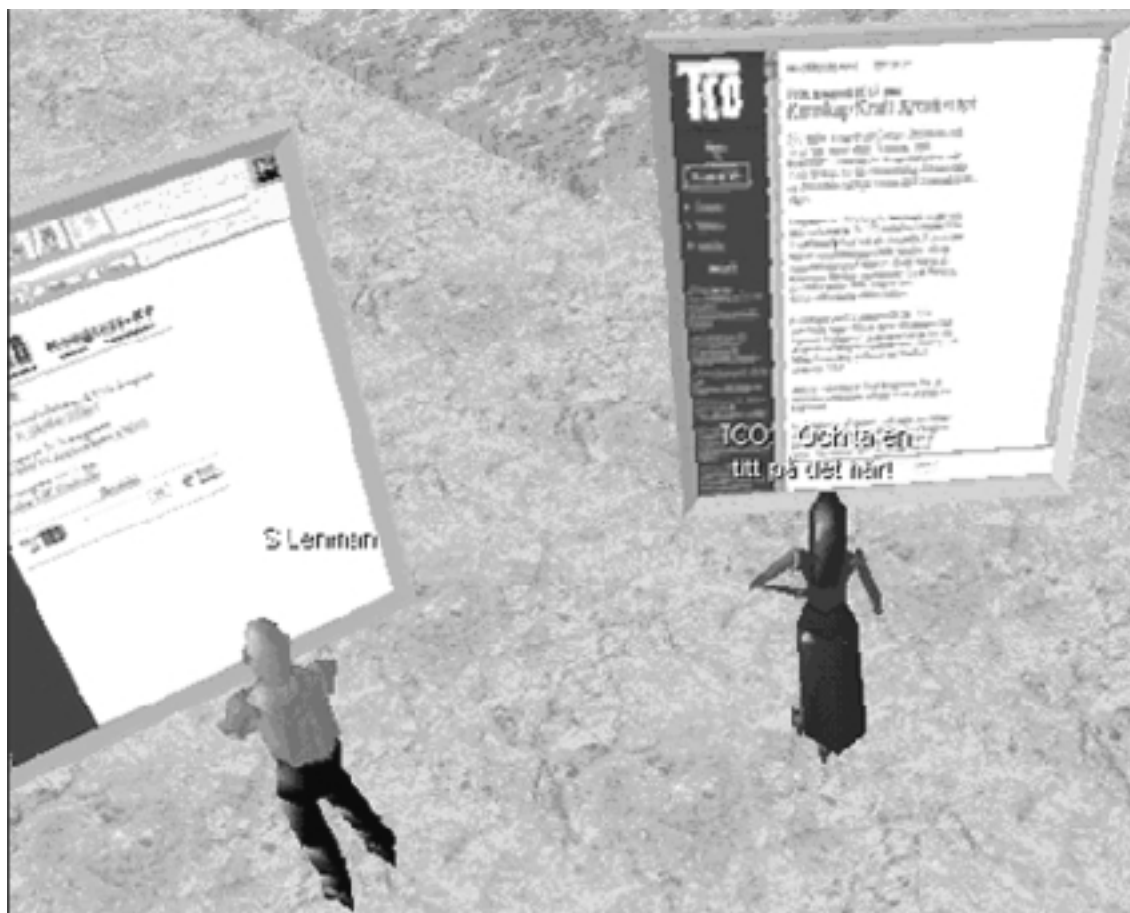


Figur 1
QuickTime VR-scen av det höj- och sänkbara bord som
står i Utvecklingsenhetens referenskontor. Med markören
kan bordet höjas och sänkas interaktivt.



Figur 2a

Den helbild av "Kongress-arenan" man möter som besökare. Här återgiven i "fågelperspektiv" där man själv blir synlig som avatar nere på röda mattan.



Figur 2 b
Sören Lenman småpratar med en annan besökare framför några av arenans utställnings-
skärmar.

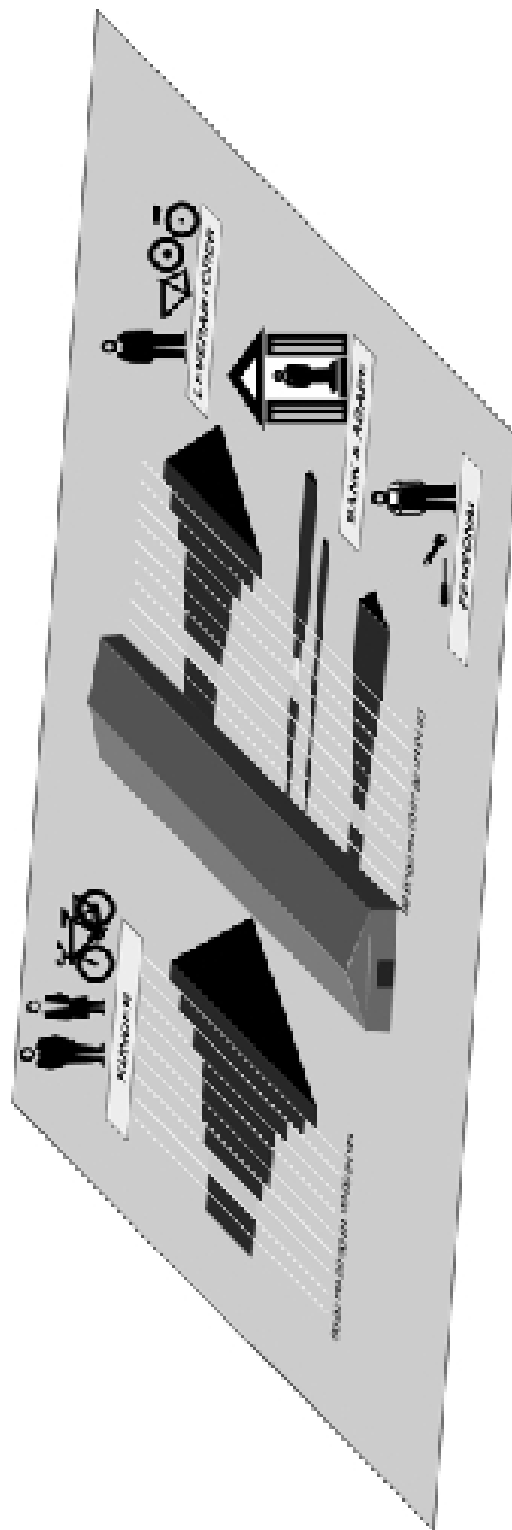


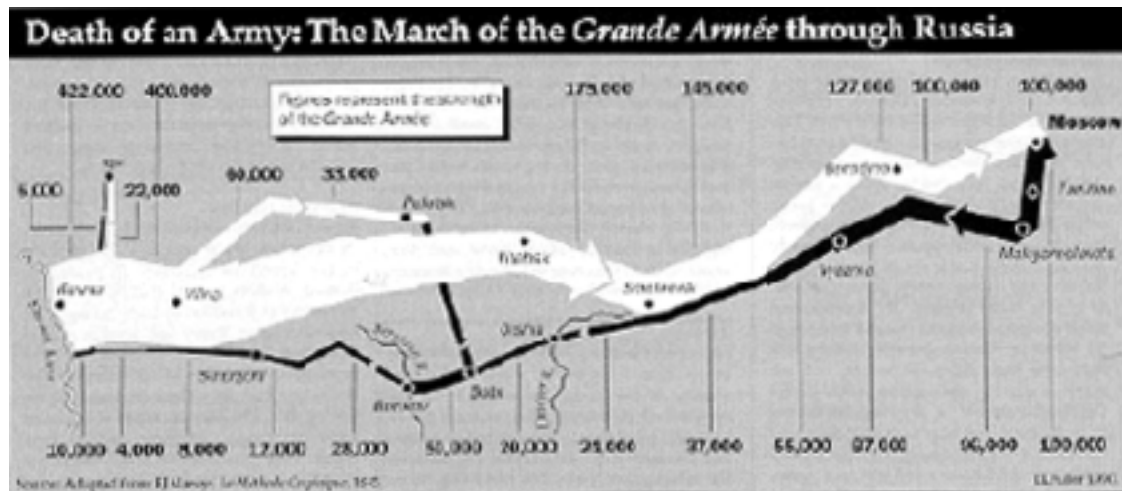
Figur 2 c

Kontorsbord med dator som på skärmen återger Utvecklingsenhetens miljöanpassade kontor. Med ett klick på skärmen i Active Worlds öppnas ett nytt fönster (till höger på bilden ovan) där besökaren med hjälp av QuickTime VR kan gå omkring i kontoret.

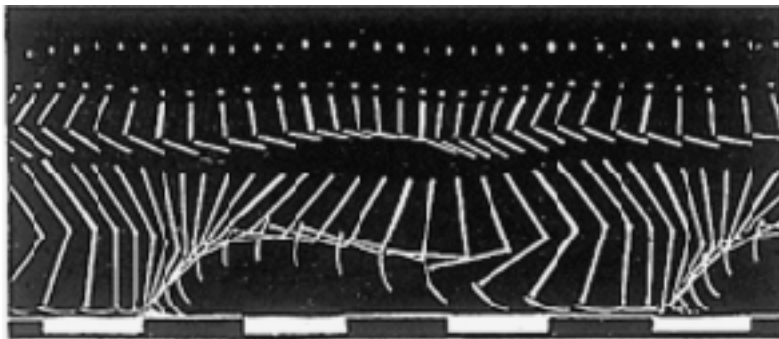
Figur 3 (på motstående sida)

Flödesbild av en Resultaträkning där Kunder får symbolisera Intäkter, Leverantörer Inköp, Personal Personalkostnader och Banker & Ägare Avskrivningar samt Resultat efter avskrivningar. I det här utförandet tänkt som ett komplement till Active Worlds- och QuickTime VR-tekniken för återgivning av olika typer av kvantitativa, abstrakta data.

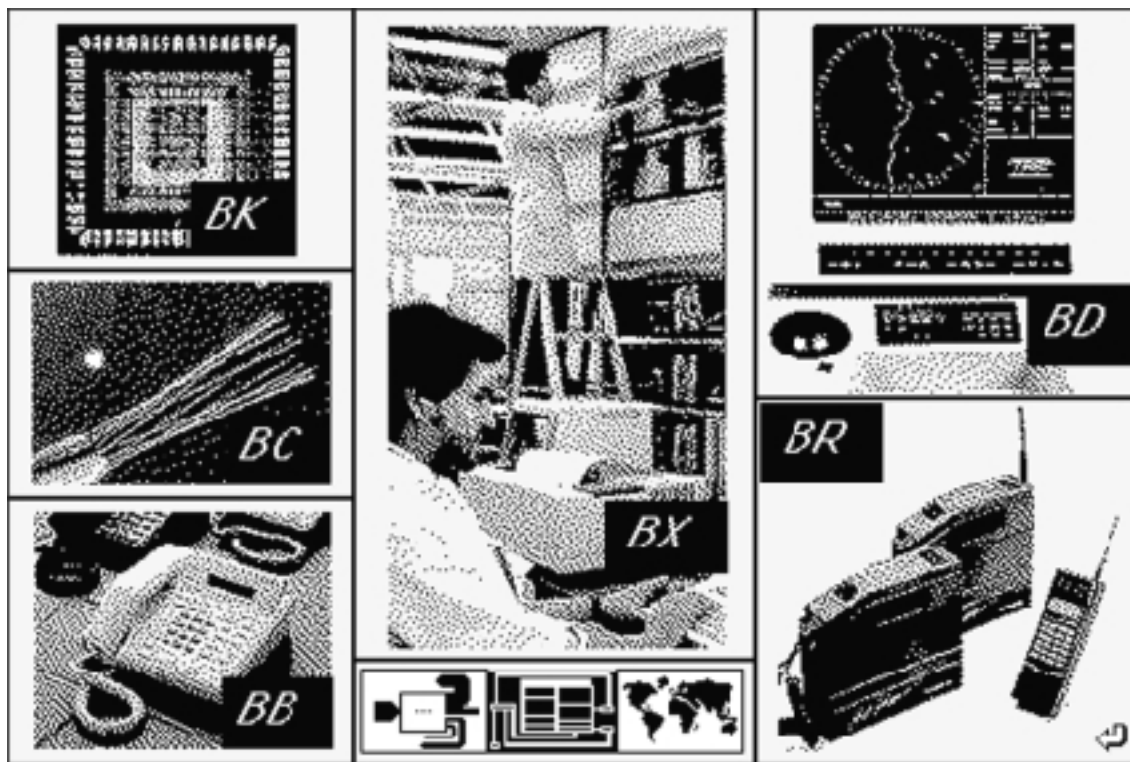




Figur 4
Minards klassiska kartläggning av Napoleons Ryska fälttåg 1812. Här i bearbetning av EJ Marey (!) och Kathy Scott (<http://www.ddg.com/LIS/InfoDesignF96/KScott/map.html>).



Figur 5
Exempel på Mareys användning av den kronofotografiska metoden.



Figur 6

Den kollagebild som möter besökaren i Affärsbilden (version SIF-Sam Ericsson våren 1991). På palletten, nedan i bildens mitt, kan någon av Resultat-, Finans- eller Kartvyerna väljas. Ett klick på den redan valda vyn (eller ett dubbel-klick på en ej vald) leder till koncernen som helhet. Ett klick på någon av symbolerna för affärsområdena leder till det affärsområdet i den valda vyn.

Ten-Year Summary

SEK m.	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1990	1989	1988	1987
Results For Year										
Net sales	124,266	98,780	82,554	62,954	47,020	45,793	45,702	39,549	31,297	32,400
Operating income 3)	10,758	8,164	6,553	3,530	1,754	2,282	5,694	4,557	2,678	2,185
Financial net income before taxes 3)	412	58	-386	8	-204	-189	-163	-431	-553	-895
	10,152	7,615	5,610	3,108	1,241	1,595	4,855	3,715	1,840	1,108
Year-end Position										
Total assets 3)	112,152	90,832	72,999	67,490	56,637	50,080	47,167	40,856	34,625	33,282
Working capital	36,180	29,394	20,899	20,869	20,063	17,497	16,965	14,975	12,944	13,880
Property, plant and equipment, net	17,754	15,521	13,678	12,363	11,093	10,477	9,058	7,776	6,679	6,778
Long-term liabilities 1) 3)	13,364	12,467	14,726	14,529	12,796	11,211	8,795	9,008	9,945	10,864
Stockholders' equity 1) 3)	40,456	34,263	23,302	21,305	17,720	17,050	16,753	13,996	10,909	9,897
- after full conversion 1) 3)	42,269	36,353	25,519	23,512	18,349	17,690	17,398	14,721	12,450	11,512
Ratios										
Return on equity, percent 1) 3)	19.0	18.9	17.7	14.5	2.8	5.3	20.4	17.5	11.5	7.5
Return on capital employed, percent 1) 3)	22.4	20.7	18.2	12.9	9.6	12.0	25.9	23.7	16.0	13.1
Equity ratio, percent 1) 3)	39.1	39.6	34.4	34.5	34.5	38.1	39.3	37.8	33.9	32.0
Debt-equity ratio 1) 3)	0.4	0.4	0.7	0.7	0.8	0.7	0.5	0.6	0.8	1.0
Current ratio	1.5	1.6	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.9	2.0
Statistical Data, Year-end										
Backlog of orders	63,401	48,401	45,671	45,296	38,050	28,777	30,415	29,426	26,876	24,171
Number of employees										
- Worldwide	93,949	84,513	76,144	69,597	66,232	71,247	70,238	69,229	65,138	70,893
- Sweden	43,896	42,022	36,984	31,796	29,979	31,244	30,817	32,226	32,094	37,386

* For 1996, proposed by the Board of Directors

1) 1987-1989 adjusted for change in accounting principles

2) 1987-1989 adjusted for 5-for-1 stock split

3) 1991-1992 adjusted for change in accounting principles.

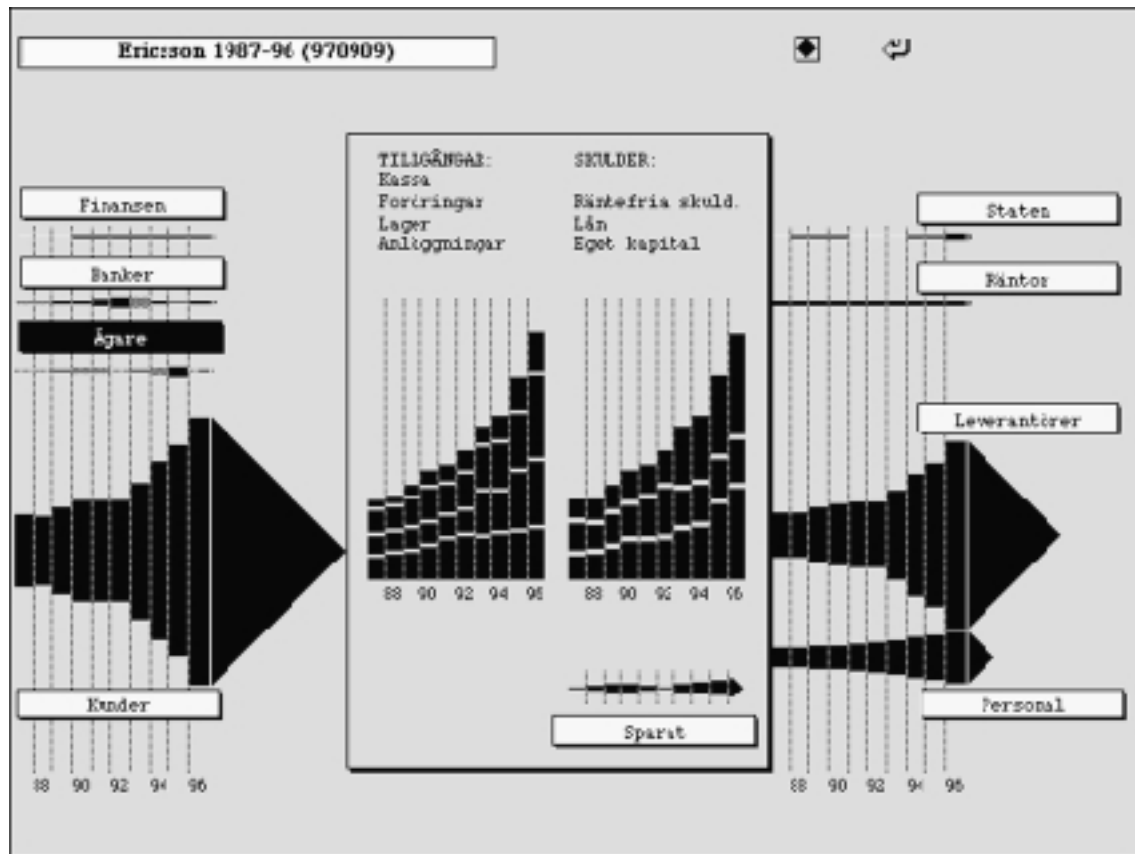
4) 1993, before change in accounting principles.

5) 1987-1994 adjusted for stock issue and 4-for-1 stock split.

6) 1987-1994 adjusted for stock dividend element of the stock issue in 1995.

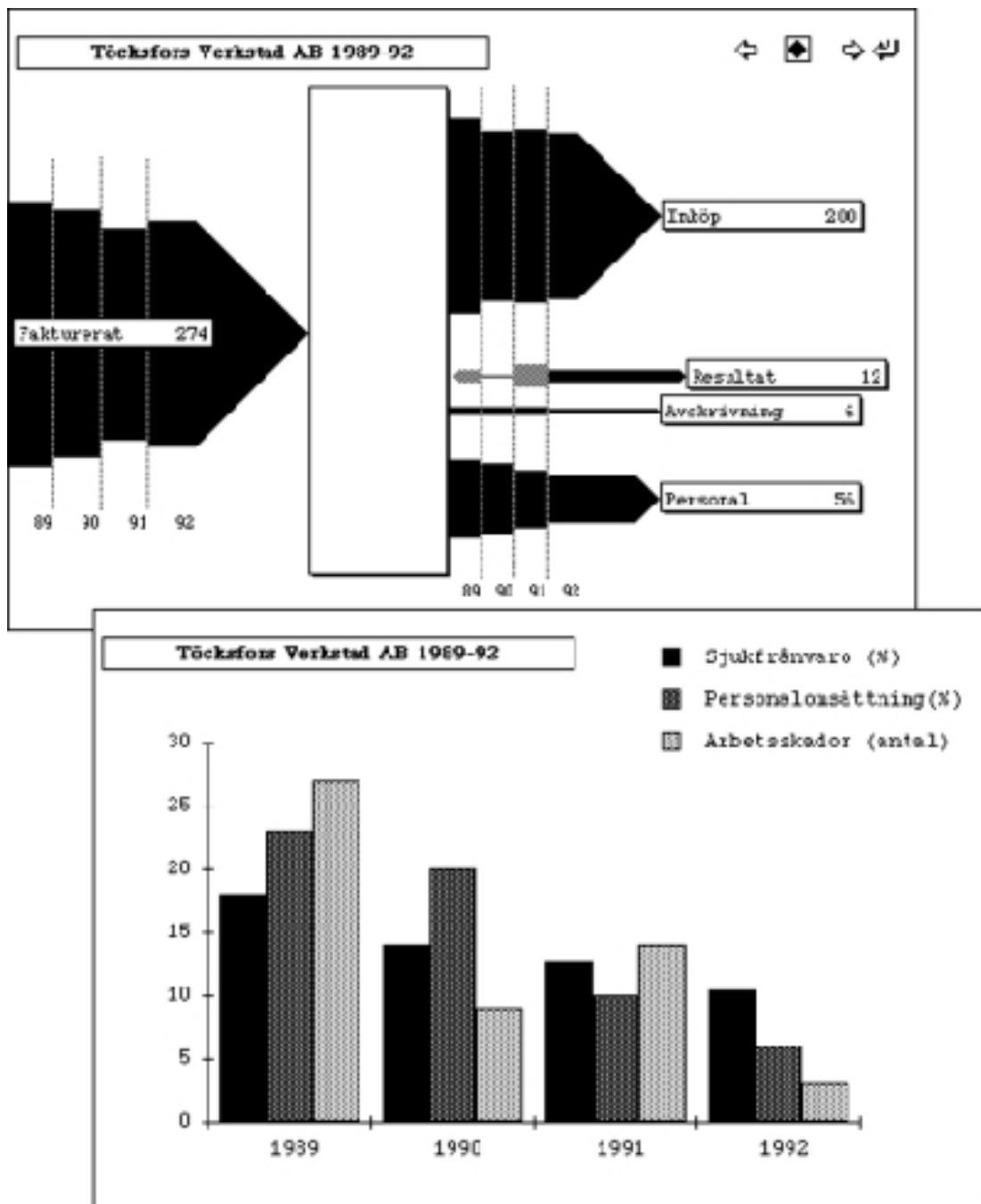
Figur 7a

Utdrag från en tio-års översikt från Ericsson-koncernen. För fotnoter och den kompletta översikten, se http://www.ericsson.se/annual_report/10year.html.



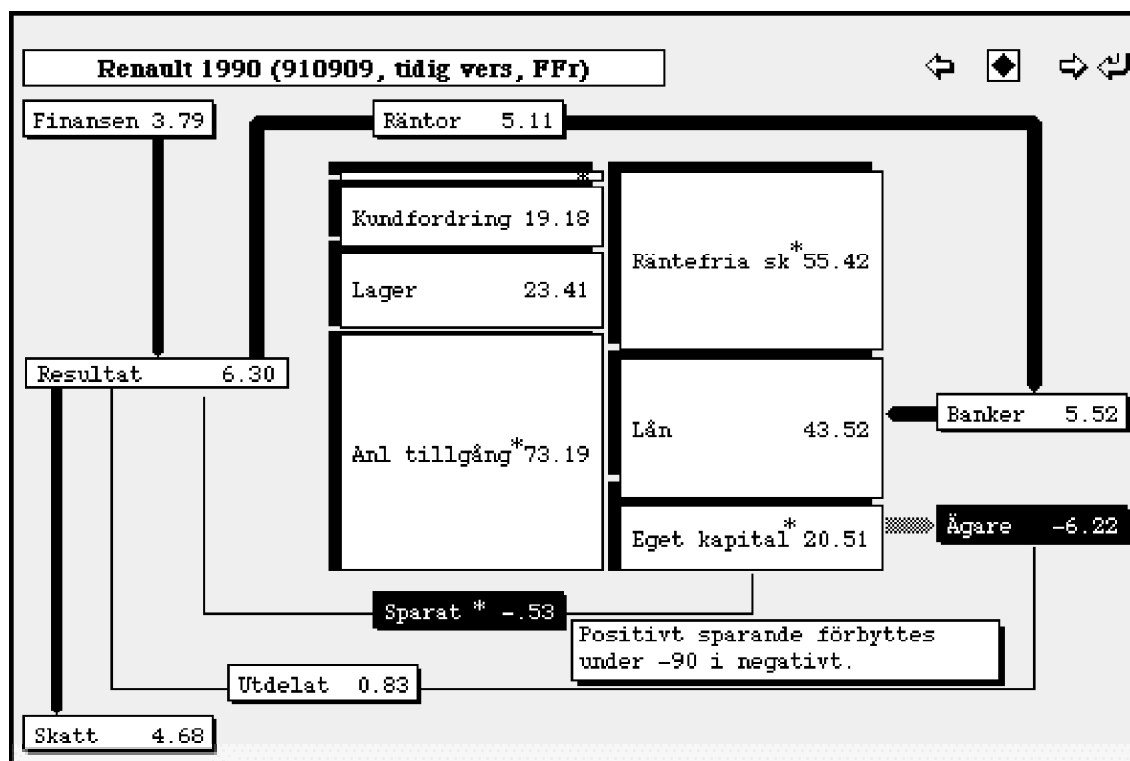
Figur 7b

Samma period som ovan återgiven i flödesbilsformat helt utan siffror och ritad utifrån ett aktörsperspektiv. Ett lämpligt komplement till tabell-formatet vid jämförelser mellan ett större antal koncerner. (Sparat: Resultat före bokslutsdispositioner men efter finansnetto och skatt. Ägare: netto av insatt kapital och utdelningar. Finansen: finansiella intäkter, extraordinära kostnader och intäkter).



Figur 8

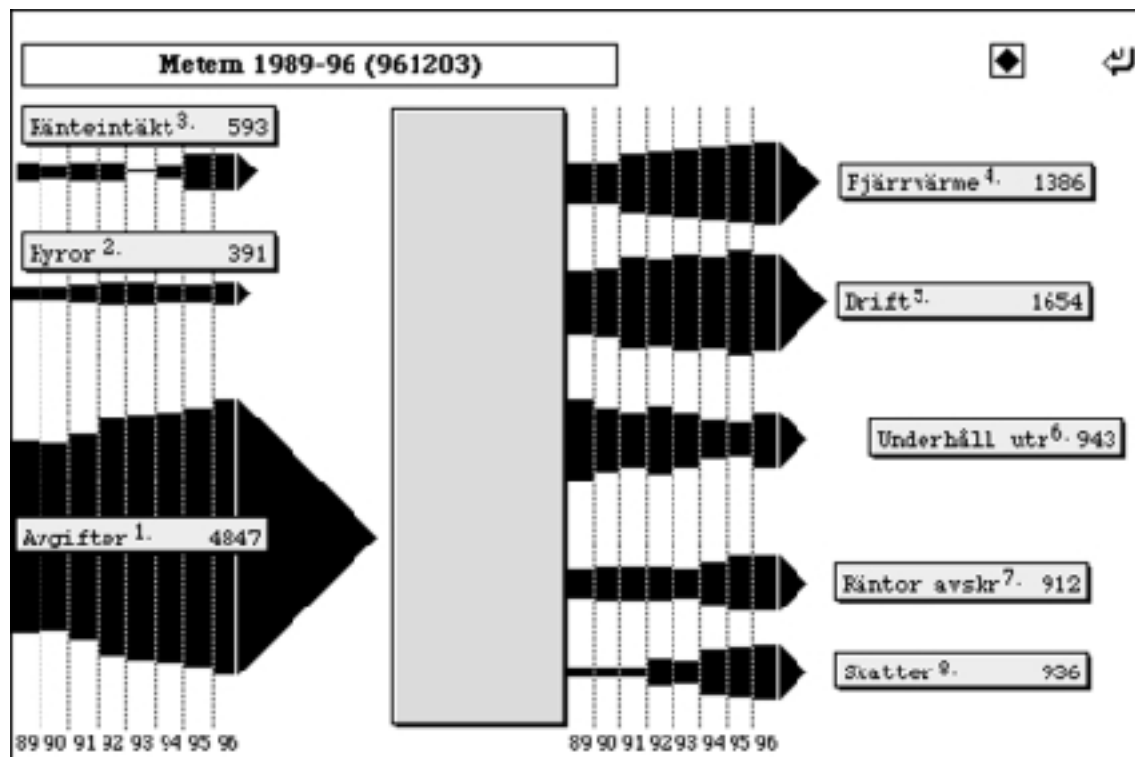
Flödesbilsformat för analys av Resultaträkningen. Exemplet är hämtat från ett medelstort verkstadsföretag som mitt i en vikande marknad lyckades införa en lagorganisation i företaget vilket, som bilden bekräftar, var positivt både för arbetsmiljön och för det ekonomiska resultatet. Bilderna hämtade från en videofilm (och dess programblad) som dokumenterar företagets arbetsmiljöarbete och som stöddes av Arbetsmiljöfondens "Program mot belastningsskador" 1989-92).



Figur 9

Flödesbilsformat för analys av Balansräkningen. Det Resultat efter avskrivningar som är det slutliga flödet i Resultatbilden (se Figur 8) följs här vidare. Efter inflöde från Finansen (se bildtext till Figur 7b) och utflöde till Räntor och Skatt återstår ett Sparande som flyter in till det Egna kapitalet. Skuggningen bakom Tillgångs- och Skuldposterna återger förra årets värden och bilden kan på det sättet ses som en förenklad finansieringsanalys.

Bilden av Renault användes i PTK-klubbarnas diskussioner inför Volvo-Renault-affären och fäste bl.a. uppmärksamheten på något som var inbäddat i en mycket finstilt fotnot – koncernens av EG-domstolens framtvingade återbetalning av 6 miljarder Franc till ägaren, den Franska staten. (En jämförelse med t.ex. Ericsson och de flesta andra verkstadsföretag ger också anledning till reflexioner över oproportionerligt stora Anläggningstillgångar och låga Kassatillgodohavanden mm. Motsvarande analyser gjordes också för Volvos och Renault Personvagns-, Lastbils- och Bussrörelser).



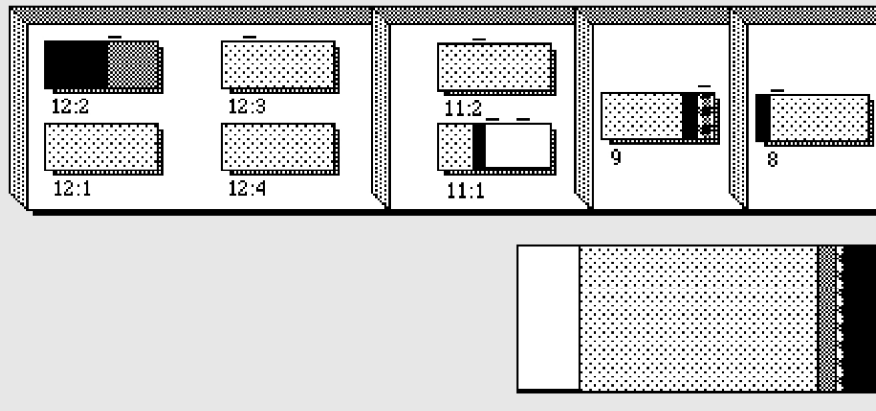
Kommentarer Metern 1989-96 (961209)

1. Avgifter: I början av 90-talet höjdes avgifterna med 10% resp 15% för att därefter under några år endast höjas med ca 3%. Därefter har föreningen kommit lite efter som syns på det största flödet Underhållsutmär, (överskottsunderhåll).
2. Hyror: Pga de sämre tiderna har föreningen fått acceptera att lokalhyrorna legat stilla och t.o.m. minskat. Man får vara tacksam att lokalerna inte stått outhyrda. Under perioden har en teatergrupp som föreningen stött med måttlig hyra lämnat oss och i stället har en datafirma övertagit lokalerna.
3. Räntointäkter: Under 1993 kommes de likvida medlen för en elavprustning, vilket förklarar nedgången i räntointäkter (och räntekostnader). När lån med räntebidrag erhöles har räntorna ökat igen på både intäktsidan och utgiftssidan.
4. Fjärrvärmen: Den stora ökningen 1991 beror på införandet av moms.
5. Drift: Även denna post påverkades av momshöjningen. I övrigt har driftkostnaderna gått upp och ner, vilket beror på flera omständigheter, t.ex. ny fastighetsköpare som arbetar 50% i stället för tidigare 75%. Studentrenover har bytts några gånger och det har också påverkat kostnaderna.
6. Överskottsunderhåll: Denna summa visar hur mycket utrymme föreningen har för underhåll. Detta ska motsvara det som är avsett i den tidsvisa underhållsplanen. Under 93-94 har summan gått ner för mycket och det har därför varit nödvändigt att höja avgifterna först med 7% och sedan med 10% (fr.o.m. 970101).
7. Räntor & avskrivningar: Tidigare kommenterat, nästan alla lån är räntesubventionerade. Eftersom dessa subventioner (räntebidrag) minskar måste föreningen planera för att dessa kostnader ökar och troligen ska en del lån lösas när de går ut 1999.
8. Skatter: Denna post har ökat enormt under perioden. Till detta kommer momshöjning på fjärrvärme, vatten m.m. Skatterna har ökat från 137 till ca 1.3 miljoner (inkl moms) och svarar i stort sett för hela kostnadsökningen på 50% under perioden.

Figur 10

Exempel på analys av Resultaträkningen i en bostadsrättsförening med kommentarer från föreningens kassör.

Om beläggningslistan får en kolumn för ett nyckeltal, som väljs av grupperna efter vad som känns mest angeläget just nu, ritas även det ut i Beläggningsskartan. Olika mönster på bäddarnas filter kan ge en översiktsbild av t ex olika väntetiders storlek och fördelning.



Beläggningslistorna skrivs i ett ordbehandlingsprogram. I L-projektet gjordes ett testprogram för att utifrån dessa listor generera kartor över gruppernas beläggning.

Figur 11

Inom ramen för ett projekt inom Arbetsmiljöfondens program "Lärande organisationer" prövades olika grafiska format för personalens egna uppföljning av arbets miljö, kvalitet och ekonomi. På Huddinge Sjukhus Njurklinik togs ett förslag fram för uppföljning av beläggningen och olika typer av oönskade väntetider för patienten. Ju mer oönskad väntetiden var, ju mörkare mönster fick respektive bädd i gruppens dagliga uppföljning. En veckovis bild gav "spår" på varje bädd (hur länge de enskilda patienterna måst vänta av olika anledningar) och en "totalbädd" där gruppens samlade beläggning och dess "kvalitet" återgavs. (Bilden hämtad ur den "Arbetsekonomiska kartbok" som introducerade bilduppföljningen. Väntetiderna gällde allt från väntan på specialist, på annan vårdform, på dagens information (provsvär, behandling etc.) m.m.).

Tabell 1. Förslag till analyschema för visualiseringsverktyg

Tabellen nedan är ett förslag till analyschema som lades fram på en workshop om visualisering på CID i november 1996. Den jämför prototypen Affärsbilden med ett uppmärksammat verktyg utvecklat av Christer Ahlberg som också presenterades på workshopen. (Se vidare <http://www.ivee.com/> för en uppdatering av hur detta kraftfulla verktyg utvecklats till en kommersiell produkt med än fler funktioner och stöd än dem som anges nedan.)

Följande begrepp förtjänar kommentarer: Domän är ett försök att ange verktygets tillämpningsområde eller "genre" och bör kunna preciseras steg för steg i och med att nya verktyg analyseras (i första hand dataspel samt sekvenser ur nyhets- och dokumentärfilm med pedagogiska ambitioner). Institution: användningen ringas in i termer av den "verksamhet" som bedrivs vid den eller de institutioner där verktyget används. Arbetsgrupp anges i typ av "produktion" medan Användare anges i termer av yrkesroller hos dem som, ensamma och/eller i grupp, använder systemet. (CSCW är en förkortning av den inriktning inom datalogi som går under namnet Computer Support for Cooperative Work.)

	Affärsbilden (1993)	IVEE (1996)
ANVÄNDNING		
Domän	ekonomisk visualisering&analys	generell visualisering&analys
Institution: användning	ekonomiutbildning	tekn-, natur- & samh.vetensk. verksamh.
Institution: utveckling	PTK:s Utbildningsenhet	Chalmers
Arbetsgrupp (CSCW)	utbildning, utredning, publicering	forskning, utredning, publicering
Användare	lärare, ekonomi- & informationsansvariga, styrelseledamöter	natur- & samhällsvetare, informationsansvariga
FORM		
Presentation: rum	2D datorgenererat	2D & 3D datorgenererat
-"- : typ	stock&flöde, karta	spridningsdiagram
FÖRÄDLING		
Presentation: navigering	stegvis zoom, pan & animation	steglös zoom & pan
-"- : lagrade stöd	layoutmallar, kartor	kartor, widgets
-"- : interaktiva stöd	menyer, dialoger, fotnoter	menyer, dialoger, sliders
Registrering: lagrade stöd	import, formulär, mall, manual	import
-"- : interaktiva stöd	klistra in, simulering, fotnoter	-
RÅMATERIAL		
Datadimensioner (typisk db)	ftg: 200; variabl: 40; tid: 10	obj: 2000; fält: 10; tid: 20
Datatyper	fler-till-fler-relationer	diskreta mångdimensionella
Databas	(miljö)ekonomiska redovisning	befintliga