

Dr. Christian Lindfors

## 1. Bakgrund

Byggbranschen upplever stora och radikala förändringar, vilka branschen har blivit påtvingade av externa faktorer, så som, förändrade sociala mönster, internationalisering, ökad miljöförståelse, IT-sektorns snabba utveckling, ökad nationell liksom internationell konkurrens och mer kunniga och krävande kunder. Som ett svar till detta söker nationella regeringar, industriförbund och individuella företag nya sätt att öka kvalitén och den långsiktiga uthålligheten för den färdigställda produkten, sänka kostnader och förkorta projektider (DETR 1998; BKD 2000). Det har skrivits och sagts mycket angående byggbranschens fragmenterade och inefektiva natur och oron över att den är kostnadsdriven. För många beslut tas även baserat på lägsta kostnad istället för på bäst kvalitet, arbetsmiljö/säkerhet och miljö och produktens framtida användningsområde. Forsknings- och affärsvärlden skyller delar av detta på branschens aktörer, vilka ses anamma ett kortsiktigt tänkande vid produktframtagning. Man är även överens om att det saknas en integration i en byggnads värdekedja<sup>1</sup>. Utöver detta sägs det att byggbranschen misslyckas med att förstå kundernas behov och därefter effektivt över-sätta dessa till produkter.

Trots detta är det inte ovanligt att stor framgång uppfylls i projekt även om få resultat verkar kapabla att återupprepas kontinuerligt på nya projekt. Det påstås ofta inom branschen att byggprojekt vanligtvis har oregelbundna drag vilket omöjliggör en systematisk upprepning (Gann och Salter 2000). Även om det är onödigt att påstå att byggbranschen har sina speciella utmaningar, eftersom detta gäller alla branscher, är det viktigt att komma ihåg att sektorn har sina specifika särdrag. Modeller skapade för att förbättra andra industrier är sannolikt inte framgångsrikt tillämpbara i byggbranschen utan en viss mån av modifikation. Hur som helst, det övergripande förvirringen mellan processen för leverans och slutprodukten kan ses som ett av nyckelmisstagen i byggbranschen. Trots att byggandets är allt annat än av en trivial natur, behövs nödvändigtvis inte med unika procedurer för att utföra unika lösningar vad gäller arkitektur och teknik. Tron att byggbranschen kanske har något att lära från andra teknologiska framgångar och innovativa tillvägagångssätt från tillverkningsindustrin har fått ökat gehör de senaste åren. Speciellt processororienteringsfilosofin har erkänts som en lösning på branschens problem av förespråkare för en modern kundfokuserad sektor.

En lösning, framlagd och undersökt i denna avhandling, är implementeringen av ett processororienterat arbetssätt inom bostadsutveckling. Genom att använda ordet "processororientering" innebär att ett företag hanterar (leda, styra och följa upp<sup>2</sup>) arbetet i hela värdekedjan i byggprojekt, med deltagande från olika aktörer och yrken. I denna studie används inte ordet "processororientering" för att beskriva arbetet med att effektivisera kalkylarbete eller inköpsaktiviteter enbart utan arbetet med att effektivisera helheten i bostadsutvecklingsprocessen. Alltså, en processororienterad organisation lägger tonvikten på ett processororienterat tankesätt genom att fokusera på kärnprocesser istället för hierarkier. Även om det inte är någon nyhet att rekom-

---

<sup>1</sup> Ett företags värdekedja är en samling av aktiviteter vilka genomförs för att designa, producera, marknadsföra, överlämna och underhålla sina produkter (Porter 1985).

<sup>2</sup> Mer om konceptet "management" kan utläsas i Lindfors (2001b).

mendera sektorn att anamma arbetssätt från tillverkningsindustrin, har det akademiska intresset för att implementera processororienterade principer i byggsektorn ökat det senaste decenniet (Koskela 1992; Akintoye 1995; Barlow 1996; Kagioglou m fl. 1998; Koskela 2000). När man pratar om processer görs ofta kopplingen med IT. En vanlig uppfattning är att IT är mest användbart i specialistfunktioner som CAD-projektering, kalkylering, planering, inköp, ekonomi etc. Tills nyligen har IT setts som en drivkraft för utveckling i många byggföretag och dess operativa verksamheter (Aouad m fl. 1999). Detta har, i många fall, generellt lett till bakslag för informationsfrågor, genom en övertro för själva tekniken istället för att se den som en möjliggörare för stor förbättring.

Introduktionen av nya IT-lösningar tenderar ofta att bli problemfyllda vilket resulterar i ökade kostnader istället för kostnadsreduktioner. Utan en processförståelse kommer användandet av informationssystem att fortsätta att misslyckas. Detta synsätt är emellertid på väg att förändras då affärs- och arbetsprocesser ses som konkurrenskraftiga fördelar där fokusen skiftar till hur IT kan stödja affärs- och arbetsprocesser (O'Dell och Grayson 1998; Aouad m fl. 1999; Maguire 2000). Fokus på processer, eller en samling av aktiviteter som tillsammans omvandlar indata till utdata, är viktigt för företag vilka önskar leda material, information och människor på ett mer integrerat sätt (Garvin 1998). Som en följd av detta behov blir informations- och kommunikationsflöden viktigare från ett ledningsperspektiv. Leverans eller inhämtande av rätt information, på rätt ställe och i rätt tid kan öka företagets effektivitet. Dessa nya krav och behov nödvändiggör en förbättrad, mer klart definierad, transparent och tillgänglig byggprocess för att effektivisera "knowledge management" och att stimulera till utveckling inom och mellan företag. Att vara kapabel att genomföra dessa förändringar och vara steget före konkurrenterna är nödvändigt för att fortfara att vara lönsamma och kunna omhänderta kundkrav.

I samband med detta växande intresse för processprinciper och informationssystem, vilka fokuserar på faktiska arbetsprocesser, sjösatte NCC Boende<sup>3</sup> (en stor svensk bostadsutvecklare) ett initiativ för att kartlägga sina interna arbetsprocesser. Denna avhandling beskriver de aktiviteter som företaget genomförde och rapporterar resultaten. Den underliggande studien adopterade syftet att undersöka om inte även ett blygsamt försök att göra bostadsutvecklingsprocessen (från ide till överlämnande) tydligare och mer tillgänglig kunde medföra verkliga och omedelbar nytta för ett företag och samtidigt öka processförståelsen i branschen samt i den akademiska världen. Mer specifikt beskriver avhandlingen kartläggningen, implementeringen och utvecklandet av processer tillsammans med utvecklandet av ett Web-baserat projektinformationssystem, eller snarare, utvecklandet av ett utvärderingsinstrument vilket möjliggör en framgångsutvärdering av informationssystem.

## 2. Syfte, mål & metodik

### Syfte

Som nämnts tidigare finns det en övergripande oro inom och utanför byggbranschen att byggprocessen är av en fragmenterad och ineffektiv natur. Trots detta läggs lite krut på att förbättra situationen. Att säkerställa kontinuitet i byggprocessen genom att etablera en följdriktig representation av hela processen är följaktligen ett område som bör tas i tu med. En målsättning är

---

<sup>3</sup> NCC Boende är en affärsenhet inom NCC Construction Sverige AB. NCC Construction Sverige AB är det företag där NCC AB har samlat alla sina svenska verksamheter exkl. NCC Property Development AB och NCC Roads. NCC AB har en omsättning på ca 45 Mdr SEK och är huvudsakligen verksam i Norden och Östersjöområdet.

dessutom att undersöka hur IT kan användas för att förbättra informationsprocesser i byggnadens hela värdekedja. Dessa två områden har identifierats som primära forskningsområden inom ITBygg (Björk 1999). Ett område som är speciellt intressant i detta sammanhang är ordentlig hypotesprövning av effekterna av en processororientering på särskilda IT-verktyg. Detta fokus är en konsekvens av för många självutvärderade (forskarutvärderade, dvs. utvärderade av skaparen) prototyper (*Ibid.*) inom den akademiska världen.

När det kommer till att utvärdera nyttan av sådan forskning, har både informationssystem och processer upprepade gånger varit ansedda som oberoende processer utan uppenbara kopplingar (Aouad m fl. 1999). Seltsikas (2001) påstår att när man rådfrågar litteraturen är det övervägande resultatet att det saknas djuplodande exempel angående förhållandena mellan informationssystem och holistiska processer. Alter (1999) pekar också ut vad han kallar siamesiska tvillingsyndromet, det vill säga, avsaknaden av integration mellan arbetssystem<sup>4</sup> och informationssystem. Forskningsproblemet, i en snävare kontext, är att det saknas kontinuitet (upprepande beteende) i bostadsutveckling. Med utgångspunkt från detta forskningsproblem har två forskningsfrågor lyfts fram. De övergripande forskningsfrågorna i denna studie är:

- 1) *Kan ett processororienterat informationssystem positivt påverka prestationen hos projektledare och speciellt prestationen för projektgrupper?*
- 2) *Hur viktigt är en processororienterad informationshanteringsprocess för framgången av informationssystemet?*

## **Mål**

Det övergripande målet för studien är att utvärdera om en tydligare och mer lättillgänglig bostadsutvecklingsprocessen (från ide till överlämnande) kan möjliggöras av ett informationssystem, vilket i sig själv, kan förbättra prestationsförmågan både hos individer och i projektgrupper. Mer specifikt ämnar studien identifiera, definiera och rekommendera förbättrade processer för bostadsutvecklingsföretag genom ett nytt informationssystem, även utforska konceptet processororientering, framgång för informationssystem (information system success) och olika kategorier av forskning genomförda inom forskningsområdet. Det finns fem delmål i projektet vilka ämnar att:

- 1) Identifiera och definiera aktiviteter och händelser som utgör bostadsutvecklingsprocessen så att brister i informations- och resursflödet kan upptäckas och exkluderas.
- 2) Föreslå en förbättrad bostadsutvecklingsprocess och exemplifiera den i det dagliga arbetet genom att utveckla ett informationssystem som synliggör de korrekta arbetsprocedurerna på ett processororienterat sätt.
- 3) Etablera parametrar, inklusive parametrar som mäter informationsprocesskvalitet, i ett utvärderingsverktyg, vilka avslöjar de olika dimensionerna av informationssystemframgång.
- 4) Utvärdera hur projektledare som använder informationssystemet uppfattar dess framgång (information system success).
- 5) Utforska sambanden för att möjliggöra en validering och förbättring av utvärderingsverktyget, baserat på svaren från utvärdering, mellan de härledda processkvaliteterna och de olika framgångsdimensionerna för informationssystem.

---

<sup>4</sup> Arbetssystemet är det fysiska systemet som stödjer arbetsprocesserna.

## Metodik

Studien använder både ett kvalitativt och ett kvantitativt angreppssätt för att försöka fånga så många perspektiv av forskningsproblemet som möjligt. Aktionsforskning har använts på grund av forskarens nära anknytning och samarbete med det undersökta företaget. Detta möjliggjorde användandet av en snabb och rörlig forskningsprocess med inslag av både undersöknings- och fallstudieforskning vid behov.

## 3. Genomförande

### Planering av aktiviteter för att förbättra nuläget (*as-is*) (1999)

Det första delmålet påtalar: *“Identifiera och definiera aktiviteter och händelser som utgör bostadsutvecklingsprocessen så att brister i informations- och resursflödet kan upptäckas och exkluderas.”* För att uppfylla det första delmålet behövdes en kartläggning av nuläget genomföras och en nulägesbeskrivning av bostadsutvecklingsprocessen upprättas. De tidiga delarna (planeringen) av forskningsstudien inkluderade en granskning av företagsspecifik dokumentation, ostrukturerade och semistrukturerade intervjuer, fokusgruppsessioner med nyckelpersoner, enkätundersökningar och modellbyggande. Dokumentgranskningen identifierade allmänt accepterade aktiviteter i bostadsutvecklingsprocessen och klargjorde vilka existerande styr- och stödsystem som fanns inom verksamheten. För att klargöra brister i existerande dokumentation och system genomfördes individuella intervjuer. Detta genomfördes för att fånga det verkliga nuläget och öka den egna processförståelsen.

Utifrån en förståelse att processmodeller var mindre komplicerade än verkligheten och följaktligen lättare att använda för forskningsändamål beslutades det att formalisera processen i en modell (Ackoff m fl. 1962). Innan modelleringsteknik valdes genomfördes en utvärdering av IDEFØ, IDEF3, ActionWorkflow, QFD, DSM och Stage Gate teknikerna. Baserat på resultatet av utvärderingen och teknikernas lämplighet valdes en kombination av IDEFØ, DSM och Stage Gate. För att samla in den nödvändiga informationen och för att stödja formaliseringen av processmodellen, upprättades två matriser baserat på den tidigare dokumentgranskningen. De två matriserna skickades sedan ut till processaktörer och samlades efter ifyllande in för sammanställning. Baserat på det insamlade empiriska materialet upprättades en processmodell av nuläget för bostadsutveckling innehållande input, output, styrning/stöd samt personal/resurser.

### Aktiviteter för att förbättra bostadsutvecklingsprocessen (2000-2001)

Det andra delmålet påtalar: *“Föreslå en förbättrad bostadsutvecklingsprocess och exemplifiera den i det dagliga arbetet genom att utveckla ett informationssystem som synliggör de korrekta arbetsprocedurerna på ett processororienterat sätt.”* För att uppfylla det andra delmålet genomfördes en genomgripande litteraturstudie och en omfattande utvecklingsinsats för att förbättra bostadsutvecklingsprocessen och ta fram ett stödjande informationssystem. Litteraturstudien fokuserade på att skapa en förståelse för konceptet processororientering utifrån ledningsfilosofier så som total quality management, value chain management, supply chain management, business process reengineering, process innovation, knowledge management, learning organisations och lean enterprises. Litteraturstudien sammanfattades och likheter synliggjordes sedan under ISO-familjens åtta ledningsprinciper: kundfokus, ledarskap, medarbetares engagemang, processinriktning, systemangreppssätt för ledning, ständiga förbättringar, faktabaserade beslut och ömsesidigt fördelaktiga relationer med leverantörer. Sammanställningen möjliggjorde att

väsentligheterna för en processororientering tydliggjordes och med dessa i åtanke startades det omfattande utvecklingsarbetet med att förbättra bostadsutvecklingsprocessen.

Den första utvecklingsinsatsen var en åtta dagar lång workshopserie med tvärfunktionell medverkan för att klargöra de nödvändiga aktivitetssambanden i processen. Under workshopserien klargjordes även externa och interna resursers medverkan i processaktiviteter. Resultatet av workshopen simulerades sedan genom användandet av en DSM-algoritm för att hjälpa forskaren med att generera en, baserat på resultatet, logisk sekvens av aktiviteter i processen. Efter denna initiala aktivitet upprättades en utvecklingsorganisation bestående av en styrgrupp, projektledning (forskaren) och två processutvecklingsgrupper. Utifrån tidigare framtaget material genomförde grupperna under en period om tolv månader frekventa arbetsmöten och jobbade på så sätt fram en ny processtruktur.

Resultatet är en beskrivning av ett arbetssystem vilket beskriver processer, indata, utdata (resultatdokument), styrande/stödjande dokumentation (rutiner, kunskapsdokument, checklistor och mallar) och resurser (befattningar och IT). Baserat på det processororienterade arbetssystemet utvecklades ett informationssystem för att stödja dimensionerna aktiviteter, processer, dokument, information, kommunikation och medverkan av samtliga projektmedlemmar i byggprojekt. Informationssystemet togs fram för att tjäna som ett processororienterat perspektiv av ett projekt för både information och människor. Detta innebär att varje projekt får sitt eget tillfälliga informationssystem för sin egen information och för samliga involverade i projektet. Projektcheferna är de naturliga ägarna av dessa och kontrollerar på så sätt vem som ska ha tillgång till informationen i informationssystemet.

### **Införande av informationssystem och skapandet av ett utvärderingsverktyg för att undersöka informationssystemframgång (information system success) (2001-2002)**

Det tredje delmålet påtalar: *“Etablera parametrar, inklusive parametrar som mäter informationsprocesskvalitet, i ett utvärderingsverktyg, vilka avslöjar de olika dimensionerna av informationssystemframgång.”* För att uppfylla det tredje delmålet genomfördes en kompletterande litteraturstudie vilken syftade att samla in information om hur man kan utvärdera det nya informationssystemet och bostadsutvecklingsprocessen. Samtidigt som litteraturstudien genomfördes, lanserades ett nytt informationssystem i verksamheten föregånget av en tretimmars introduktionskurs. Introduktionskursen gav en övergripande förståelse för informationssystemets huvudfunktioner. Vid genomförd kurs öppnades projektkonton<sup>5</sup> för samtliga nya projekt. Då väldigt lite var känt hur framgångsrikt det nya informationssystemet var och hur det påverkade både den individuella och projektets prestationsförmåga, bestämdes det att det var nödvändigt att adoptera ett teoretiskt ramverk för att undersöka forskningsfrågan. Behovet av att kombinera informationssystem- och processparametrar var uppenbara då bristen på djuplodande exempelsamband<sup>6</sup> mellan informationssystem och holistiska processer var övervägande (Aouad m fl. 1999; Alter 1999; Seltsikas 2001). Denna saknad lyfts också fram som ett primärt forskningsområde inom ITBygg (Björk 1999).

Följaktligen genomfördes en noggrann litteraturgenomgång med målet att samla in information om hur man utvärderar framgången, efter införandet, av det nya informationssystemet. Litteraturstudien visade på existerande teoretiska ramverk och klargjorde viktiga frågeställ-

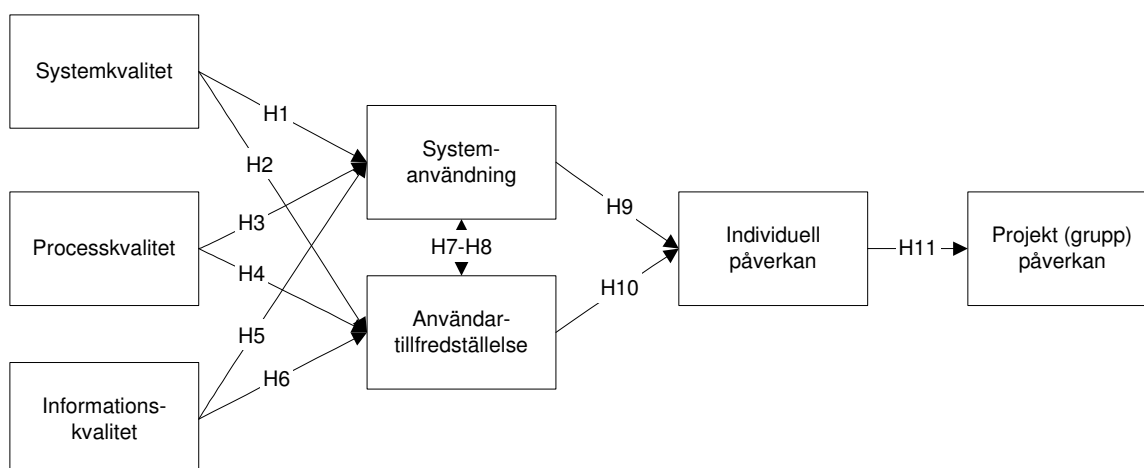
---

<sup>5</sup> Ett projektkonto i informationssystemet fungerar som ett processororienterat perspektiv för information och människor i ett projekt.

<sup>6</sup> Integrationen mellan arbets- och informationssystem.

ningar. Av litteraturstudien framgick att framgångsmodellen för informationssystem (ISSM) utvecklad av DeLone och McLean (1992) var den mest citerade, erkända och mest frekvent använda utvärderingsmodellen inom informationssystemforskningskretsar (Kennerly och Neely 1998; Garrity och Sanders 1998). DeLone och McLean (1992) påstår att systemkvalitet och informationskvalitet både ensamma och gemensamt påverkar både systemanvändning och användartillfredsställelse i deras ISSM, men även att systemanvändning påverkar användartillfredsställelse både positivt och negativt och vice versa. Systemanvändning och användartillfredsställelse påverkar individuell påverkan direkt, vilket i sin tur påverkar verksamheten.

Vid en närmare granskning av modellen blev det uppenbart att den saknade parametrar för att utvärdera kvaliteterna i informationshanteringsprocessen och hur de påverkade projektgruppen. Anledningen att den är saknad beror på att projektpåverkan är en viktig variabel ur ett byggersperspektiv då branschen domineras av projektbaserade verksamheter. Då målet var att etablera parametrar som möjliggör en utvärdering av kvaliteterna i informationshanteringsprocessen var denna tvungen att tas fram och adderas till den ursprungliga ISSM. Baserat på litteraturstudien utvecklades dimensionen processkvalitet vilken strukturerades enligt Abeckers m fl. (1998) information (knowledge) management process framework<sup>7</sup>. Dessa två studier resulterade i utvecklandet av en testbar hypotesmodell, tillika utvärderingsinstrument, baserat på den existerande ISSM. DeLone och McLeans (1992) ISSM var följaktligen augmenterad och uppdaterad för att även inkludera dimensionerna processkvalitet och projekt (-grupp) påverkan (se figur 1).



**Figur 1: Den augmenterade framgångsmodellen för informationssystem (hypotesmodellen)**

Hypotesprövning spelar en central roll vid utvärdering av en teori (Ackoff m fl. 1962). Hypotesmodellen utvecklad i denna studie togs fram för att bekräfta eller avfärda påståendena, baserad på teori och påtalad av forskaren, som utgör framgångskriterier för informationssystem. Beach och Alvager (1992) påstår att ”den främsta fördelen med en genomtänkt hypotesmodell är att den placerar klara och specificerade mål till forskaren och på så sätt skapar den underlag för val av forskningsmetoder och att uppfylla dessa mål.” Som sagt tidigare har riktig hypotesprövning blivit uttalad som ett område av speciellt intresse från ITBygg-kretsar. Följande samband var uttalade och testade på 15 st projektchefer inom det undersökta företaget:

- **H1:** Ökad systemkvalitet kommer leda till ökad systemanvändning.
- **H2:** Ökad systemkvalitet kommer leda till ökad användartillfredsställelse.

<sup>7</sup> Utveckling, ackvisition, identifikation, bevarande, användande och spridning av information (kunskap).

- **H3:** *Ökad processkvalitet kommer att leda till ökad systemanvändning.*
- **H4:** *Ökad processkvalitet kommer att leda till ökad användartillfredsställelse.*
- **H5:** *Ökad informationskvalitet kommer att leda till ökad systemanvändning.*
- **H6:** *Ökad informationskvalitet kommer att leda till ökad användartillfredsställelse.*

I dessa hypoteser finns fem variabler: *systemkvalitet* inkluderar parametrar om själva informationssystemet (hårdvara och mjukvara); *processkvalitet* inkluderar parametrar om informationshanteringsprocessen; *informationskvalitet* inkluderar parametrar om själva outputen från informationssystemet; *systemanvändning* inkluderar parametrar om användarkonsumtion av informationssystemet och *användartillfredsställelse* inkluderar parametrar om användarnas gensvar till användandet av informationssystemet. Dessa, baserat på ordningen i hypotesmodellen (figur 1), följs av fyra till hypoteser, vilka samtliga stämmer överens med DeLone och McLeans (1992) modell, vilka är:

- **H7-H8:** *Ökad systemanvändning kommer att leda till ökad användartillfredsställelse (och vice versa)*
- **H9:** *Ökad systemanvändning kommer att leda till ökad individuell påverkan.*
- **H10:** *Ökad användartillfredsställelse kommer att leda till ökad individuell påverkan.*

I dessa hypoteser finns fyra variabler varav en är ny. Variabeln individuell påverkan mäter effekten av informationssystemet på användarens beteende. Den sista hypotesen avviker något från DeLone och McLeans (1992) modell och påstår:

- **H11:** *Ökad individuell påverkan kommer att leda till ökad påverkan på projekt(-gruppen).*

I den sista hypotesen finns det två variabler av vilka en är ny. Variabeln projekt (-grupp) påverkan inkluderar parametrar om effekten av informationssystemet på prestationen hos projektet (-gruppen). Variabeln som i DeLone och McLeans (1992) modell benämns påverkan på organisationen har här blivit omdöpt till påverkan på projekt (-grupp) för att återspegla påverkan på projektorganisationen, vilken är viktig i en byggkontext. Den augmenterade ISSM påstår alltså att variablerna<sup>8</sup> systemkvalitet, processkvalitet och informationskvalitet både ensamma och gemensamt påverkar både systemanvändning och användartillfredsställelse, men även att systemanvändning påverkar användartillfredsställelse både positivt och negativt och vice versa. Systemanvändning och användartillfredsställelse påverkar individuell påverkan direkt, vilket i sin tur påverkar projektet (-gruppen).

## **Utvärdering om ifall det processorienterade informationssystemet eller inte upplevs som framgångsrikt av användarna (2002)**

Det fjärde delmålet påtalar: *“Utvärdera hur projektledare som använder informationssystemet uppfattar dess framgång (information system success).”* För att uppfylla det fjärde delmålet utformades en enkätundersökning för att utvärdera hur framgångsrikt informationssystemet uppfattades av användarna. Valet att använda en enkätundersökning för att mäta projektchefernas attityder, gjordes baserat på att tidigare undersökningar av DeLone och McLeans (1992) modell gjorts med sådana (Lewis 1995; Seddon och Kiew 1996; Saarinen 1996; Ishman 1998; McGill m fl. 2000a (b); Leonard och Cronan 2001; Staples m fl. 2002). En enkätundersökning var följaktligen utvecklad och genomfördes för att utvärdera bostadsutvecklarens projektchefer attityder gentemot informationssystemet och för att empiriskt testa hypotesmodellen. Valet att endast undersöka projektchefer och utelämna andra befattningar gjor-

<sup>8</sup> Variablerna innehåller 64 parametrar och totalt 167 detaljerade frågor.

des för homogenitetsskäl. För att möjliggöra generalisering av resultatet var det alltså tvunget att välja personer från en liten subkultur<sup>9</sup> och endast samla in data från en liten del av den totala populationen (Tweney m fl. 1981; Fellows och Liu 1997).

Enkäten baserades på tidigare framtagen hypotesmodell och när det var möjligt användes redan validerade frågor från andra etablerade utvärderingsverktyg. Eftersom det var attityder som skulle utvärderas var det lämpligt att använda attitydskalor, vilket är en väletablerad metod inom enkätundersökningar (Oppenheim 1992). För denna särskilda undersökning, beslutades det att använda likertskalemetoden eftersom denna metod har visat sig kommunicera intervallgenskaper av attitydmönster och möjliggörande av värdefull hypotesprövning (*Ibid.*). Likertskalan som användes för detta specifika instrument graderade svaren från *instämmer helt* (7) till *tveksam* (4) till *instämmer inte alls* (1) med avsaknad av verbala etiketter för skalpoängen 2-3 och 5-6. Fem numeriska graderingar användes också för att fånga kvantitativa tal vad gällde verkligt utnyttjande och uppskattade vinster i tid och kostnader vid användandet av informationssystemet.

Före distribuerandet av enkäten till de avsedda mottagarna genomfördes ett pilottest för att finslipa tydligheten och meningsuppbyggnaden i enkäten. Detta ledde till att ett antal förbättringar byggdes in i den slutliga versionen. Ett av förslagen var att inkludera frågorna från en befintlig undersökning (Nöjd System Index), för att möjliggöra en före- och efterjämförelse vid införandet av det nya informationssystemet. Den slutliga versionen av enkäten distribuerades sen till respondenterna som fick ge sin syn på hur de uppfattade användandet av det nya informationssystemet. Svaren samlades sedan in och data matades in i en SPSS databas för att möjliggöra fortsatt analys av resultatet. Resultatet utvärderades och testades sedan vad gäller tillförlitlighet och validitet. Resultatet visar en utvärdering av projektchefers attityder gentemot ett processorienterat informationssystem och bildar ett underlag för att testa sambanden i den augmenterade ISSM. Resultatet visade att informationssystemet hade oväntat stort stöd hos respondenterna och endast ett resultat fick ett värde under fyra i sammanställningen av svaren.

## **Reflektioner på undersökningsresultatet och hypotesprövning (2002)**

Det femte och sista delmålet påtalar: *”Utforska sambanden för att möjliggöra en validering och förbättring av utvärderingsverktyget, baserat på svaren från utvärdering, mellan de härledda processkvaliteterna och de olika framgångsdimensionerna för informationssystem.”* För att uppfylla det femte delmålet, som en konsekvens av den tillhöriga enkätundersökningen, genomfördes en statistisk analys av den insamlade datan. Analysen genomfördes för att reflektera både på resultatet från undersökningen och på hela forskningsprocessen. Den beskrivande analysen presenterades med medelvärden och standardavvikelse. För att verifiera instrumentets (frågornas) tillförlitlighet genomfördes ett tillförlitlighetstest genom användandet av Cronbachs  $\alpha$ . En enkäts tillförlitlighet är dess förmåga att ge likartade resultat vid ifyllande av en homogen grupp med likartade värderingar och attityder (Kirakowski 1997) och en fullgod tillförlitlighet är en förutsättning för en bra validitet (Oppenheim 1992).

För att mäta sambanden och utröna möjligheterna om hypotessambanden mellan de olika variablerna användes ett statistiskt korrelationstest<sup>10</sup>. En korrelation är ett kvalitativt samband

---

<sup>9</sup> En förutsättning för att medverka i undersökningen var att projektcheferna hade ungefär ett års erfarenhet av att använda informationssystemet.



mellan två variabler på en linjär skala. I en korrelationsanalys vill man vanligtvis bestämma ifall eller inte två variabler är beroende av varandra, det vill säga ifall de varierar med varandra. Resultatet från korrelationsanalysen visade på ett stort samband mellan processkvalitet och användartillfredsställelse, användartillfredsställelse och individuell påverkan samt individuell påverkan och påverkan på projekt (-grupp). Sambandet mellan informationskvalitet och användartillfredsställelse var på gränsen att stödjas av resultatet från studien, men klarade sig inte över gränsvärdet. Resultatet beskrivs utförligare i följande stycke.

## 4. Resultat och Slutsatser

Avhandlingen beskriver ett processororienteringsinitiativ inom ett bostadsutvecklingsföretag och påtalar betydelsen av både holistiska processer och informationssystem för eventuella prestationer hos projektchefer och för prestationen för projekt i sin helhet. Studien kombinerar forskning inom områden som operationell ledning, byggledning, ITBygg och informationssystem. Centralt i arbetet är konceptet processororientering. Som tillägg, har denna studie föreslagit en omfattande process som fokuserar på användandet av informationssystem som en lovande delösning på tidigare påtalade problem i byggbranschen.

### Slutsatser på forskningsfrågor

För att sammanfatta introduktionen av avhandlingen kan man göra detta genom att säga att studien utgick från forskningsfrågor som en konsekvens av den uppfattade bristen av kontinuitet (repetitivt beteende) i projekt i byggbranschen. Det två primära forskningsområdena processororientering och informationssystem, erkända av ITBygg, studerades därefter speciellt sambandet mellan informationssystem och holistiska processer. Följande stycken presenterar svaren på forskningsfrågorna.

#### *Forskningsfråga 1*

Påverkan av det processororienterade informationssystemet är positivt relaterat till prestationsförmåga hos de utvärderade projektcheferna och deras projekt. Bostadsutvecklarens projektchefer placerar ett högt värde på informationssystemets förmåga att bidra med lärande, förbättra informationsmedvetenheten, förbättra informationsförståelsen, förbättra den individuella prestationsförmågan, förbättra prestationsförmågan att utföra uppgifter och att förbättra besluts kvaliteten. Det övergripande intrycket är att informationssystemet har en stor positiv påverkan på en individs prestationsförmåga. Skillnaderna mellan frågorna 2000-2001, som inkluderades från bostadsutvecklarens Nöjd System Index, visar som en konsekvens av det nya informationssystemet har den övergripande förståelsen för arbete i processen ökat med 44 %, individuell produktivitet med 36 % och förmågan att inhämta information med 61 %. En viktig anledning till denna uppfattade framgång är belysningen av bostadsutvecklingsprocessen. Genom att organisera information i förhållande till aktiviteter i en övergripande processkarta uppfattar användaren att han/hon spenderar mindre tid med det uppenbara och mer tid med att utföra uppgifter och generera värde för kunder samt att förbättra den interna effektiviteten. Denna kvalitet bidrar även med användarens individuella fort- och utbildning vad gäller att leda projekt. Genom att förbättra åtkomsten av riktiga och existerande källor av information skapas i allmänhet lämpliga förutsättningar för förbättrade arbetsprestationer. Projektcheferna menar att tillgängligheten av information har förbättrats med mellan 16-17 % vilket påtalar en stor möjlighet till förbättring av produktiviteten.

---

<sup>10</sup> Attitydsvaren analyserades statistiskt och testades med en korrelationsanalys enligt Kendall's  $\tau$  (two-tailed). Kendall's  $\tau$  användes för att undvika oönskade effekter, vilka kan uppkomma när man använder Pearson's  $r$  (Sverlinger 2000).

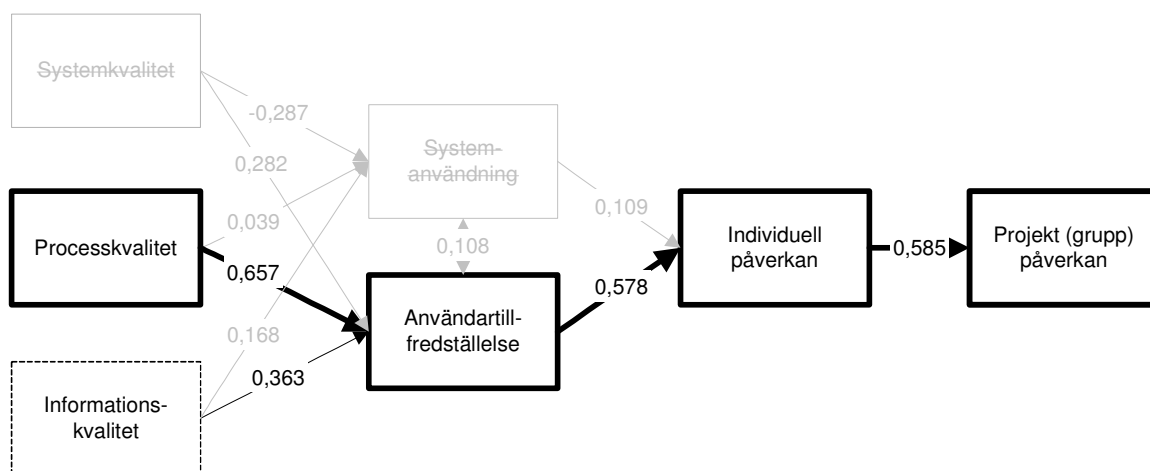
Det nya informationssystemet förefaller också förbättra prestationsförmågan när det gäller att leverera projekt. Projektcheferna placerar ett högt värde på informationssystemets förmåga att förbättra informationshanteringen och övergripande produktivetsförbättringar. Den övergripande uppfattningen är att informationssystemet har en positiv påverkan på projektet (-gruppen). Många av dessa drag kan otvivelaktigt uppfyllas av andra informationssystem, men hur som helst så bidrar processfokus med möjligheten att dela på information mellan projektmedlemmar i en processkontext. Processkontexten uppfattas förbättra projektets förmåga att hantera information, förbättra kommunikationen och samarbetet i projektgruppen samt stöda fort- och utbildning av anställda. Lärande och kommunikation mellan projektmedlemmar verkar vara speciellt viktiga parametrar, vilket indikerar att förmågan att dela på information med interna likaså externa projektrepresentanter är vitalt för ett informationssystem. Informationssystemet uppfattas reducera informationshanteringskostnader med mellan 12-13 % vilket innebär en vinstökning (alternativt en kostnadsminskning) likställd med 3.0-3.3 % av den totala omsättningen i bostadsutvecklingsprojekt.

### Forskningsfråga 2

Hypotesprövningen hittade en korrelation, med hög signifikans, mellan processkvalitet och användartillfredsställelse (H4). Användartillfredsställelse har i sin tur ett högsignifikant förhållande till individuell påverkan (H10), vilket i sin tur uppvisar ett högsignifikant förhållande med projekt (-gruppen) (H11). Detta indikerar i sin tur att processkvalitet (mäter informationshanteringsprocessen) har en stor inverkan på användartillfredsställelse och indirekt även på individuell påverkan och påverkan på projekt (-grupp). Detta påvisar hur viktigt det är att mäta processkvalitet när man utvärderar framgången av informationssystem (se figur 2).

### Teori, riktlinjer och praktik

Denna avhandling presenterar en studie inom ett viktigt område vilket borde vara av intresse för företagsledningar i byggbranschen, samt professionella inom informationsteknologibranschen i allmänhet. Detta är en av de mer omfattande undersökningarna av DeLone och McLans (1992) ISSM och ger ett brett perspektiv på hela framgångsmodellen för informationssystem. Studien gör inte anspråk på att vara fullt generaliserbar, men ger en bra indikation på att processkvalitet är en dimension som påverkar framgången för ett informationssystem (se figur 2).



Figur 2: Sambanden som stöds av denna studie

Genom att jämföra resultatet från denna studie med tidigare empiriska studier kan vissa generaliseringar göras av vad som påverkar framgången för informationssystem. I likhet med ett antal studier fann denna studie att systemanvändning är en olämplig dimension för att mäta framgången för informationssystem (McGill m fl. 2000b; Gelderman 1998). Framgången för informationssystem är inte endast beroende av system- och informationskvalitet utan även av processkvalitet vilken är väsentlig del för ett framgångsrikt informationssystem. Den insamlade datan påvisar även att användartillfredsställelse har en starkt påverkande effekt på individens prestationsförmåga. Slutsatsen att användartillfredsställelse har en starkt påverkande effekt på individens prestationsförmåga är uppmuntrande då det antyder att verksamheters tillit till användartillfredsställelse med sina IT-verktyg inte verkar bortkastade. Detta är också förenligt med resultatet från andra genomförda studier (Seddon och Kiew, 1996; Igarria och Tan, 1997; McGill m fl. 2000b).

Utvärderingen och utökandet av framgångsmodellen för informationssystem ger stöd för en processkvalitetsdimension. Genom tillägget kan man skapa ett förbättrat verktyg, för att mäta framgången för ett informationssystem, till forskningsvärlden. Genom att noga granska sambanden kan uppmärksammas att processkvalitetsinstrumentet skulle kunna mäta framgången för ett informationssystem då det indirekt påverkar användartillfredsställelse, individuell påverkan och påverkan på projekt (-grupp). Den övergripande korrelationen mellan de sju dimensionerna påvisar att processkvalitet har ett direkt samband med både individuell påverkan och påverkan på projekt (-grupp). Detta samband har dock inte utforskats något mer i denna studie. Dock framstår det som om framgången för ett informationssystem är kopplat till dess förmåga att stödja användarens verkliga arbetsprocess. Kvaliteten hos systemet och informationen är i detta anseende en sekundär kvalitet när man pratar om användartillfredsställelse.

Resultatet implicerar att det inte spelar någon roll hur system- och informationskvaliteten är rent teoretiskt så länge processkvaliteten är låg. Ett informationssystem med högkvalitativ information, bra teknik och som stödjer informationshanteringsprocessen kan följaktligen vara extremt framgångsrikt för ett projekt. Då informationshanteringsprocessen är synonym med kunskapshanteringsprocessen blir denna aspekt väldigt intressant för teorin och ger stöd åt påståendet att kunskap är en kritisk möjliggörare i projekt. Detta resonemang stödjer att kunskap är det mest värdefulla ett företag äger. Informationssystem som tillåter projektchefer att identifiera hur deras projekt utvecklar, ackvirerar, identifierar, bevarar, använder information (kunskap) kommer följaktligen förbättra många aspekter vad gäller projektledning vilket i det långa loppet genererar vinst för företaget.

Hur resultatet påverka riktlinjer och praktik kan delas in i två områden: verksamhetsutveckling och informationssystemutveckling. Baserat på upptäckterna och erfarenheterna från processororienteringsarbetet presenteras här ett övergripande tillvägagångssätt för att genomföra en processororientering. Genom att följa detta tillvägagångssätt kan chefer hjälpas att införa forskningsresultat i sina verksamheter. Under studien växte följande relevanta steg fram för att genomföra en processororientering (alt. förbättringsarbete)<sup>11</sup>:

- Etablera syfte och mål med utvecklingsarbetet
- Etablera en utvecklingsorganisation
- Identifiera nulägesprocessen
- Implementera ett stödjande informationssystem
- Ständigt förbättra processen

---

<sup>11</sup> För mer detaljer se Lindfors 2003.

Den andra delen som påverkas av resultatet är informationssystemutvecklingen. Baserat på resultatet presenteras här några principer för hur man genomför framgångsrik informationssystemutveckling. Det är väldigt vanligt att utvecklare av informationssystem fokuserar på teoretiska modeller och tillgänglig teknik<sup>12</sup> och väldigt lite på att förstå användarnas behov och önskemål. På grund av denna avsaknad av förståelse förutsätts ett nytt tillvägagångssätt. Användare ska, som föreslås i artiklar om användarutveckling, då involveras i utvecklingsarbetet och på så sätt hjälpa utvecklarna att definiera de nödvändiga egenskaperna hos slutprodukten. Enligt denna studie är processkvalitet en viktig egenskap och på grund därav bör man lägga mycket krut på processattributerna i ett tidigt skede av utvecklingsarbetet, följt av identifieringen av informationsbehovet och slutligen den tekniska realisationen av informationssystemet. Genom att använda denna ordningsföljd kommer att påverka användarnas inställning positivt till själva användandet. Det är alltså viktigt att förstå användarnas process och informationsbehov innan man beslutar om vilken teknik som ska användas.

### **Framtida forskning**

På grund av studiens övergripande omfattning erbjuds många propositioner för fortsatt forskning. Ett spår är att undersöka de samband som stöds av denna studie med kompletterande empiriska undersökningar för att verifiera processkvalitetens påverkan på framgången för ett informationssystem. Instrumentet bör även prövas i en större population och med olika sorters användare för ytterliggare validering. För att möjliggöra ytterliggare generaliseringar bör andra empiriska undersökningar genomföras, dvs. fallstudier, fältstudier och experiment. Inom forskningsområdena processorientering och informationssystem finns det ett behov av fortsatt forskning vad gäller användandet av de metoder som föreslås i denna avhandling. Tillvägagångssätten bör utvärderas i andra företagsspecifika omgivningar, länder, industrisektorer och kulturer. Att mäta processer är nästa steg som krävs och ligger därför högt på agendan i branschen. Anledningen är att hitta mätetal som avslöjar vart förbättringar bör fokuseras. Det är alltså viktigt att framöver klargöra kopplingen mellan denna studie och objektiva parametrar så som kostnader, tidskonsumtion samt produkt- och servicekvalitet.

## **5. Referenser**

- Abecker, A. and Bernardi, A. and Hinkelmann, K. and Kuhn, O. and Sintek, M. 1998. Toward a technology for organisational memories. *IEEE Intelligent Systems*, 13 (3), 40-48.
- Ackoff, R. L. and Gupta, S. K. and Minas, J. S. 1962. *Scientific method: optimising applied research decisions*. John Wiley & Sons, Inc., New York, USA.
- Akintoye, A. 1995. Just-in-time application and implementation for building material management. *Construction Management and Economics*, 13, 105-113.
- Alter, S. 1999. The Siamese twin Problem: A Central Issue Ignored by Dimensions of Information System Effectiveness. *Communications of AIS*, 2 (20), 40-55.
- Aouad, G. and Kagioglou, M. and Cooper, R. and Hinks, J. and Sexton, M. 1999. Technology management of IT in construction: A Driver or an Enabler. *Journal of Logistics Information Management*, 12 (1/2), 130-137.

---

<sup>12</sup> Teknik är använt synonymt med mjukvara och hårdvara i denna paragraf.

- Barlow, J. 1996. Partnering, lean production and the high performance workplace. Paper presented in the 4th Annual Conference International Group for lean Construction, IGLC-4, Birmingham, England.
- Beach, D. P. and Alvager, T. K. E. 1992. *Handbook for scientific and technical research*. Prentice Hall Inc., Engelwood Cliffs, USA.
- Björk, B-C. 1999. Information technology in construction: Domain definition and research issues. *International Journal of Computer Integrated Design and Construction*, 1 (1), 3-16.
- Byggekostnadsdelegationen (BKD) 2000. *Från byggsekt till byggsektor*. Swedish Government Official Reports (SOU) 2000:44, Fritzes Offentliga Publikationer, Stockholm, Sweden. (in Swedish)
- DeLone, W. H. and McLean, E. R. 1992. Information Systems Success: the Quest for the Dependent Variable. *Information Systems Research*, 3 (1), 60-95.
- Department of the Environment, Transport and the Regions (DETR) 1998. *Rethinking Construction*. London, UK.
- Fellows, R and Liu, A. 1997. *Research methods for construction*. Blackwell Science Ltd., London, U.K.
- Gann, D. and Salter, A. 2000. Innovation in project-based, service-enhanced firms: the construction of complex products and systems. *Research Policy*, 29, 955-972.
- Garvin, D. A. 1998. The process of organization and management. *Sloan Management Review*, 39 (4), 33-50.
- Garrity, E. J. and Sanders, G. L. 1998. Dimensions of information systems success. In Garrity, E. J. and Sanders, G. L. (eds) *Information system success measurement*, Idea Group Publishing, Hershey, USA, 13-45.
- Gelderman, M. 1998. The relation between user satisfaction, usage of information systems and performance. *Information & Management*, 34, 11-18.
- Igbaria, M. and Tan, M. 1997. The consequence of information technology acceptance on subsequent individual performance. *Information & Management*, 32, 113-121.
- Ishman, M. 1998. Measuring information success at the individual level in cross-cultural environments. In Garrity, E. J. and Sanders, G. L. (eds) *Information system success measurement*, Idea Group Publishing, Hershey, USA, 60-78.
- Kagioglou, M. and Cooper, R. and Aouad, G. 1999. Re-Engineering The UK Construction Industry: The Process Protocol. Proceedings of the Second International Conference on Construction Process Re-Engineering (CPR99), University of New South Wales, Sidney, Australia, July 12-13.

- Kennerley, M. and Neely, A. D. 1998. Evaluating the impact of information systems on business performance. Proceedings of the 5th International Conference of the European Operations Management Association, Dublin, Ireland, June 14-17.
- Kirakowski, J. 1997. *Questionnaires in Usability Engineering FAQ*, 3<sup>rd</sup> edition. *Human Factors Research Group*, Cork, Ireland.  
[Online] Available: <http://www.ucc.ie/hfrg/resources/qfaq1.html> [2002, April 11]
- Koskela, L. 2000. An exploration towards a production theory and its application to construction. Unpublished doctoral thesis, Helsinki University of Technology, Espoo, Finland.
- Koskela, L. 1992. Application of the new production philosophy to construction. CIFE Technical Report no. 72, Stanford University, California, USA.
- Lewis, J. R. 1995. IBM Computer Usability Satisfaction Questionnaires: Psychometric Evaluation and Instructions for Use. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 7 (1), 57-78.
- Leonard, L. and Cronan, T. 2001. Electronic commerce success theory: A proposed model for supply chain management success. *Journal of Information Technology Theory and Application (JITTA)*, 3 (2), 1-24.
- Lindfors, C. 2001b. Towards a taxonomy of management in construction - exploring the structure of management. Proceedings of the 17th Annual Conference of the Association of Researchers in Construction Management, Salford, U.K., September 5-7, 445-454.
- Lindfors, C. 2003. Process oriented information management in construction: informationsystems supporting the work processes of project managers and project groups. Unpublished doctoral thesis, Kungliga Tekniska Högskolan, Stockholm, Sweden.
- Maguire, S. 2000. Toward a "business-led" approach to information system development. *Information Management & Computer Security*, 8 (5), 230-238.
- McGill, T. and Payne, C. and Bennett, D. and Carter, K. and Chong, A. and Hornby, G. and Lim, L. 2000a. System quality, user satisfaction and end user development. Proceedings of the eleventh Australian conference on information systems, Brisbane, Australia, December 6-8. [Online] Available: <http://www2.fit.qut.edu.au/ACIS2000/ACIS%20papers/paper%20mcgill1.pdf> [2002 April 11]
- McGill, T. J. and Hobbs, V. H. and Klobas, J. E. 2000b. Testing the DeLone and McLean Model of IS Success in the User Developed Application Domain. Proceedings of the eleventh Australian conference on information systems, Brisbane, Australia, December 6-8. [Online] Available: <http://www2.fit.qut.edu.au/ACIS2000/ACIS%20papers/paper%20mcgill2.pdf> [2002, April 11]
- O'Dell, C and Grayson, C. J. JR. 1998. *If only we knew what we know: the transfer of internal knowledge and best practice*. The Free Press, New York, USA.

- Oppenheim, A. N. 1992. *Questionnaire design and attitude measurement*, new edition. Continuum, New York, USA.
- Porter, M. E. 1985. *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. The Free Press, New York, USA.
- Saarinen, T. 1996. SOS: An Expanded Instrument for Evaluating Information System Success. *Information & Management*, 31 (2), 103-118
- Seddon, P.B. and Kiew, M. 1996. A Partial Test and Development of DeLone and McLean's Model of IS Success. *Australian Journal of Information Systems*, 4 (1), 90-109.
- Seltsikas, P. 2001. Organizing the information management process in process-based organizations. Proceedings of the 34th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-34), Maui, USA, January 3-6. [Online] Available: <http://computer.org/proceedings/hicss/0981/volume%208/0981toc.htm> [2002, April 18]
- Staples, D. S. and Wong, I. and Seddon, P. B. 2002. Having Expectations of Information Systems Benefits That Match Received Benefits: does it Really Matter? *Information & Management*, 40, 115-131.
- Tweney, R. D. and Doherty, M. E. and Mynatt, C. R. 1981. On scientific thinking. Columbia University Press, New York, USA.