

**Kunskapsöverföring i praktiken -  
kravspecifikationens roll, en fallstudie.**

**HS-IDA-EA-99-509**

**Thomas Johansson (a96thojo@ida.his.se)**

*Institutionen för datavetenskap  
Högskolan i Skövde, Box 408  
S-541 28 Skövde, SVERIGE*

Examensarbete på det kognitionsvetenskapliga programmet under  
vårterminen 1999.

Handledare: Tomas Kalén

## **Kunskapsöverföring i praktiken - kravspecifikationens roll, en fallstudie.**

Examensrapport inlämnad av Thomas Johansson till Högskolan i Skövde, för Kandidatexamen (B.Sc.) vid Institutionen för Datavetenskap.

**1999-06-11**

Härmed intygas att allt material i denna rapport, vilket inte är mitt eget, har blivit tydligt identifierat och att inget material är inkluderat som tidigare använts för erhållande av annan examen.

Signerat: \_\_\_\_\_

## **Kunskapsöverföring i praktiken - kravspecifikationens roll, en fallstudie.**

**Thomas Johansson (a96thojo@ida.his.se)**

### **Sammanfattning**

God användbarhet märks inte, den bara finns medan dålig användbarhet är uppenbar för alla användare. I värsta fall leder den till att produkten inte används alls, i bästa fall åtgärdas de värsta felen till höga kostnader. Kunskap om hur god användbarhet hos datorprogram erhålls finns inom den akademiska världen men den har svårt att få praktisk tillämpning.

I föreliggande studie undersöks problemet med kunskapsöverföring av forskningsresultat till företag och organisationer. Efter en inledande historisk tillbakablick redovisas en fallstudie över framtagning av en kravspecifikation för ett Geografiskt Informationssystem (GIS) hos en stor svensk organisation. Speciellt behandlar undersökningen hur användbarhetsfrågor hanteras i kravspecifikationen i förhållande till vetenskapliga rön inom forskningsområdet människa-datorinteraktion (MDI). Resultatet visar att dessa rön har svårt att få genomslag i praktisk tillämpning även om de är kända.

**Nyckelord:** Kunskapsöverföring, Användarcentrering, Användarmedverkan, Användbarhet, Kravspecifikation, MDI.

Till alla dem som hjälpt mig att genomföra mitt examensarbete genom att tålmodigt svara på frågor, visa och berätta om sitt arbete, ge råd i ord och handling samt vara behjälpliga på alla andra tänkbara sätt framför jag härmed mitt varma tack.

Thomas Johansson

# Innehållsförteckning

<b>1 Inledning</b> .....	<b>1</b>
<b>2 Kunskapsöverföring</b> .....	<b>2</b>
2.1 Historisk bakgrund.....	3
2.2 Problemet med datorer.....	5
2.2.1 Visionerna.....	5
2.2.2 Datorers styrkor och svagheter.....	5
2.2.3 Användbarhet.....	7
2.2.4 Systemutveckling.....	8
2.2.5 Människa-Datorinteraktion.....	9
2.2.6 Kravspecifikationen.....	9
2.2.7 Kravspecifikation för människa-datorinteraktion.....	10
2.2.8 Integrerad MDI-Systemutveckling.....	11
2.3 Studiens syfte och omfattning.....	12
<b>3 Metod</b> .....	<b>14</b>
3.1 Ramverk för frågekonstruktion.....	15
3.2 Genomförande.....	16
<b>4 Resultat</b> .....	<b>17</b>
4.1 Kravspecifikationen.....	17
4.1.1 Användbarhetsaspekter.....	18
4.2 Motiv.....	19
4.3 Begrepp.....	20
<b>5 Slutsatser</b> .....	<b>21</b>
<b>6 Diskussion</b> .....	<b>22</b>
<b>7 Förslag till fortsatt arbete</b> .....	<b>25</b>
<b>Referenser</b> .....	<b>26</b>
<b>Bilagor</b>	

## 1 Inledning

Mänsklig kultur och utveckling bygger till stora delar på att vi lyckas överföra och använda kunskap. Kunskap är den viktigaste faktorn för ekonomisk tillväxt och den ligger bakom all teknisk utveckling. Det måste därför vara mycket frustrerande att som Shavelson (1988) konstatera att en stor del av den kunskap som produceras inom forsknings- och utvecklingsverksamhet utnyttjas på ett otillfredsställande sätt. Speciellt svårt tycks det vara inom de områden som kräver ett tvärvetenskapligt angreppssätt.

Enligt en studie som Beekman (1994) refererar till misslyckades minst 40 % av 2000 företag i USA med att nå sina uppsatta mål, avseende ökad effektivitet och förbättrad produktivitet, vid införande av datoriserade kontorssystem. Merparten av orsakerna till misslyckandena skyldes på mänskliga eller organisationella faktorer, inte på tekniska problem.

Människa-datorinteraktion (MDI) är ett tvärvetenskapligt forskningsområde. Genom att använda kunskap om människans kognitiva förmågor, såsom förmågan att planera och fatta beslut, förmågan att lära sig och minnas och förmågan att hantera kunskap och information, försöker MDI-forskningen lösa en del av de problem som möter människan som användare av modern informationsteknik.

Trots intensiv forskning under flera decennier i frågor som rör användbarhet och anpassning av datorsystem till användare har mycket små framsteg gjorts när det gäller att sprida denna kunskap till avnämare utanför den akademiska världen (Gould, Boies & Lewis, 1991; Poltrock & Grudin, 1994). En stor klyfta finns fortfarande mellan teori och praktik. Det verkar som om forskningsresultaten bara diskuteras mellan forskare och att deras metoder inte används av programvarutillverkare eller användare. En möjlig förklaring kan vara orealistiska uppfattningar från forskarnas sida om hur stor betydelse tid och pengar har vid framtagning av nya system. Dessutom verkar forskningsbaserade kalkyler över lönsamheten i att satsa resurser på användbarhet vara svåra att hitta (till exempel, Bias & Mayhew, 1994).

Föreliggande studie avser att först belysa hur kunskapsöverföring historiskt har skett. Därefter behandlas de speciella problem som har identifierats i och med datorns intåg och vilka implikationer detta har för sättet att skapa och överföra kunskap. Slutligen redovisas en fallstudie med inriktning på hur krav överförs, och vilka krav som prioriteras från kund till leverantör vid upphandling av en ny datorapplikation.

## 2 Kunskapsöverföring

Det moderna informations-samhällets framväxt har förutspått betyda en lika stor omställning för människan som övergången från samlarsamhället till jordbruk eller övergången från jordbruk till industrisamhället. Carroll och Rosson (1987) skriver till exempel att vi befinner oss i en möjlig vändpunkt i mänsklig historia från det att maskiner bara hjälpt oss att göra saker till det att maskiner på allvar hjälper oss att tänka på saker. Datorn är det verktyg som skall förstärka vår intellektuella och kreativa förmåga.

Enligt Landauer (1995) är det emellertid bara inom mycket begränsade sektorer, till exempel telekommunikation, som datoriseringen har betytt en verklig revolution. Trots att datorer har funnits i femtio år har produktivitetshöjningarna inte kommit i närheten av den påverkan som till exempel uppfinningen av den automatiska skytteln hade på vävtekniken. Snarare har man drabbats av effektivitetsminskningar i de flesta tillämpningar (Landauer, 1995).

Den nya tekniken är alltså i sig ingen garanti för att produktivitet och effektivitet ökar. För att dessa mål skall kunna nås krävs en djupare förståelse för vad som kan åstadkommas med tekniken, vad den är bra på. De verktyg som utvecklas måste kunna användas av de människor som producerar med dem. För detta krävs kunskap. Kunskap om vilka arbeten som är lämpliga att datorisera, hur arbetena utförs och i vilken miljö de utförs samt kunskap om dem som skall utföra jobben. Kunskapsöverföring handlar om kommunikation. Kunskap hos en individ måste formuleras och överföras i form av information till en mottagare. Denne tar emot och bearbetar informationen. Med hjälp av sina tidigare erfarenheter och faktakunskaper erhålls i bästa fallen fördjupad förståelse, kunskap, hos mottagaren.

Svårigheten att överföra ny kunskap till produktionen kan ha olika anledningar. Till exempel, Baily och Chakrabarti (citerad i Landauer, 1995) anser att problemet ligger i för låg innovativitet i produktiv teknologi medan Denison, (citerad i Landauer, 1995) menar att den långsamma framstegstakten i kunskapsuppbyggnaden i sig, och överföringen av denna kunskap till produktionen är huvudanledningarna.

Med tanke på hur mycket som datoriserats i den industrialiserade delen av världen under de senaste decennierna verkar dessa påståenden något verklighetsfrämmande. Landauer (1995) ger en tänkbar förklaring. Han delar in datorisering i två faser. Den första fasen innebär automatisering av tidigare manuella arbetsuppgifter och är i stort sett klar. Den har innehållit de "enkla" beräkningsrelaterade arbetsuppgifter som datorer är överlägsna människan i att utföra och har gett oss uppfinningar som datortomografer och superdatorer. Nästa fas står vi fortfarande bara på tröskeln till. Den innefattar de arbeten som människor utför men som inte kan tas över av en numerisk maskin. Innan vi når dithän att människor kan ersättas av datorer inom områden som språkhantering, beslutsfattande och problemlösning är vi hänvisade till att använda datorer som hjälpmedel. Det är i denna egenskap av "kognitiva verktyg" teknologin har kört fast. Mycket av problemen beror enligt Landauer på att verktygen är svåra att använda.

Varför skulle kunskapsöverföringen eller utnyttjandet av ny kunskap vara svårare nu än tidigare? Har det att göra med svårigheten att förstå tankeprocesser till skillnad från att förstå de fysiska förändringar som tidigare tekniska artefakter utgjort? Ett annat tänkbart problem kan vara att man nu måste göra abstraktioner på en annan nivå än vid

tidigare teknikgenombrott. När man ersatte muskelkraft med hävstänger, växellådor eller svänghjul kunde man se resultaten direkt. Tankeprocesser och hjälpmedel för tänkande kan inte åskådliggöras lika enkelt.

Datorn som verktyg är en välkänd och accepterad metafor. Sturmark (1997) anser att denna metafor är förlegad. Han vill istället att vi skall uppfatta informationstekniken (IT) som ett medium, vilket skulle vara en mycket starkare metafor än verktyget. Kräver ett medium nya sätt att sprida kunskap om mediet? Sturmark skriver vidare det tar tid att realisera visioner. Det behövs en mognad för att nya idéer skall få fotfäste speciellt om de berör en ny dimension - kunskap, och inte skall ersätta muskler utan hjärna.

Hur förmedlas då kunskap från forskare? Det räcker tydligen inte med att publicera forskningsresultat i tekniska tidskrifter och böcker. Till exempel, Chapanis och Budurka (1990) menar att även om forskarna explicit säger att avsikten med publiceringen är att sprida information till utvecklare, företagsledare och utvärderare när de inte ut, och om de läses är det svårt att få ut värdefull information från artiklarna.

Carroll och Rosson (1987) har definierat två andra stora problem när det gäller utveckling och införande av nya datorapplikationer. De hävdar att det vanligtvis inte är dålig design utan mer fundamentala mänskliga motivationella och kognitiva egenskaper som spelar roll.

Det första problemet är av motivationell karaktär ("the Production Paradox") och uppstår på grund av människans önskan att vara effektiv. Eftersom inläring av ett nytt sätt att jobba innebär tidsåtgång minskar motivationen och det är lättare att fortsätta som tidigare. Speciellt om det nya arbetssättet är svårt att lära och bedöms ta lång tid naturligtvis.

Det andra problemet är av kognitiv karaktär, ("the Assimilation Paradox"). Människor tenderar att använda, assimilera, vad de redan kan för att tolka en ny situation. Detta kan leda till felaktiga antaganden om vad man kan göra med ett nytt verktyg till exempel ett datorprogram. Om man exempelvis tror att ett ordbehandlingsprogram är en "super-skrivmaskin" missar man många av de funktioner som en ordbehandlare har utöver att vara ett skrivverktyg.

Om Carroll och Rosson har rätt innebär det att de stora problemen vid införande av ny teknik inte enbart kan lösas med hjälp av bättre utvecklingsmetoder. Det är möjligt att förbättra designen men motivationen blir den avgörande faktorn för om en lansering av ny teknik på en arbetsplats lyckas.

### **2.1 Historisk bakgrund**

Historiskt sett har överföring av yrkeskunskap skett genom lärlingsskap, skolundervisning eller egna studier av dokumenterad (skriftlig) kunskap. Efter det att upptäckter gjorts har kunskapen förts vidare som information till någon som i sin tur har tolkat informationen och skapat "sin" kunskap att använda i sitt yrke. Framsteg inom något område har provats och testats under förhållandevis lång tid innan genombrott har skett och implementationen i samhället har skett gradvis. Under denna tid har artefakten gradvis förfinats och förbättrats för sitt ändamål som ett resultat av erfarenheter vid användning.



## 2. Kunskapsöverföring

---

Mer kvalificerad teoretisk och praktisk kunskap har utvecklats vid universitet och högskolor eller inom företagens forsknings- och utvecklingsavdelningar. Den praktiska betydelsen av denna forskning och utveckling har belysts av olika författare. Till exempel skriver Norgren (1989) i sin doktorsavhandling angående universitetsforskningens betydelse för de svenska läkemedelsföretagens produktanseringar 1945-1984 att

*Universitet har vanligen setts som en viktig kunskapsbas för teknologisk utveckling. På universiteten tränas forskare som sedan rekryteras till företagens forsknings- och utvecklingsavdelningar. Akademisk forskning har gjort vetenskapliga genombrott som via företag omsatts i produkter och processer.* (Norgren, 1989, s 178, min översättning).

Läkemedel är ett av de produktområden som utvecklats snabbast under efterkrigstiden. Stora framsteg har gjorts och många tidigare dödliga sjukdomar och skador kan numera botas. Läkemedelsframtagning är intressant som analogi till systemutveckling av den anledningen att den är kringgärdad av stora restriktioner. Omfattande tester och prövningar måste göras innan en produkt får användas till mänsklighetens fromma. På samma sätt har andra vetenskapsgrenar fört framsteg inom forskning vidare till näringslivet.

Med datorer förhåller det sig lite annorlunda. I datorns barndom utvecklades programmen av ingenjörer för ingenjörer. Man tog helt enkelt fram de hjälpmedel, huvudsakligen beräkningsrelaterade, som man behövde för att lösa sitt arbete. Kunskapen om arbetsuppgifterna fanns i närmiljön när utvecklaren var synonym med användaren. Fördelarna och bristerna i programmen var väl kända och användningsområdet väldefinierat, anpassat till arbetsuppgiften.

Efterhand som datorer har blivit var mans egendom och programvaror för diverse syften utvecklats har förutsättningarna ändrats. Datorer har setts som lösningen på alla problem och man har okritiskt försökt lösa alla upptänkliga typer av arbetsuppgifter. Program-varuutveckling har gått från egenutveckling, ingenjörerna som gjorde sina egna program, till utvecklingsföretag som skriver stora applikationer (program). Dessa program är ofta av generell natur och skall av användare anpassas till deras specifika arbetsuppgifter. Programmerarnas arbete har förändrats till evolutionär vidareutveckling såsom införande av nya algoritmer, nya sätt att utnyttja de allt snabbare, kraftfullare och billigare processorerna och minneskretsarna. Resultatet blir att funktionaliteten hela tiden utökas och allt fler möjligheter byggs in enligt önskemål från marknadsavdelningarna, som ser PR-värdet av "bättre" program.

Kontakten med användare, efter leverans, har reducerats till tekniska detaljer, buggar som skall rättas till för att undvika krascher eller rena felfunktioner, och innehåller sällan information om vilken hjälp eller problem systemen skapar i arbetet. Naturligtvis genomförs tester av olika slag på programmen, men eftersom man inte har kunskap om vad de ska användas till kan dessa inte bli särskilt effektiva. Testning liknande den inom läkemedels-sektorn är långt ifrån aktuell. Utvärdering av programmen har lämnats till "marknaden" (Landauer, 1995).

Den här utvecklingen har bidragit till att det kan vara svårt för programmakarna att föreställa sig alla situationer som deras program skall användas i (Grudin, 1992). Kunskapen om varje tänkbar arbetsuppgift som programmen kan klara av att utföra är heller inte längre lika självklar. Användarna utnyttjar bara en bråkdel av de möjligheter som finns i programmen. Detta ligger i sakens natur då programmen har blivit

generellare. Jämför till exempel med utvecklingen av de elektroniska miniräknarna. Idag innehåller en vanlig räknare statistiska, algebraiska och tekniska funktioner som en normalanvändare aldrig skulle drömma om att använda. Trots detta kostar de så lite att även den som bara skall använda de fyra räknesätten ändå får denna funktionalitet på köpet.

Den akademiska forskningen inom datavetenskap har utvecklats i flera riktningar. En av dessa behandlar slutanvändaren och samspelet mellan människa och dator, människa-dator-interaktion (MDI). Målet för MDI-forskningen är att, genom att ta hänsyn till människans kognitiva förutsättningar, skapa förståelse för och förbättra utformningen av datorsystem. Carroll (1991) beskriver MDI som

*...ett tvärvetenskapligt område av tillämpad forskning och designmetoder. Dess kärnfråga är att förstå och underlätta skapandet av "användargränssnitt", det vill säga, datorsystem så som de upplevs och hanteras av människor. (Carroll, 1991, s. 1, min översättning)*

### 2.2 Problemet med datorer

När datorerna introducerades förekom beteckningen elektronhjärna. Många vilda idéer om hur datorer skulle ta över och styra världen presenterades. Med tiden har en mer sansad uppfattning om vad datorer skall användas till utkristalliserats.

#### 2.2.1 Visionerna

Den totala kunskapsmassan i samhället växer allt snabbare. Redan 1945 identifierade Vannevar Bush, president Roosevelts vetenskaplige rådgivare ett problem med detta faktum. Sturmark (1997) refererar en artikel, "As we may think", som publicerades i juli-numret av tidskriften Atlantic Monthly.

*Världens samlade akademiska vetande håller på att bli ohanterligt. Universitetet lyckas inte kommunicera sina resultat till varandra på ett adekvat sätt och utvecklingen går inte framåt så effektivt som den skulle kunna, om det fanns mer strukturerade sätt att hantera denna kunskap och information. (Sturmark, 1997, s 57)*

Bush såg i sin vision ett nätverk där information kunde överföras på ett enkelt sätt mellan lärosätena. I och med utvecklingen av World Wide Web (WWW) och Internet har dessa tankar inte bara realiserats utan vidareutvecklats. Mycket stora mängder av information finns, om än inte alltid så strukturerat, på de flesta arbetsplatser och i många hem.

Hur skall denna information omsättas i kunskap? Kommer vi att få uppleva

*Den största teknologiska revolutionen människan har sett, som kommer att påverka våra dagliga liv mer ... än någonsin jordbrukarsamhället i neolitisk tid eller den tidiga industriella revolutionen. (Snow citerad i Landauer 1995, s 11, min översättning).*

#### 2.2.2 Datorers styrkor och svagheter

En förutsättning är att vi kan använda tekniken på lämpligt sätt och till rätt saker. Det finns enligt Landauer (1995) fyra huvudsakliga uppgifter som datorer kan användas till:

1. Minska eller eliminera onödigt dubbelarbete genom att lagra eller överföra data (information) elektroniskt.

2. Förbättra koordination och synkronisera arbete genom bättre planering, övervakning, datainsamling och analys.
3. Stödja nya produkter och tjänster som är beroende av massiv informationshantering.
4. Hjälpa individer att utföra informationsrelaterade uppgifter effektivare.

Den första förutsättningen för att höja effektiviteten hos ett företag eller en organisation genom datorisering bör alltså vara att arbetsuppgifterna innefattar någon eller några av dessa kategorier.

När denna förutsättning är uppfylld är nästa steg att utreda hur arbetsuppgifterna ser ut. De flesta är utvecklade och anpassade till tiden före elektronisk informationshantering. Rutiner har upprättats och vanor och konventioner har etablerats genom erfarenhet hos avdelningar och ledningar. En genomgång och anpassning av dessa processer till ny teknik måste göras. Detta har fått beteckningen Business Process Reengineering (BPR), och har varit en slogan för managementkonsulter under de senaste tio åren. Tyvärr är inte BPR lösningen på alla problem. Landauer (1995) påpekar att det är svårt att identifiera och exploatera potentiella processer och även om man lyckas kan politiska eller andra maktrelaterade frågor förhindra implementationen av lösningar.

Även när man lyckats med att anpassa sina processer, eller om man vid uppbyggnad av nya, tar hänsyn till modern informationsteknologi återstår ett viktigt problem - användaren. Hur skall man lyckas med att höja effektiviteten hos den individuella användaren? Det är först då som nyttan av datoriseringen kommer organisationen till godo.

Landauer (1995) gör en genomgång där bland annat dessa problem finns med:

- Höga kostnader för ny teknik. Utbildning och upplärning av användare och driftspersonal är dyrt.
- Dålig lärbarhet hos program. Rädsla för teknik kan vara en orsak.
- Låg datorvana. Datorernas intåg i skola och övrig utbildning kommer förhoppningsvis att råda bot på detta problem. Utbildningen för användare måste inte gå ut på teknik eller programmering men väl på tangentbordsträning och programanvändning.
- Brist på standardisering. Utvecklingen har gått snabbt och utan någon central styrning. Det har säkert varit till godo för utvecklingen av mängden hjälpmedel, program etc. men det har samtidigt gjort att till exempel ikoner används på olika sätt i olika miljöer. Filöverföringar har försvårats eftersom konverteringsprogram krävs. En persons övergång från ett program till ett annat försvåras intill det omöjligas gräns.
- Dålig användbarhet. Datorer skall hjälpa oss genom att vara flexibla verktyg i vårt dagliga jobb. Genom att de är så svåra att installera, underhålla och använda har de inte lyckats.

Naturligtvis finns det andra problem och Landauer har med många fler i sin uppräkningslista. Studiens inriktning mot användbarhet gör dock att dessa är de mest relevanta, speciellt den sista som direkt har bäring på det fortsatta arbetet.

### 2.2.3 Användbarhet

Användbarhet är ett vagt begrepp. Det är subjektivt och används ofta felaktigt som ett mått på enkelhet att använda eller lära sig en produkt. Mycket sällan grundar sig utsagor om god användbarhet på empirisk kunskap. Enligt Nielsen (1993) har begreppet användbarhet ersatt den missbrukade termen användarvänlighet för över tio år sedan. Problemet kvarstår dock eftersom olika människor menar olika saker även med användbarhet. Till exempel visar Morris och Dillon (1996) i en studie som omfattade 300 amerikanska företag på stora skillnader mellan hur arbetsledare och användare uppfattar begreppet. Även inom forskar-världen har man haft svårt att komma överens om en gemensam definition (t.ex., Allwood, 1991; Booth, 1989; Chapanis, 1991; Gould, 1988; Nielsen, 1993; Schackel, 1986, 1991). Detta är i sig inte negativt, det visar bara hur komplext begreppet är. En syntetisering av begreppet som de flesta forskare kan ansluta sig till gjordes av standardiseringsorganet ISO år 1994 och utnämnde i en förslagsstandard, ISO-9241:

*The extent to which a product can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use.*(ISO-9241, s 5)

Användbarheten hos en produkt kan påverkas av förpackning, installation, användargräns-snitt, dokumentation, utbildning, support etc. Fel i någon av dessa delar kan enligt Marshall m fl. (1990) betraktas som användbarhetsdefekter. Egentligen kan vad som helst hos produkten som förhindrar eller försvårar för en användare att nå ett mål med rimlig ansträngning inom en rimlig tid anses vara en användbarhetsdefekt.

Programvarudesign i traditionell mening bygger på "intuition" hos programutvecklarna, men programmerare är inte typiska användare. De använder sina kunskaper om hur programmet fungerar när de designar gränssnitten - inte vilken uppgift programmet skall lösa. Deras kunskaper om programmering gör att de inte kan vara opartiska bedömare av användbarhet.

Hur skall man förbättra användbarhet hos en datorapplikation? Denna fråga har sysselsatt MDI-forskare i många år. Vilka är anledningarna till att man inte lyckats få de förväntade produktivitetsvinsterna när man infört ny teknik?

Löwgren (1993) beskriver den historiska utvecklingen. På 70-talet fanns den teoribaserade utvecklingen som hade som mål att leverera modeller och guidelines för design. Denna följdes så av "usability engineering" (UE) i mitten av 80-talet då bland andra Norman och Draper (1986) började publicera resultat från forskning där man direkt försökte få med användarnas perspektiv i systemutvecklingen. Begreppet *användarcentrerad design*, eller på engelska *user-centered design* (UCD), definierades som hur väl systemet designats för att uppfylla användarnas mål.

Inom UE är målet enligt Löwgren (1993) att klargöra utvecklarens och användarens olika roller i systemutvecklingen. Bland annat anser Löwgren att användbarhetsmål härigenom kan behandlas som vilka andra krav som helst i en kravspecifikation. Löwgren anser vidare att användbarhet uppnås som ett resultat om fyra komponenter beaktas vid utvecklingen av ett system. Genom att sätta upp mätbara mål för dessa komponenter kan utvecklarna kontrollera att målen uppnåtts eller jämföra olika möjliga lösningar och välja den lämpligaste. De fyra komponenterna är:

- Relevans - hur väl användarens behov möts av systemet.

- Effektivitet - hur effektivt användaren kan utföra sina arbetsuppgifter med hjälp av systemet.
- Attityd - användarens subjektiva inställning till systemet.
- Lärbarhet - hur lätt systemet är att lära för nya användare och hur lätt det är att komma ihåg mellan användningarna.

Löwgren betonar att det är viktigt att se systemet från användarens perspektiv, vilket betyder att fokus ligger på gränssnittet, dokumentationen och hjälpfunktioner. Det är också lätt att dra paralleller till Landauers funderingar om vad datorer skall användas till. Ett rele-vant system skall minska eller eliminera dubbelarbete och effektivitet skall uppnås genom att hjälpa användaren.

### 2.2.4 Systemutveckling

Datorsystem kan antingen utvecklas specifikt för att lösa en viss uppgift eller köpas färdiga och anpassas för den aktuella uppgiften. De traditionella metoderna för systemutveckling är enligt Kalén (1997) huvudsakligen ägnade åt nyutveckling. När det gäller att anpassa ett befintligt system till en viss organisation eller en viss arbetsuppgift stöter man på andra problem. Här får man finna sig i att vissa ändringar är för besvärliga eller kostsamma att göra. Att ett system är bra bara för att det fungerar i en annan kontext kan bli en dyrköpt erfarenhet. Till exempel visade Allwood och Kalén (1993) i en fallstudie att användbarhets-aspekter inte fanns med i kontraktet och att dylika frågor generellt behandlas styvmoderligt. Det verkar som om man trott att dessa synpunkter redan hade beaktats vid framtagning av systemet. Som tidigare nämnts är det just dessa brister som oftast leder till misslyckanden vid introduktionen av ett nytt system. I den aktuella studien var leveransförseningar av hård- och mjukvaran och vid framtagningen av manualer bidragande till problemen.

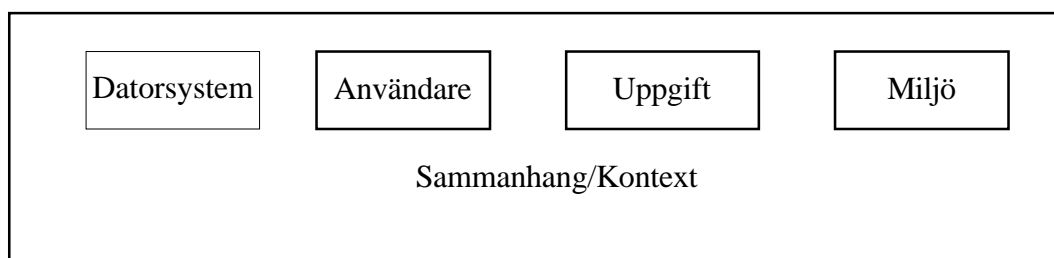
När det gäller nyutveckling av system är dylika problem tyvärr oftare regel än undantag. Många informationssystem som tagits fram med stor entusiasm och till stora kostnader har misslyckats. Enligt Anne Persson (1997) finns följande nedslående statistikuppgifter:

- 47 % levereras men kommer aldrig till användning
- 29 % betalas för men levereras aldrig
- 2 % används direkt som levererade
- 19 % används efter kraftiga ändringar
- 3 % används efter mindre ändringar

Hur mycket som beror på att systemen varit "onödiga" det vill säga haft liten eller ingen nytta för de tänkta användarna och hur mycket som beror på att de varit oanvändbara på grund av dålig utformning är svårt att avgöra. Siffrorna indikerar att Landauer har rätt i sin kritik beträffande låg produktivitetseffekt av datorisering.

### 2.2.5 Människa-Datorinteraktion

Inom MDI-forskningen har man alltmer kommit att beakta arbetsuppgiften, arbetsmiljön och andra användarrelaterade aspekter. Fackuttrycket är "Context-of-use", det vill säga den kontext som definieras av interaktionen mellan användare, datorsystem och arbetsuppgifter i en social och organisationell miljö (Fig. 1). Även här är det lätt att se kopplingen till Landauer och Löwgren, datorsystem måste ses i ett sammanhang.



Figur 1. De fyra komponenter som utgör Sammanhanget/Context of Use (Modifierad från Bevan och Macleod, 1994)

När det gäller datorsystemen är det inte bara prestanda som är viktigt. Ergonomiska aspekter och arbetsmiljöfrågor spelar en allt större roll. Användarnas kognitiva begränsningar vilka studerats i detalj av psykologer och kognitionsvetare måste sättas i sitt sammanhang. Landauer (1987) menar att tidigare teorier och forskningsresultat bara är relevanta till en liten del. Studier gjorda angående perception på datorskärmar, tid att peka på och markera detaljer, minneskapacitetsmätningar och undersökningar om lämpliga färger och stilar måste givetvis utnyttjas men interaktionen mellan dem är så intrikat att man måste testa systemen i sitt sammanhang. Det som är bra för en arbetsuppgift i en viss miljö kanske inte är bra ens för samma arbetsuppgift i en annan omgivning.

### 2.2.6 Kravspecifikationen

Det är en betydande risk ett företag tar när man startar utvecklingsarbetet på ett nytt system. För att minimera risken behöver man garantier från utvecklaren. Sådana garantier torde vara svåra att få, men genom att formulera kravspecifikationen noggrant samt ha ett fungerande kvalitetssäkringssystem kan i varje fall de ekonomiska riskerna minskas. Det avgörande är att kravspecifikationen omfattar de områden som har störst betydelse för att systemet skall kunna användas och fungera på avsett sätt.

När en organisation eller ett företag upplever ett behov av att datorisera en process eller en arbetsuppgift följer man naturligtvis ett arbetssätt som används vid övriga investeringar. Behovet definieras och man undersöker marknaden för att se vad som finns tillgängligt och begär in offerter med en kravspecifikation som underlag. Hur ser denna kravspecifikation ut?

Enligt Andersen (1994) har en kravspecifikation följande typiska innehåll:

- Avsikt - en beskrivning över vilka vinster som ska nås
- Övergripande beskrivning - intressenter, vilken information som skall hanteras
- Organisation och personal - åtgärder som skall ske parallellt med införandet av IS

- Funktioner - beskrivning över systemet
  - Vad skall göras (regler)
  - Rapporter som skall genereras
  - Informationsbehov, indata
- Generella egenskaper
  - Tillgänglighet
  - Användarvänlighet
  - Säkerhet
  - Kvalitet
  - Utvecklingsmöjligheter
- Funktionernas egenskaper - specificerade svarstider, kapacitet etc
- Manuella funktioner - det som inte skall automatiseras av systemet
- Dokumentation - teknisk, användarmanual, driftsdokumentation
- Utbildning - krav på leverantören

Användarvänlighet - inte användbarhet - nämns utan att närmare förklaras som en liten del av de generella egenskaperna som skall specificeras i kravspecifikationen. Enligt min åsikt tyder detta på att Andersen inte anser att användbarhet är speciellt viktigt ur system-utvecklingssynpunkt. Det kan också ses som en indikation på hur svårt MDI-synpunkter har haft att nå utanför en relativt snäv krets när en modern lärobok i systemutveckling behandlar användbarhet så njuget.

### 2.2.7 Kravspecifikation för människa-datorinteraktion

Det är inte överaskande att MDI-forskare lägger helt andra värderingar på hur kravspecifikationer skall utformas. Chapanis och Budurka (1990) pekar på vikten av att "Human factors"-principer får en större vikt vid framtagning av informationssystem. Efter att ha gått igenom olika anledningar till varför användbarhetsaspekter inte har beaktats hittills ger man ett förslag till lösning. Genom att definiera en delspecifikation med relevans enbart för gränssnittet, en Human-Computer Interface Requirements Specification, HCIRS (bilaga 2), vill de skärpa och framhäva vikten av denna lilla men viktiga del av kravspecifikationen. HCIRS skall inte ses som en separat specifikation utan skall vara en integrerad del av kravspecifikationen. Den skall tas fram tidigt i utvecklingscykeln i samband med övriga krav och vara lika bindande. Kraven i HCIRS kan förändras i takt med att utvecklingsprocessen framskrider. Tidig utvärdering skall ske som en integrerad del av designgenomgångar innan designen låses och sedan ske allteftersom produkten utvecklas. Det är viktigt att varje krav är operationellt det vill säga ställs mot ett verifierbart mål. Metoden för verifiering skall likaså framgå.

Anledningen till denna utvidgning av kravspecifikationen är att de tumregler som system-designers tidigare arbetat med är allt för vaga. De standarder som finns är för generella och måste varje gång tolkas av designern/utvecklaren. Enligt Chapanis och Budurka skall HCIRS skraddarsys för varje projekt. De tidiga studier där användbarhet undersökts har haft inriktningen mot användarkrav generellt och resultaten har inte kunnat omsättas av designers eftersom de inte varit tillräckligt specifika.

Chapanis och Budurka (1990) anser att dessa krav måste omformuleras som gränssnitts-krav, specifikt in- och utdatahantering, dialoger, språk och andra liknande variabler, för att kunna tas till vara av utvecklarna.

Som ett exempel anger författarna ett krav från MIL-STD-1472C och DOD-HDBK-761:<sup>1</sup>

*När operatörer skall mata in data till systemet, skall ett enkelt sätt att rätta till felaktig inmatning finnas. (Chapanis & Budurka, 1990, s 481, min översättning).*

Vad som menas med "ett enkelt sätt" överläts på programmeraren. Detta är inte tillräckligt stringent eftersom enkelt betyder olika saker för olika människor. Det kan dessutom inte stämmas av mot ett definierat acceptanskrav. I HCIRS skulle kravet istället kunna formuleras som:

*Fel vid inmatning skall kunna korrigeras genom att markören placeras under den felaktiga inmatningen, med hjälp av piltangenterna, och skrivs över med rätt värde. (Chapanis & Budurka, 1990, s 485, min översättning).*

Även generella mål kan sättas upp, till exempel:

- 85 % av användarna skall, utan fel, kunna finna ett dokument vid första försöket, utan formell träning.
- 70 % av användarna skall uppleva en ny funktion som överlägsen en tidigare.

Ett problem som Chapanis och Budurka uppmärksammar är att om man specificerar exakt hur en dialog eller en funktion skall presenteras hämmas kreativiteten hos utvecklarna. Nya innovativa lösningar är ju det som för utvecklingen framåt. För att bevisa en förbättring måste användartestning av sådana lösningar vara ett naturligt inslag i utvecklingsarbetet. Varje nyhet skall naturligtvis testas och jämföras mot tidigare kända lösningar innan de implementeras.

### 2.2.8 Integrerad MDI-Systemutveckling

Carroll och Rosson (1987) förespråkar istället en trestegsmodell vid utveckling av nya applikationer. Det första steget är en analys, insamling av de nyaste empiriska kunskaperna liksom en formell analys av designproblemet. De påpekar vikten av användarcentrering genom alla stadier i utvecklingen. Att veta vem som är användare, vilka behov och problem de har, samt att ta hänsyn till miljön de arbetar i är utomordentligt viktigt.

Steg två omfattar en detaljerad empirisk testning av de delkunskaper som avgör hur användarna kommer att lyckas med systemet. Dessa tester skall också centreras runt användarna på så sätt att man använder verkliga arbetsuppgifter och riktiga användare. Testerna bör vara kvalitativa till sin natur. Det är viktigt att upptäcka felaktigheter eller missförstånd i funktionalitet eller gränssnitt i ett tidigt skede så att ändringar kan göras innan designen är låst. Testerna skall utföras i flera iterativa steg under processen.

---

<sup>1</sup> MILitary STandarD respektive Department Of Defence - HanDBooK är publikationer som används vid utveckling åt USA's försvarsmakt.



För att inte suboptimering, att de olika delarna var för sig är bra medan helheten är svag, skall inträffa avslutas det hela med en systemutvärdering. Den kan enligt Carroll och Rosson göras som en "bench-mark assessment" där man jämför mot andra system i marknaden eller relativt uppsatta användbarhetsmål. Till exempel kan man undersöka om användarna klarar vissa arbetsuppgifter efter en timmas träning eller mäta antalet fel under lösandet av en uppgift.

Det är svårt att upprätta en kravspecifikation. Ofta upprättas den i samråd med leverantören. Vissa krav, framför allt funktionella och tekniska, sätts upp medan man överlåter åt leverantören att tolka och komma med förslag. Dessa utvärderas därefter gemensamt. Orsaken är att kunskapen om vad som är möjligt att göra oftast är lägre hos köparen än hos leverantören. Problemet är att leverantören sällan har tillräcklig kunskap om i vilken miljö och i vilket sammanhang arbetsuppgifterna skall lösas. Resonemangen mellan köpare och leverantör kommer därför att begränsa sig till teknikaliteter.

### 2.3 Studiens syfte och omfattning

Systemutvecklare är naturligtvis inte ovetande om problemen med användbarhet. De refererade artiklarna och böckerna är alla fem år eller äldre. Används metoder för testning och systemutveckling som tar hänsyn till användare, arbetsuppgifter och miljö? Förväntas användarna ställa krav på användbarhet på samma sätt som krav på funktionalitet? Löwgren (1993) liksom Chapanis och Budurka (1990) och Carroll och Rosson (1987) ansåg alla att användbarhetsmål skulle behandlas just i kravspecifikationen.

Föreliggande arbete är planerat som en fallstudie i en organisation som just står i begrepp att upphandla avancerad datorprogramvara, ett Geografiskt Informations System (GIS). Det finns några få studier utförda beträffande introduktion av ett GIS men inga som behandlar förberedelsearbetet, det vill säga kravspecifiseringen under upphandlingsfasen (åtminstone inte när det gäller svenska studier). Ett GIS kan ses som ett specialfall av informationssystem eftersom det hanterar spatiala data. I princip finns dock ingen skillnad mellan hur kravspecifikationerna utformas. Det är enbart arbetsuppgifterna och presentationssättet för data från databaserna som skiljer.

Studien avser att undersöka den kunskap om användbarhetsaspekter som finns i organisationen samt hur dessa kunskaper beaktas i upphandlingsprocessen och avspeglas i kravspecifikationen. Vidare avser studien att undersöka motiven för införande av ett nytt datoriserat system liksom deras inverkan på formuleringarna i kravspecifikationen.

Av särskilt intresse är:

- Hur har man fått de kunskaper om användbarhet som man har?
- Beror eventuell avsaknad av användbarhetsaspekter i kravspecifikationen på att man inte känner till användbarhetsproblemens vikt eller anser man detta vara leverantörens problem?
- Ställer man relevanta och mätbara krav på användbarhet eller koncentrerar man sig på funktionalitet?
- Tänker man på hur produktivitetsförändringar skall mätas efter implementation av systemet?

## 3 Metod

För att kunna göra rätt val av metod måste utgångspunkten vara frågeställningarna enligt föregående avsnitt. Undersökningen skall gå mer på djupet än på bredden och försöka ge en inblick i kunskapsöverföringsproblemet hos en specifik organisation.

En kvalitativ ansats tar hänsyn till kontexten och försöker studera en fråga i sitt sammanhang (Bell, 1993; Patel och Davidson, 1994). Den kännetecknas av att man inte exakt vet vilka resultat som är tänkbara, utan man är öppen för nya, oväntade synpunkter som kan hjälpa till att öka förståelsen för en frågeställningen. Till skillnad från kvantitativa metoder, som använder representativa urvalsmetoder för att skapa generaliserbarhet, använder man försöks-personer som valts på grund av sin kännedom om problemet.

Kvalitativa metoder kan vara av olika slag och flera arbetssätt kan kombineras:

- Observationer, som innebär att forskaren öppet (eller dolt) följer en grupp eller person är ett sätt. Det är tidskrävande och kräver medvetenhet om att människor anpassar sig till att vara bevakade.
- Intervjuer med gruppmedlemmar används för att få information om vad som hänt eller hur man ser på vissa problem. Problemet är att man riskerar att få de svar som försöks-personerna tror att man vill ha.
- Analyser av text eller dokument kan göras antingen på undersökningsgruppens material och/eller eget material som producerats under observationen.

Även vid användning av kvalitativa metoder är det svårt att undvika kvantifiering av olika företeelser. Det som skiljer är att siffrorna inte direkt används som hjälpmedel vid analysen.

Den kvalitativa metoden är i hög grad flexibel. Intervjuer syftar alltid till att få fram den intervjuades ståndpunkter men kan göras på olika sätt (Bell, 1993).

- I den öppna intervjun ställs frågor som är allmänna för att inte leda den intervjuade i någon riktning. Intervjupersonen får alltså välja vad som är intressant och viktigt inom området.
- I den riktat öppna intervjun styr man frågorna lite mer. Området kan fortfarande vara brett men genom att ställa frågor på delområden ger man inte samma möjlighet till utvecklingar. Intervjufrågorna som används skall finnas i ett ramverk men det är tillåtet att förtydliga genom att komma med följdfrågor. Likaså kan den intervjuade tillåtas använda egna ord för att förklara eller exemplifiera påståenden.
- I en halvstrukturerad intervju har man ett antal förutbestämda frågor som presenteras i bestämd ordning. Härigenom bestämmer intervjuaren vad som skall diskuteras, men den utfrågade har möjlighet att tolka frågorna fritt.
- En strukturerad intervju är som en enkät. Här styrs den intervjuade genom att svarsalternativen begränsas till några få alternativ. Frågeställningen är definierad och kontexten avgränsad i frågeformuleringen.

En undersökning av hur kunskap om användbarhetsaspekter förvärvats och används inom en organisation kan lämpligen göras genom att intervjua de berörda medarbetarna. Morris och Dillon (1996) använde sig av en serie semi-strukturerade intervjuer av informations-systemchefer för att undersöka vilken vikt man lade vid

användbarhetsaspekter vid skapandet av företagsstandarder och hur dessa motsvarade användarnas krav. En liknande uppläggningsmetod inriktad mot dem som ansvarar för framtagning av kravspecifikationen har använts i denna studie.

Datainsamlingen har utförts genom halvstrukturerade intervjuer med frågor av typen riktat öppna. Som kompletterande material har ett exemplar av en tidigare kravspecifikation och en preliminär kravspecifikation för det aktuella inköpet använts.

#### 3.1 Ramverk för frågekonstruktion

Genom att låta intervjupersoner svara på samma frågor erhålls en hög standardisering av intervjumaterialet. På så sätt blir det lättare att jämföra olika personers uppfattning om sak-förhållanden och se skillnader dem emellan. Under datainsamlingen får man räkna med att nya problem och frågeställningar kommer upp. Dessa kan påverka efterföljande intervjuer eller leda till att man får komplettera tidigare gjorda (Bell, 1993).

Intervjuerna i föreliggande studie har strukturerats genom att frågorna delats in i fyra kategorier (Frågorna redovisas i Appendix):

- Organisation / Personen

Dessa frågor skall ge svar på hur organisationen ser ut och intervjupersonens (IP) arbetsuppgifter. Hur kommer GIS att användas av IP? Vilken utbildning har IP?

- Upphandlingsförfarande i allmänhet / Kravspecifikationens roll

Har det skett några förändringar under de senaste åren? Vad är viktigt i en kravspecifikation? Behandlas användbarhetsfrågor?

- Aktuell upphandling

Motiven för införande av GIS i organisationen är viktiga att klarlägga, liksom IP personliga motiv för att engagera sig i upphandlingen.

- Användarna / Begrepp

Vad lägger IP i de begrepp som berör användbarhet? Har IP möjlighet att kommunicera med utvecklarna med en relevant terminologi?

Vid formuleringen av frågorna har dessutom följande beaktats:

- Frågans meningsfullhet, enkelhet och entydighet.
- Frågans logiska följd, enklare frågor först, allmänna före speciella.

Information vid byte av kategori lämnas så att intervjupersonerna kan följa den röda tråden. Frågornas antal är en kompromiss mellan tillgänglig tid, informationsbehovet och krav på anonymitet.

Vissa förhållanden måste alltid observeras vid konstruktionen av frågor och analys av svar. Speciellt två saker har beaktats:

- Reliabilitet - ett mått på den omfattning ett test eller en procedur ger samma resultat vid upprepad användning. Kan respondenterna tänkas komma med andra svar vid ett annat tillfälle? Genom att spela in intervjuerna kan svaren studeras flera gånger och reliabiliteten höjas (Patel och Davidson, 1994).

- Validitet - ett mått på att man mäter vad man avser att mäta. Kommer jag att få svar på det jag vill få svar på genom just dessa frågor? Validiteten kan ökas genom att samma frågor ställs med olika formuleringar och genom jämförelse med de skriftliga dokument som analyserats som komplement (Patel och Davidson, 1994).

Frågornas begriplighet och utvärdering av eventuella tvetydigheter har gjorts i en enkel pilot-studie med studenter vid Högskolan i Skövde som försökspersoner. Samtidigt har även tids-åtgången kunnat uppskattas även om intervjun genomförts med personer som inte haft kännedom om studiens område. Någon studie med avseende på frågornas relevans har inte gjorts eftersom lämpliga testpersoner inte funnits tillgängliga.

### 3.2 Genomförande

Avdelningen där undersökningen genomfördes består av cirka 20 personer och är en del i en stor organisation med över 2000 anställda och med verksamhet på flera platser i landet. Arbetsuppgifterna är bland annat planering, genomförande, utvärdering och rapportering av prov i terräng. De intervjuade är tre, samtliga män. Dessa benämnes fortsättningsvis R1, R2 respektive R3. En har arbetsledande funktion medan de två övriga arbetar med planering, ledning samt utvärdering och rapportering av prov. Samtliga har teknisk grundutbildning kompletterad med högskoleutbildning inom bland annat dataområdet. Anställningstiden varierar mellan 2 och 29 år med en mediantid på 16 år och deras medianålder är 42 år.

Som inledning lämnades information om syftet med intervjun och att svaren skulle behandlas konfidentiellt. Ramverket, det vill säga vilka ämnesområden som intervjun omfattar beskrevs kortfattat. Samtliga intervjuer utfördes i en lugn, huvudsakligen ostörd miljö på de intervjuades egna tjänsterum. Intervjuerna spelades in på band med de intervjuades samtycke. De har inte transkriberats i sin helhet men vissa delar har skrivits ut och alla direkta citat har tillställts de intervjuade för godkännande. De delar som transkriberats är de centrala frågeställningarna i intervjuerna.

Eftersom samtliga intervjuade har en relation till den kravspecifikation som skall tas fram var det lätt att motivera dem att delta. Vid tidigare möten med de intervjuade har de själva fått berätta om sitt arbete och en del blev därför en bekräftelse av vad de redan berättat. Tre intervjuer, vardera omfattande 45-60 minuter genomfördes under en dag. Samtliga utfrågades efter den fastställda mallen men utvecklingar beroende på svaren gav i några fall anledning till följdfrågor.

Dessutom har en komplett kravspecifikation avseende ett tekniskt system och ett utkast till GIS-kravspecifikationen analyserats med avseende på förekomst av användbarhetstermer och begrepp. Dessa analyser har gjorts huvudsakligen för att verifiera uppgifter från intervjuerna och på så sätt höja validiteten i undersökningen.

### 4 Resultat

Informationskompetens, definierad som kompetens att kunna identifiera ett informations-behov, söka rätt på informationen, använda den kritiskt, värdera den och göra om den till kunskap, finns både hos de enskilda medarbetarna och på avdelningen. *...alla har läst vid högskolan och har förmåga att ta till sig och realisera och komma vidare. Högskolestudier ger ett övertag vid informationssökning, vana att jaga information, man är inte rädd att ställa dumma frågor. Man blir inte enbart matad med information* (R1). Vid behov finns dessutom tillgång till expertis inom många områden inom organisationen. De intervjuade har alla kvar viss kontakt med högskolan efter det att de genomgått sina utbildningar. Dessutom finns möjligheter att söka information via Internet eller bibliotek.

Möjligheten till vidareutbildning inom organisationen är mycket goda. Genom regelbundna utvecklingssamtal som samtliga anställda har med respektive chef identifieras lämpliga utbildningsbehov vilka sammanfattas i en individuell utbildningsplan. Den enda begränsningen är att tiden inte alltid medger att en utbildning genomförs enligt planen.

#### 4.1 Kravspecifikationen

Ett normalt förfarande vid upphandling av tekniska system inom organisationen är att ett uppkommet behov först diskuteras internt. Därefter upprättas en *plan och beskrivning* som egentligen är en formaliserad möjlig teknisk lösning på problemet. Kostnader för realisering enligt planen uppskattas och konceptet lämnas för bedömning till platschefen och ledningsgruppen. Efter granskning dras förslaget för en central chef på högre nivå. Dessutom granskas planen av ett teknikråd, där undersöks om lösningen är användbar för andra enheter inom organisationen. Om förslaget bedöms realiserbart går det sedan tillbaka till platschefen för beslut om upphandlingsstrategi, vilken omfattar attest- och beslutsrätt, och delegeras vidare tillbaka till avdelningen för upprättande av kravspecifikation.

Kravspecifikationen upprättas alltså på avdelningen av eller i samråd med dem som skall använda utrustningen/programmet. I intervjuerna framkommer att man i första hand anser att det är tekniska frågor som hör hemma i kravspecifikationer. *Den beskriver funktionskrav och prestanda* (R3). *Det är viktigt att man kan kolla av och mäta* (R2). Funktionalitet och kompatibilitet med tidigare utrustning är mycket viktigt. Priset spelar en viktig roll eftersom man numera är intäktfinansierade. Samtliga intervjuade placerade funktionalitet och pris högt när de ombads rangordna vad som är viktigt hos ett informationssystem. Användbarhet har åtminstone hittills spelat en undanskymd roll. Verksamheten upplevs som mycket teknikfokuserad och eftersom man har en teknisk bakgrund verkar man acceptera dålig användbarhet. *De kan vara svåra att lära sig, liksom, i början, om man inte har datorvana, och det hoppar i programmet mellan olika menyer. Det är inte konsekvent och så men ... när man väl kommer in i det* (R2). En viss misstro mot möjligheterna att göra enkla gränssnitt kan spåras. *Det är så komplicerat att det inte går att göra enkla, massor av funktioner och konstiga beräkningar och parametrar och grejor in och ut så de går nog inte att få så där väldigt enkelt* (R2).

Traditionellt har specifikationerna varit väldigt detaljerade, *ner på nivån skruv och mutter* (R1), vilket ibland har lett till ett oklart ansvarsförhållande gentemot

leverantören. Senare har pendeln slagit över åt andra hållet men genom att specificera funktioner har istället viktiga detaljer missats. Av detta har lärdom dragits. Den preliminära kravspecifikationen för GIS innehåller en blandning av funktionskrav och detaljerade förslag till bland annat gränssnitt. Dessa förslag är inte klart formulerade som krav, *Vi har vissa bilder utskrivna hur vi vill att gränssnittet skall se ut, vad vi bedömer skall vara lättarbetat och förslag till hur menyer kan vara uppbyggda ...* (R2), det är alltså en del av användarnas uppfattning som presenteras. Normalt krävs inte att leverantören skall göra några tester eller prov med de olika förslagen. *Vi har inte tänkt hur vi skall testa detta...vad vi vet är att vi kommer mer i detalj, när det här kommer lite längre, utforma tidsplaner, krav på utbildning i samarbete med leverantören.* (R2). Återigen handlar det om slutkontroll av ett färdigt program. Antagandet att förslagen är bra därför att man själv utformat dem eller att leverantören skall komma med egna, bättre lösningar märks tydligt.

Inom organisationen ordnas kurser i hur man skriver kravspecifikationer. Dessutom finns mallar framtagna men de används inte fullt ut, eftersom varje upphandling är unik. Det är svårt att täcka allt i en mall varför deras funktion reducerats till "rubrikkontroll", att alla formella faktorer finns med. Detta leder också till en viss tröghet. Mallar ändras inte ofta och erfarenheter från gjorda upphandlingar kommer inte att påverka fler än de som gjort just denna kravspecifikation. Någon formell återföring av erfarenheter inom avdelningen finns inte även om de inblandade naturligtvis lär sig av varandra informellt.

### 4.1.1 Användbarhetsaspekter

Användbarhetsaspekter behandlas mycket lite i kravspecifikationen. Allmänna termer som *"enkelt att använda"*, *"lättanvänt datagränssnitt"*, *"Windows gränssnitt (API)"* återfinns i utkastet för GIS men inga egentliga krav framställs. Detta medför att man inte kommer att kunna argumentera mot leverantören vid den leveranskontroll som sker i samband med överlämning av systemet. I fallet med den andra kravspecifikationen anges att ett *"Första designmöte"* skall hållas där bland annat manöverpanelens utformning skall granskas. Dessutom finns krav på förevisning av systemmanual, operatörsmanual, och snabb-referens för operatör. Några krav på innehållet i dessa eller redogörelse för eventuella tester nämns inte. Slutligen skall leverantören utforma förslag på lämplig utbildning för operatörer.

Vid sidan om kravspecifikationen tas normalt en leveranskontrollföreskrift fram. Denna är mycket detaljerad och används som checklista vid sluttest av systemen. Det normala förfarandet är att leverantören gör färdigt produkten enligt kravspecifikationen innan beställaren får se resultatet. Detta arbetssätt inverkar naturligtvis negativt på möjligheten att åtgärda eventuella användbarhetsproblem. Man ställs inför fullbordat faktum. När det gäller stora system jobbar man i projekt och då diskuteras problem med att möta krav eller förslag på ändringar vid projektmöten. På senare tid har man, framför allt vid upphandling av datasystem, använt sig av delleveranser (moduler). Vid något enstaka mindre projekt har prototyping förekommit, det vill säga beställaren har fått se och ha synpunkter på skärmbildsutformningar som inte varit färdiga.

Inriktningen på teknisk funktionalitet hos kravspecifikationen liksom metoden att testa färdiga system mot en leveranskontrollföreskrift som enbart inriktar sig på funktionalitet gör att leverantören får stor frihet att implementera lösningar. Detaljinriktningen gör att även om alla detaljer finns och fungerar kan helheten glömmas bort. Mindre vikt fästs vid *hur* lösningen utförts än att den fungerar.

Samtidigt visar erfarenheterna från tidigare systemleveranser att leverantörerna inte alltid lyckas. Tvärtom har man problem med flertalet system. I dessa fall försvarar de intervjuade leverantörerna. *Vi har inte tänkt till ordentligt innan, det saknas funktionalitet, allt fungerar inte som vi hade tänkt att det skulle fungera (R1)* eller *...oftast beroende på pressade leveranstider (R1)*. En ändring av upphandlingsförfarandet till en mer användarcentrerad modell har inte provats mer än i undantagsfall.

Den aktuella upphandlingen kommer i någon mån att skilja sig från den ovan beskrivna metoden. Den utsedde leverantören av GIS kommer att få besöka arbetsplatsen för att se och diskutera arbetsuppgifterna. Kravspecifikationen kommer att utformas i samarbete mellan användare och leverantör. Någon omfattande uppgiftsanalys är inte planerad, men prototyper skall studeras i ett tidigt skede. En stor försiktighet och respekt för leverantörernas kunskap kan spåras. *Vi har kanske talat om hur gränssnittet skall se ut, om vi nu kan det, annars lämnar vi det till leverantören att föreslå så får vi sen ha synpunkter (R3)*. *Den erfarenhet jag har, den är ofta att dom system som jag har varit med och upphandlat, leverantören kan dom bättre än vi kan dom. Dom har kommit in med synpunkter på kraven, dom har gjort det så det blivit bättre (R3)*.

### 4.2 Motiv

Motiven för införandet av ett nytt datoriserat system är flera:

- Att ersätta en ålderstigen databashanterare som numera enbart används för transformationer av kordinatsystemdata och som få har fysisk tillgång till med ett modernt system där flera kan ha tillgång till selekterad information. *Dom som har utfört dom här transformeringarna... det är just utvärderingssidan eller geodesisidan, man har kommit till dom med sina koordinater och bett dom räkna om det här till något annat. ...när man sitter i prov är det hopplöst att ringa runt och kolla vem som kan räkna åt en så det är en av de stora fördelarna med det här (tänkta) systemet (R3)*. Dessutom kan säkerheten förbättras och tidsvinster göras genom att manuella överflyttningar av data mellan system försvinner. *Vi hanterar riskzoner etc...(R1)*.
- Att få en ny flexibel och lättadministrerad databas att lägga in nyuppmätta koordinater i, idag finns denna information i pärmar som är svåra att hålla uppdaterade. En ny GPS-baserad uppmätning har nyss utförts och dessa värden skulle inte behöva blandas med de tidigare registrerade.
- Att kunna presentera resultat från prov grafiskt mot en kartbakgrund, samt att få kompatibilitet med Microsoft Word och Excel för ett kunna skriva rapporter enklare och säkrare. *...och få ut det i någon slags standardform i stället för lite ålderdomliga tabelluppställningar (R2)*.
- Att få ett integrerat system för planering, uppföljning och utvärdering. Att få ett gemensamt planeringssystem som alla kan använda. *Idag så sitter vi ju och jobbar på lite olika sätt när vi förbereder prov och så. Du har ju även ...dom har ju en stor papperskarta, jag sitter här med ett ritprogram. Dom kanske inte kan sätta sig in i mitt program och direkt använda det för det är lite bökligt att direkt lära sig använda det så därför har vi ju ett behov av ett gemensamt system som är lätt att använda (R3)*.

- Att få bort användandet av olika system. *En genomgång på avdelningen, var nånstans hanterar vi kordinatpunkter? Och i vilka system...vi höll på lite överallt.... Vi måste göra något åt det här (R1).*

### 4.3 Begrepp

Användbarhet - användarvänlighet: I första hand relateras termerna till inläring och betydelsen är synonym, det anses vara viktigt för att spara tid och minimera felhantering. En av de intervjuade anser att det finns en klar distinktion, *Vi har användbara system men de är inte användarvänliga, de kräver en bok. (manual, min anmärkning )(R1).*

Funktionalitet: Definieras i tekniska termer som, *att programmet kan utföra en viss uppgift” (R2) eller “hur man skall använda systemet, utnyttja funktionen (R3) eller att något händer, till skillnad från prestanda (R1).*

Vid tidigare upphandlingar har användbarhet diskuterats *...men vi har inte nått ut till leverantörerna. Systemen är inte lätta att använda (R1).* Däremot har konsistens och standardisering i form av kända ikoner förekommit som krav.



### 5 Slutsatser

Kännedom om användbarhetsfrågor och deras betydelse finns inom avdelningen. Denna kunskap har förvärvats dels vid högskolestudier och dels genom praktiska erfarenheter. Däremot är kunskapen om hur användbarhet kan mätas och testas låg. Den information som publicerats av MDI-forskare har inte fått spridning i organisationen. Kunskapen om möjligheten att ställa mätbara krav har inte heller nått ut. Möjligheterna att ställa relevanta krav på användbarhet är därför små. Detta styrker Denisons (citerad i Landauer, 1995) teori om svårigheten att bygga upp kunskap.

Kravspecifikationer skrivs på ett traditionellt sätt, precis som den tidigare relaterade "Production Paradox" indikerar. Den mall som använts för att ta fram de kravspecifikationer som studerats överensstämmer väl med Andersens (1994). Möjligen har den en ännu tydligare inriktning på funktionalitet. Önskemål från användarna har formulerats i kravspecifikationen men har i första hand koncentrerats på funktionalitet. Den starka traditionen att betona funktionalitet tillsammans med verifierbarhetskravet, som anses vara svårt att applicera på "mjuka" värden, präglar organisationen och fungerar som en hämsko.

Motiven för att utveckla GIS är mycket starka och stora förhoppningar knyts till att systemet skall vara lätt att använda, ändå finns det få och vaga krav i kravspecifikationen. Det beror inte på att kunskap om användbarhetens betydelse saknas men möjligen att den undervärderas. Dels finns den tidigare nämnda respekten för utvecklaren/leverantören och dels finns den inbyggda trögheten som alla organisationer dras med. Förändringar tar tid att genomföra och nya idéer måste förankras på olika nivåer innan de kan genomföras. Ett nytt system måste också integreras med övriga system i organisationen.

Initiativtagarna till införandet av GIS är entusiastiska. Det är deras idéer som lett till kontakter med tänkta leverantörer. Det är både en för- och nackdel. Fördelen är att ett engagemang hos användarna kan leda till tydligare krav på leverantören. Nackdelen är att det finns en uppenbar risk att toleransen mot defekter i användbarhet ökar. Eftersom motivationen är hög att få och införa ett datoriserat GIS kan man utgå från att man är mer tolerant mot svagheter i gränssnittet. Likaså kan man utgå från att betydande ansträngningar vid inskolning tolereras.

Kunskapsöverföring kräver att begrepp har en entydig tolkning. Begreppet användbarhet, relateras enbart till lärbarhet och enkelhet. Övriga aspekter som effektivitet, attityd och relevans för uppgiften finns enbart implicit uttryckta i mycket vaga termer i kravspecifikationen.

## 6 Diskussion

Det är svårt att mäta kunskapsöverföring eftersom kunskap är ett tillstånd som människor uppnår när de fått förståelse för en företeelse eller artefakt. Det är inte kännedom om fakta, deklarativ kunskap, som är målet för studien i detta fall. Det är användandet av kunskapen som på något sätt visar att förståelsen överförts som är intressant. Metoden, fallstudie med intervju samt dokumentanalys, som använts är ett ganska trubbigt instrument. Den ger information om deklarativa kunskaper men det är analysen som skall ge svaren. Mina bristande erfarenheter om hur denna analys skall utföras avspeglas givetvis i resultatet och slutsatserna. Den lilla grupp som studien utförts på ger också problem med integriteten. Det hade varit önskvärt att intervjua fler personer. Avsaknaden av pilotstudie sänker innehålls-validiteten, ett sätt att höja den hade varit att låta någon utomstående, till exempel hand-ledaren, göra en logisk analys av frågeformuläret.

Det är ofrånkomligt att intervjupersonerna påverkats av mitt intresse för användbarhetsfrågor. Min uppfattning är dock att de svarat på ett ärligt och uppriktigt sätt. En begränsande faktor i undersökningen har varit antalet tillgängliga intervjupersoner och den tid jag har kunnat begära att få disponera.

De som utvecklar system är naturligtvis de som i första hand måste ta till sig forskningsresultat och omsätta dem i praktiken för att skapa användbara system. Ett ökat samarbete mellan beställare och leverantör är nödvändigt för att skapa förståelse för de arbetsuppgifter som skall utföras med hjälp av systemen. Det hade varit värdefullt att intervjua utvecklare för att få med deras syn på användbarhet och vilka problem de upplever i kontakten med användare. Allteftersom komplexiteten hos informationssystemen ökar ställs det högre krav på dem som skall utveckla dem. Samtidigt kommer den ökade dator-mognaden (computer literacy) hos användarna att slå igenom som krav på utvecklarna. Att ha med experter på användbarhet och att utföra tester i tidiga skeden av projekten kommer att bli nödvändigt för att få acceptans hos slutanvändarna.

Problem med datorsystem är ingen nyhet för organisationen. Flera inköpta system har haft brister både i funktionalitet och användbarhet. En uppgiftsanalys före liksom tester under utvecklingen i stället för på färdiga system hade med stor sannolikhet avslöjat dessa brister i tid för att åtgärda dem. Trots att användbarhetsproblemen varit tydliga har inga egentliga analyser av orsakerna utförts, istället har man tillsammans med leverantören försökt lösa problemen.

En vanlig missuppfattning är att användbarhet är ett attribut till gränssnittet mer än ett kvalitetsbegrepp för produkten. Morris och Dillon påpekar att

*ett strikt följande av guidelines är, tyvärr, ingen garanti för att uppnå användbarhet, och det finns en fara i att användbarhet likställs med närvaro eller frånvaro av gränssnittsattribut ( till exempel "grafiskt gränssnitt") och att detta kan leda till dåliga eller missriktade val (Morris & Dillon, 1996, s 244, min översättning).*

I undersökningen som utfördes av Morris och Dillon (1996) identifierades de viktigaste kriterierna. Kompabilitet (möjlighet att samordna med övrig programvara), funktionalitet (performance issues) och priset visade sig vara viktigast. Resultatet av föreliggande undersökning styrker detta förhållande, samma saker hamnade högt i

rankningen av viktiga aspekter. Begreppet användbarhet som i MDI-litteraturen ofta betonar uppgiften i sitt sammanhang har i organisationen fått en mer allmän, vagare mening. Lätt att lära och konsistens med andra programvaror betonas men utan direkt hänvisning till arbetsuppgiften. Precis som hos Morris och Dillon (1996) kan en vinkling mot funktionalitet urskiljas.

Om motiven är tillräckligt starka kan man tänka sig att användarna accepterar en sämre produkt och därmed lägger mindre vikt vid kraven. Carroll (1987) påpekar i förordet till "*Interfacing Thought*" att en motiverad användare ofta inte kan stoppas - ens av ett dåligt designat gränssnitt och att en lågt motiverad inte kan hjälpas ens av ett utmärkt. Detta innebär att åtminstone de som är inblandade i framtagningen av kravspecifikationen kommer att lära sig och använda applikationen. När det gäller att få de övriga, som är mindre motiverade, och som dessutom inte har samma datorvana att använda programmet kan man få större problem.

Att en väl förankrad och genomarbetad kravspecifikation är nödvändig finns det många exempel på. Till exempel Allwood och Kalén (1993) har studerat användbarhetaspekter vid introduktion av ett patientadministrativt system inom sjukvårdssektorn. De konstaterar att kontraktet, inklusive kravspecifikationen, var ofullkomligt vilket ledde till problem när det gällde ansvar för förändringar i systemet. I det fallet fick slutanvändarna se en prototyp av ett existerande program som man trodde var leveransklart. Efter stora ansträngningar har systemet trots allt kommit till användning om än efter avsevärda förändringar.

I det undersökta fallet handlar det om anpassning av ett standard-GIS som utvecklats för ett helt annat ändamål. Viss funktionalitet måste tas fram och implementeras men grundprogrammet finns redan utvecklat. Vilka krav är det realistiskt att ställa? Marshall *m fl.* (1990) påpekar att användbarhet inte är något som kan klistras på gränssnittet när produkten är klar. Genom användbarhetsutvärdering i samband med kunden/användaren kan normalt många timmars arbete och kundfrustration sparas vid nyutveckling, men hur förhåller sig ändringar på en "färdig" produkt. Det är ofta svårt och dyrt att göra ändringar, i en del fall helt omöjligt. Är det ekonomiskt möjligt att ändra mer än de nyutvecklade modulerna? Ett annat problem som uppstår i detta fall är konsistensen, överensstämmelsen mellan de "gamla" och de nyutvecklade modulerna. Användbarhet måste alltid sättas in i sitt sammanhang. En analys av de uppgifter som systemet skall användas till är nödvändig.

Så länge som kunderna inte specifikt kräver användbarhet kommer inte utvecklarna att tillhandahålla det skriver Löwgren (1993). Han menar att eftersom kontrakt oftast går till dem som erbjuder lägst pris, ger utvecklarna först avkall på det som inte är absolut nödvändigt. Användartestning under utvecklingsfasen kostar pengar och tar tid. De kostnader som dålig användbarhet hos den färdiga produkten för med sig i form av ökad inlärningstid, omarbetningar, krav på support och allmän otillfredsställelse syns inte i offerten.

Det är inte svårigheter att ta in information om utvecklingstendenser och forskningsresultat som är begränsande i den aktuella organisationen. Personalens utbildningsnivå och studievana är fullt tillräcklig för att de skall kunna tillgodogöra sig forskningsrön som publiceras i vetenskapliga tidskrifter, problemet är att hitta relevant information. När informationsdatabaserna och sökmetoderna via Internet förfinats kan Sturmarks (1997) vision om ett nytt medium för kunskapsöverföring realiseras. Då får begreppet informationskompetens en ny dimension. Det kommer att bli lättare att ta

fram och använda relevant information. Ett nytt sätt att använda informationstekniken för att hitta information och kunskap måste dock läras in, det är den mognad Sturmark efterlyser.

## 7 Förslag till fortsatt arbete

Kunskapsöverföring sker traditionellt genom utbildning, det vill säga kurser och seminarier som arrangeras för personalen. En undersökning som belyser vilken nytta den enskilde eller organisationen har av dessa kurser vore mycket intressant. Tillåts nyförvärvad kunskap förändra arbetssätt och används de metoder som diskuteras efter genomgången utbildning eller fortsätter man i gamla fotspår. Hur stor är trögheten när det gäller att ändra arbetssätt i en organisation?

En jämförande studie inom en organisation som inte har så stor datamognad eller där kraven på ny teknik kommer utifrån eller från högre nivåer i organisationen skulle förmodligen ge ett annat resultat. Speciellt med tanke på att motivationens inverkan på acceptans av det nya systemet är lägre.

Något som verkligen vore intressant att studera är hur en kravspecifikation som är framtagen av användare med stor kunskap om användbarhetsfrågor, skulle se ut. Om till exempel mina intervjupersoner fick möjlighet att på allvar ägna sig åt MDI-frågor genom att gå en kurs innan den slutliga versionen fastställs. Kan användare utbildas till att ställa de krav som MDI-forskarna inte lyckats överföra till system- och programutvecklarna.

---

## Referenser

- Allwood, C. M. (1991). *Människa-datorinteraktion: Ett psykologiskt perspektiv* [Human-Computer Interaction: A Psychological Perspective]. Lund: Studentlitteratur.
- Allwood, C. M. & Kalén, T. (1993). User-competence and other usability aspects when introducing a patient administrative system: a case study, *Interacting with Computers*, **2**, 167-191.
- Andersen, E. S. (1994). *Systemutveckling - principer, metoder och tekniker*. Lund: Studentlitteratur.
- Beekman, G. (1994). Computers at Work. *Computer currents*. Redwood City, CA: The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.
- Bell, J. (1993). *Doing your research project. A guide for first-time researchers in education and social science*. Buckingham, UK: Open University Press.
- Bevan, N. & Macleod, M. (1994). Usability measurement in context. *Behaviour and Information Technology*, **1&2**, 132-145.
- Bias, R.G. & Mayhew, D. J. (1994). *Cost-Justifying Usability*. New York, NY: Academic Press.
- Booth, P.A. (1989). *An Introduction to Human-Computer Interaction*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Carroll, J. M. (1991). Introduction: The Kittle House Manifesto. I J.M Carroll (Red), *Designing Interaction: Psychology of the Human-computer Interface* (ss1-15). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Carroll, J. M. & Rosson, M. B. (1987). Paradox of the Active User. I J. M. Carroll (Red), *Interfacing Thought - Cognitive Aspects of Human-Computer Interaction*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Chapanis, A. (1991). Evaluating Usability. I B. Shackel and S. Richardson (Red.), *Human Factors for Informatics Usability* (ss 359-395). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Chapanis, A. & Budurka, W. J. (1990). Specifying human-computer interface requirements, *Behaviour & Information Technology*, **6**, 479-492.
- Gould, J. D. (1988). How to design usable systems. I M. Helander (Red), *Handbook of Human-Computer Interaction* (ss 757-789). Amsterdam: Elsevier Science Publishers B.V. (North-Holland).
- Gould, J. D., Boies, S. J., & Lewis, C. M. (1991). Making usable, useful, productivity enhancing computer applications. *Communications of the ACM*, **1**, 74-85.
- Grudin, J. (1992). Usability and utility: Research issues and development contexts. *Interacting with Computers*, **2**, 209-217.
- ISO (1994). ISO/DIS 9241. Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 11: Guidance on Usability. (Available at <ftp://ftp.npl.co.uk/pub/hci/ISO-9241-11/>).

- Kalén, T. (1997). *Usability in Context: A Psychological and Social-Pragmatic Perspective*. Universitetet i Göteborg: Göteborg.
- Landauer, T. K. (1987). Cognitive Psychology and Computer System Design. I J. M. Carroll (Red), *Interfacing Thought - Cognitive Aspects of Human-Computer Interaction*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Landauer, T. K. (1995). *The trouble with computers: usefulness, usability, and productivity*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Löwgren, J. (1993). *Human-Computer Interaction. What Every System Developer Should Know*. Lund: Studentlitteratur.
- Marshall, C. & McManus, B. & Prail, A. (1990). Usability of product X - lessons from a real product, *Behaviour & Information Technology*. **3**, 243-253.
- Morris, M. G. & Dillon, A. P. (1996). The importance of usability in the establishment of organizational software standards for end user computing, *International Journal of Human-Computer Studies*. **46**, 243-258.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Cambridge, MA: Academic Press
- Norgren, L. (1989). *Kunskapsöverföring från universitet till företag*. Stockholm: Allmänna Förlaget.
- Norman, D. A. , & Draper, S. W. (Red) (1986) *User-Centered System Design. New Perspectives on Human-Computer Interaction*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Patel, R. & Davidson, B. (1994). *Forskningsmetodikens grunder. Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. Lund: Studentlitteratur.
- Persson, A. (1997). Uppgift från US Accounting Office november 1997. Systemutveckling I. Högskolan i Skövde. (föreläsninganteckningar)
- Poltrack, S. E. & Grudin, J. (1994). Organizational obstacles to interface design and development: Two participant-observer studies. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, **1**, 52-80.
- Shackel, B. (1986). Ergonomics in the design for usability. I M. D. Harrison och A.F. Monk (Red), *People and Computers II* (ss 45-64). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Shackel, B. (1991). Usability - context, framework, definition, design and evaluation. I B. Shackel och S. Richardson (Red), *Human Factors for Informatics Usability* (ss 21-37). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Shavelson, R. J. (1988). Contributions of Educational Research to Policy and Practice: Constructing, Challenging, Changing Cognition. *Educational Researcher*. **7**, 4-11.
- Sturmark, C. (1997). *IT och renässansmänniskans återkomst*. Stockholm: Norstedts Förlag AB.

## **Bilagor**

1. Intervjufrågor
2. HCIRS, förslag till innehåll.



## Intervjufrågor, (med hjälpord /...)

Berätta om Dig själv, ålder, utbildning och erfarenheter inom arbetslivet.

Beskriv hur organisationen är uppbyggd.

Hur många anställda är Ni på avdelningen/arbetsplatsen?

Vilken typ av arbete gör Ni på avdelningen? Planering/utförande/uppföljning /redovisning

Vilken är Din plats i organisationen och Dina arbetsuppgifter?

Vilka aspekter är viktigast när Ni skall investera i ett informationssystem? Rangordna följande: Pris, Kompatibilitet med tidigare system, Funktionalitet, Leverantörens trovärdighet, Användbarhet/användarvänlighet. (alternativen överlämnades skriftligt).

Hur går en upphandling till praktiskt? Från idé till leverans.

Vad är en kravspecifikation? Tekniskt/ekonomiskt/annan typ av dokument

Vem (vilka) upprättar kravspecifikationer hos Er?

Vilken vana har Du/dessa personer vid att skriva kravspecifikationer? Relativt...

Vilka hjälpmedel har man tillgång till? Mallar, förordningar, direktiv....

Hur kontrolleras att man nått de mål man har med systemet? Finns sådant föreskrivet i ev. direktiv?

Görs det kontroller vid leverans av färdigt system eller vid fler tillfällen (avstämningar) under projektet?

Vet du om användbarhetsfrågor tas upp i kravspecifikationen? Hur?

Vet Du om ansvar för användbarhet för ett system regleras i kravspecifikationen?

Vilka är motiven för investeringen i ett nytt GIS? Hur har de uppstått?

Vilka argument är de starkaste för att övertyga ledningen om behovet av systemet?

Vad förväntar Du Dig för fördelar med det nya systemet i förhållande till tidigare?

Hur stora resurser beräknar Du behöva för inläggning av data? Egna/köpta?

Hur mycket tid är Du beredd att avsätta för inläring av det nya systemet?

Har Du läst något om GIS? Vad?

Vem (vilka) skall använda systemet?

Vilken formell utbildningsnivå har de tänkta användarna? Gymnasial/postgymnasial

Vilken datormognad bedömer du att De har? Relativt...

Hur har man fått dessa kunskaper? Internutbildning/självlära...

Skiljer det mycket mellan användarna?

---

## Bilaga 1

---

Känner du till om det har varit några problem med tidigare inköpta programvaror?  
Vilka problem?

Informationskompetens innebär att kunna identifiera ett informationsbehov, söka rätt på informationen, använda den kritiskt, värdera den och göra om den till kunskap. Hur bedömer Du informationskompetensen inom avdelningen?

Vilka informationskällor använder Ni inom avdelningen? Böcker/tidskrifter/expertter/  
utredningar...

Använder Ni Internetbaserade databaser för informationssökning?

Vad står begreppet funktionalitet för?

Vad lägger Du i begreppet användbarhet?

Vad innebär användarvänlig? Användbar...

Hur stor betydelse har det att ett system är enkelt att lära sig hantera/förstå? (skala 1-10)

Har Du diskuterat begreppet användbarhet (eller något relaterat) inför upphandlingen av GIS? Inför andra upphandlingar?

Har Ni kontinuerlig vidare/fortbildning på arbetsplatsen? Om vad? Hur stor omfattning?

Får Du den utbildning Du efterfrågar?

Har Du en personlig utbildningsplan?

Vilka kontakter har Du med högskolor/universitet?

Vilken var den senaste kurs Du deltog i internt/externt?

---

## Human-Computer interface requirements specification, HCIRS

Förslag till innehållsförteckning för HCIRS enligt Chapanis och Budurka (1990) min översättning inom parentes. (*HCIRS är gjord för statlig upphandling därav punkt 2!*)

1. Scope (Tillämpningsområde)
    - 1.1 Identification (Identifiering)
    - 1.2 Purpose (Syfte)
    - 1.3 Introduction (Introduktion)
  2. Applicable documents (Tillämpliga dokument)
    - 2.1 Government documents (Statliga dokument)
    - 2.2 Non-government documents (Icke-statliga dokument)
  3. Interface requirements (Gränssnittskrav)
    - 3.1 User specification (Användare)
    - 3.2 Function and task elaboration (Funktion och uppgiftsanalys)
    - 3.3 Accessing the computer (Uppstart av datorn)
    - 3.4 Input devices (Inmatningsmetoder)
    - 3.5 Output devices (Presentationsmetoder)
      - 3.5.1 Kinds of output devices (Möjliga presentationsmetoder)
      - 3.5.2 CRT and plasma panel screens (Monitorer)
    - 3.6 Major interface considerations (Översiktliga gränssnittsfaktorer)
      - 3.6.1 Language/vocabulary (Språk/terminologi)
      - 3.6.2 Form of dialogue (Dialogform)
        - 3.6.2.1 Question-and-answer dialogues (Frågedialog)
        - 3.6.2.2 Form-filling dialogues (Blankettdialog)
        - 3.6.2.3 Menu selection (Menyval)
        - 3.6.2.4 Command language (Orderspråk)
        - 3.6.2.5 Query language (Frågespråk)
      - 3.6.3 Data entry (Datainmatning)
      - 3.6.4 Text entry (Textinmatning)
      - 3.6.5 Windows (Fönster)
      - 3.6.6 Colours (Färger)
      - 3.6.7 Cursors (Markörer)
      - 3.6.8 Response time (Svarstider)
      - 3.6.9 Help messages (Hjälpmeddelanden)
-

- 3.6.10 Error messages (Felmeddelanden)
  - 3.6.11 System feedback (Systemreaktioner)
  - 3.7 Human-computer interface configuration (Gränssnittskonfiguration)
  - 3.8 Documentation (Dokumentation)
  - 4. Qualification requirements (Krav för godkännande)
    - 4.1 General qualification requirements (Generella krav)
    - 4.2 Special qualification requirements (Specifika krav)
  - 5. (Intentionally left blank) (Till förfogande)
  - 6. Notes (Anteckningar)
  - Appendices (Bilagor)
-