

Licentiate Thesis in Informatics

Informationssystem i professionsorienterat arbete

Ann Svensson



UNIVERSITY OF GOTHENBURG
IT UNIVERSITY

Department of Applied Information Technology,
IT-University

UNIVERSITY OF GOTHENBURG
Göteborg, Sweden 2009

Paper 12, March 2009, ISSN 1400-7428

Ann Svensson

Informationssystem i professionsorienterat arbete

2009

Papers in Informatics, Paper 12, March 2009, ISSN 1400-7428

Informationssystem i professionsorienterat arbete

Ann Svensson

Department of Applied Information Technology,
IT-University,
Göteborg University, Sweden

ann.svensson@hv.se

Licentiate Thesis in Informatics

Abstract

This thesis investigates the challenges within the work of different types of professions; technical professions and human caretaking professions. These professions are faced special challenges in use and development of information systems. Professions within two different complex and critical work practices are focused; aircraft maintenance and emergency medical care. Within the work of these professions some judgements and decisions can imply risks for life and equipment. The use and development of information systems in general is emphasised, decision support systems and other systems for specific tasks have not been studied. The research question in this thesis is:

Which challenges can be related to use and development of information systems within complex and critical work practices, from a profession-oriented perspective?

Two ethnographical studies have been performed within two different work practices. The studies have been rather explorative and inductive. One study has been performed within the aircraft maintenance in the Swedish Airforce and the other study has been performed within the emergency medical care within NU Healthcare, Västra Götaland, Sweden.

From the thesis it has been derived three main challenges for professions within complex and critical work practices; *trust*, *knowledge integration* and *professional barriers*. The main contribution in the thesis is about certain aspects, which can have an impact on a profession-oriented view on use and development of information systems. These aspects concern bridging professional barriers and managing knowledge integration. Furthermore the thesis reflects that a *hard systems thinking* on use and development of information systems is prevalent within the human caretaking professions, while a *soft systems thinking* is obvious within the technical professions.

Sammanfattning

Den här avhandlingen utgår ifrån ett professionsorienterat perspektiv på användning och utveckling av informationssystem. Professioner ställs inför speciella utmaningar vid användning och utveckling av informationssystem. Särskilt i fokus är professioner inom två olika verksamhetskritiska arbetspraktiker; flygplansunderhåll och akutsjukvård. Inom dessa professioner kan bedömningar och beslut i arbetet innebära risker för liv och utrustning. Det är den generella användningen och utvecklingen av informationssystem som betonas, alltså har inte beslutsstödsystem eller system för andra specifika tillämpningar studerats. Frågeställningen i avhandlingen är:

Vilka utmaningar relaterat till användning och utveckling av informationssystem finns inom verksamhetskritiska arbetspraktiker, utifrån ett professionsorienterat perspektiv?

Två etnografiska studier har genomförts inom två olika verksamheter. Dessa har varit företrädesvis explorativa och induktiva. Den ena studien har gjorts inom flygplansunderhållet vid det svenska flygvapnet och den andra studien har gjorts inom akutsjukvården i NU-sjukvården, Västra Götaland.

Avhandlingen har utkristalliserat tre väsentliga utmaningar som professioner inom komplexa och kritiska verksamheter ställs inför; *förtroende*, *kunskapsintegrering* och *professionsbarriärer*. Bidraget i avhandlingen handlar om att beakta aspekter som kan påverka en mer professionsorienterad syn på användning och utveckling av informationssystem, för att överbrygga professionsbarriärer och hantera kunskapsintegrering. Dessutom har avhandlingen visat att det mer *hårda systemsynsättet* på utveckling och bruk av informationssystem råder inom mjuka och mer mänskligt inriktade professioner. Det mer *mjuka systemsynsättet* finns inom de hårda och mer tekniskt inriktade professionerna.

Förord

Först måste jag få tacka Ika, dr Ulrika Lundh Snis. Efter att ha arbetat med den här uppsatsen under ett antal år utan handledning så fick jag Ika som handledare under de allra sista månaderna. Du har verkligen bidragit till att det här arbetet kunde avslutas. Det blev bara så självklart allting, det fanns ingen återvändo! Du har haft ett fantastiskt engagemang och du har aldrig sviktit! Och det har varit så roligt! Tusen tack, Ika! Det är så att god kritik utmärks av att man med omtanke om medmänniskan berättar det som den andre behöver veta för att kunna utvecklas.¹

Jag vill tacka professor Jan Ljungberg, professor Per Flensburg, Pia Svanberg, docent Lars Svensson, docent Kerstin Grundén, och docent Magnus Bergquist för den konstruktiva kritik jag har fått i det avslutande arbetet med denna uppsats. Tack också till nuvarande och tidigare kollegor vid Högskolan Väst och andra som på olika sätt stöttat och funnits med under delar av de studier som genomförts. Detta arbete hade inte kunnat slutföras utan delaktighet från Åke Häggander och Lotta Olofsson vid Volvo Aero Corporation, tack så mycket. Jag vill framföra ett alldeles särskilt tack till sjuksköterska tillika IT-samordnare Christina Samstrand, på akutmottagningen vid NU-sjukvården, för ditt stora engagemang i min studie. Ett tack riktas också till alla de som på olika sätt har bidragit till min studie, inom de verksamheter som studerats, dvs F7 Såtenäs, Volvo Aero Corporation och NU-sjukvården.

Ett speciellt tack vill jag rikta till Agneta Brunström på biblioteket på Högskolan Väst. Du har hjälpt mig på alla möjliga sätt med att få fram referenser i alla former. Tack vare din speciella hjälpsamhet och service så har jag fått tillgång till diverse böcker och artiklar i god tid.

Till er alla i familjen, tack för allt!

Mars 2009

/Ann

¹ Einhorn, S, 2005, *Konsten att vara snäll*, Forum bokförlag

Innehållsförteckning

1	Introduktion.....	1
1.1	Syfte och forskningsfråga.....	2
1.2	Översikt över avhandlingen	3
2	Forskningsansats och metod	5
2.1	Forskningens utgångspunkt.....	5
2.2	Förhållningssätt.....	5
2.3	Angreppssätt	6
2.4	Validitet och reliabilitet.....	7
2.5	Två etnografiska studier	7
2.6	Forskningens genomförande och analytiskan	12
3	Teoretisk bakgrund.....	13
3.1	Professioner.....	13
3.2	Systemtänkande och systemansatser inom informationssystem.....	19
4	Resultat	24
4.1	Artiklarnas inriktning och sammanhang.....	24
4.2	Underhållsarbetets idealsituation.....	26
4.3	Det komplexa arbetet vid flygplansunderhåll.....	27
4.4	Idealsituation inom sjukvården.....	31
4.5	Det komplexa arbetet inom sjukvården	31
5	Diskussion: utmaningar inför användning och utveckling av informationssystem.....	36
5.1	Förtroende för professioner	36
5.2	Kunskapsintegrering.....	38
5.3	Professionsbarriärer.....	41
5.4	En professionsorienterad informationssystemprocess – om professionsbryggor och kunskapsintegrering	43
5.5	Summering - utmaningar för professioner	45
6	Slutsats	49
	Källförteckning	50
	Artikel 1: Critical Information Use of Professions in Aircraft Maintenance.....	55
	Artikel 2: Attitudes to ICT in a Healthcare Organisation.....	69
	Artikel 3: Mobilising Maintenance Work.....	89
	Artikel 4: The Impacts of Professions in Systems Development.....	97

1 Introduktion

Vid utveckling och användning av informationssystem i organisationer är det viktigt att förstå de egenskaper som den arbetsmässiga kontexten har. Vid professionsorienterade arbeten inom verksamhetskritiska arbetsfält finns särskilda egenskaper som behöver beaktas (Burns et al., 2006). Det behövs därför mer forskning kring professionsorienterade utmaningar som behandlar förtroende, kunskapsintegrering och professionsbarriärer, relaterat till användning och utveckling av informationssystem. För användning och utveckling av informationssystem för professionellt arbete inom verksamhetskritiska verksamhetsprocesser behöver man avtäckas arbetets karaktär. Man behöver förstå verksamheten och dess egenskaper för att kunna härleda utmaningar för användning och utveckling av informationssystem (Nardi & Engeström, 1999). Professionellt arbete är präglad av osäkerhet, komplexitet, instabilitet och unikheter (Schön, 1991). Arbetet innebär också att kunna lösa komplexa problem genom kreativa och innovativa lösningar (Alvesson, 1993). Att utveckla informationssystem för professionellt arbete kräver en djupare förståelse för arbetets komplexitet och de speciella problem som karaktäriserar olika typer av professioner. Detta problemkomplex blir allt viktigare eftersom det är en tydlig trend i samhället att både kunskapsintensiva organisationer och kunskapsintensiteten i arbetet ökar (Alvesson, 1993). Teknologiska innovationer i samhället har alltmer bidragit till ett ökat behov av mänsklig expertis (Scarborough, 1995). Johnson (1972) har också uppmärksammat att tillväxten av professioner är något som generellt har accepterats inom sociologin som en stor förändring inom det industriella samhället. Det ställs också allt större krav på kunskap, kompetens och kompetensutveckling i samhället. I verksamheter där professionellt arbete utförs pågår professionaliseringsprocesser kontinuerligt. Detta innebär att professioners arbete påverkas och förändras till sin karaktär i och med kontinuerliga förändringar i samhället, samtidigt som professionerna också påverkar samhället i övrigt.

Vid användning och utveckling av informationssystem uppstår ofta ett slags revirtänkande, till exempel verksamhetsprofession kontra IT-personal eller ett revirtänkande inom olika samverkande professioner. Att man inom olika professioner och yrkesgrupper använder sig av olika slags "språk" har betydelse för förståelsen mellan olika grupper när det gäller användning och utveckling av informationssystem. Olika kulturer inom olika professioner har också betydelse för hur informationssystem utvecklas och används. Detta skapar ibland barriärer mot att ta till sig kunskap utanför den egna professionen och att samarbeta med andra professioner på lika villkor. En del professioner har etablerat ett visst arbetssätt för att delta i systemutvecklingen, de kan ha skaffat

sig mer kunskap om informationssystem och dess möjligheter, medan andra professioner inte har detta. Ibland påverkar dessutom rangordningen mellan professioner hur utvecklingen och användningen av informationssystem ser ut. Det skulle kunna innebära att man lyssnar mer respektive mindre på vissa personer beroende på vilken profession de tillhör, t ex kan färgen på rocken eller klädseln ha betydelse (Fägerborg, 1996). En risk är ibland också att man snabbt analyserar de tekniska problemen och utformar de tekniska lösningarna. De komplexa och verksamhetsanknutna problemen tenderar då att hamna i skymundan utan att man analyserar vilka konsekvenser de tekniska lösningarna och informationssystem kan få för verksamheten. Informationssystemen behöver vara anpassade till verksamheten för att de olika professionerna ska kunna ha förtroende för att de verkligen ska kunna stödja deras arbete.

I denna avhandling betonas generell användning och utveckling av system för arbete inom olika typer av professioner. Studien är inte avsedd att fokusera på användning av specifika informationssystem såsom till exempel beslutsstödsystem eller system för andra specifika tillämpningar.

1.1 Syfte och forskningsfråga

Denna avhandling syftar till att analysera användning och utveckling av informationssystem i verksamhetskritiska arbetspraktiker utifrån ett professionsorienterat synsätt. Målet är att identifiera väsentliga utmaningar inför framtida utvecklingsprocesser kopplat till frågor om informationssystem samt införande och användning av dessa. Analysen utgår ifrån studier av professioner, inom flygplansunderhåll och inom akutsjukvård. I dessa professioners arbete ingår användning av informationssystem. Avhandlingen avser att nå en djupare förståelse för de villkor och synsätt som råder inom professionsorienterade och verksamhetskritiska arbetspraktiker.

Två karaktäristiska arbetspraktiker har valts som studieobjekt. En av dessa kan ses som en praktik där ett ingenjörsmässigt synsätt och effektivitetstänkande råder. Den andra kan ses som en praktik där ett mer mänskligt synsätt och tolkningar är förhärskande. Ambitionen är att få en så nyanserad bild som möjligt samt att balansera förståelse för olika professioners behov av och engagemang för användning och utveckling av informationssystem.

Två fallstudier har utförts inom olika verksamhetskritiska verksamhetsområden, båda med ett etnografiskt angreppssätt. Den ena studien omfattar en fallstudie av arbete med flygplansunderhåll och den andra studien är en fallstudie av en vårdavdelning. Den första studien är koncentrerad till flygteknikernas arbete med översyn, felsökning och underhåll av militära flygmaskiner. I den andra studien har arbetet som utförs av professioner vid en akutvårdsavdelning studerats.

Frågeställningen kan formuleras enligt följande:

- Vilka utmaningar relaterat till användning och utveckling av informationssystem finns inom verksamhetskritiska arbetspraktiker, utifrån ett professionsorienterat perspektiv?

Avhandlingens bidrag är att ett professionsorienterat synsätt på användning och utveckling av informationssystem kan uppmärksamma nya väsentliga utmaningar vid utformning av informationssystem. Avhandlingen har inte för avsikt att studera användning och utveckling av specifika informationssystem i verksamheterna i något av de undersökta fallen. Studien kan sägas vara generell på det sätt att informationssystem i de båda fallen har beaktats utifrån ett professionsorienterat perspektiv där information av olika slag hanteras för att det professionella arbetet ska kunna utföras.

1.2 Översikt över avhandlingen

I kapitel två beskrivs den metodologiska utgångspunkt och det förhållningssätt och angreppssätt som har använts i studierna. Studiernas validitet och reliabilitet diskuteras. Vidare beskrivs det mer praktiska upplägget och genomförandet av studierna.

Kapitel tre ger en teoretisk orientering av de områden som berörs i avhandlingen. Professionsbegreppet och professioners förändring behandlas. Vidare studeras systemtänkande och systemansatser inom informationssystem.

Kapitel fyra omfattar en förklaring av sammanhanget mellan de olika artiklarna och deras specifika position. Detta kapitel ger också samlad analys av de två studerade verksamheterna, relaterat till bidragen i de fyra artiklarna.

Kapitel fem innehåller en diskussion om de utmaningar som finns inom olika typer av professioner inför användning och utveckling av informationssystem.

Avhandlingens slutsats finns i kapitel sex.

I avhandlingen ingår fyra artiklar som presenteras kortfattat i kapitel 4.1. Dessa är följande:

- Svensson, A, 2008, Critical Information Use of Professions in Aircraft Maintenance, omarbetad version av Johansson, A, 1999, Towards Critical Information Use in Mobile Work, *Proceedings of IRIS 22, Information systems Research seminar In Scandinavia*, Turku, Finland
- Lundh-Snis, U, Stahl-Falck, P, Svensson, A, Svensson, L, 2009, Attitudes to Information Technology Among Health Care Professions, Acceperad till *Proceedings of 17th European Conference on Information Systems*, (ECIS 2009)
- Johansson, A, 2003, Mobilising Maintenance Work, *Proceedings of 7th World Multiconference on Systemics*, Vol XII, (SCI 2003) Cybernetics and Informatics, Orlando, Florida, USA (Utvalt som bästa artikel i sessionen: Information Systems Development.)
- Johansson, A, 2004, The Impacts of Professions in Systems Development, *Proceedings of the International Conference on Information Technology: Coding and Computing (ITCC 2004)*, Las Vegas, Nevada, USA, IEEE Computing Society Press

Andra artiklar inom det studerade området som har publicerats:

- Larsson, K, Johansson, A, 1995, *Arbetsmotivation i en decentraliserad organisation sett ur olika teoretiska perspektiv*, Högskolan Trollhättan/Uddevalla
- Snis, U, Johansson A, 1997, Collaborative Work in Complex Problem Domains – A Case Study in Thermal Spraying, *Proceedings of IRIS 20, Information systems Research seminar In Scandinavia*, Hankö, Norway
- Johansson, A, 1997, Underhåll av flygmotorer med IT-stöd, Sundsvall 42, Sundsvall, Sweden
- Johansson, A, Snis, U, 1998, How to Fix How to Fix Airplanes, Why aircraft maintenance is said to be complex and risky, *Proceedings of IRIS 21, Information systems Research seminar In Scandinavia*, Saebø, Denmark
- Johansson, A, 2003, The Use of Critical Systems in Aircraft Maintenance, *Proceedings of the 2003 International Business Information Management Conference (IBIM'03)*, Cairo, Egypt
- Björkman, I, Johansson, A, 2005, Implications of IT in Different Professions, *Proceedings of the Third International Conference on Information Technology: New Generations (ITNG 2005)*, Las Vegas, Nevada, USA, IEEE Computing Society Press

2 Forskningsansats och metod

2.1 Forskningens utgångspunkt

Detta forskningsarbete utgör en slags interdisciplinär studie. Studien berör områden såsom systemutveckling, professionellt arbete, samarbete och samverkan inom verksamhetskritiska och distribuerade processer, inom flygplansunderhåll och inom sjukvården. Målsättningen har varit att kunna integrera de områden som studien berör, men att tonvikten ligger på utveckling och användning av informationssystem inom professionsorienterat arbete inom verksamhetskritiska processer. Ambitionen har varit att använda ett teoretiskt ramverk för att kunna kombinera de olika områden som har studerats.

2.2 Förhållningssätt

Ändamålet för vilket kunskap söks, är en grund för den undersökningsmetod som väljs. Denna studie bygger på en kvalitativ och förstående forskningsansats. Studien har primärt avsett att få en djupare förståelse för det problemkomplex som den studerade empirin kännetecknas av. Inriktningen har därmed inte varit att pröva den generella giltigheten av slutsatserna (Holme & Solvang, 1991). Det kvalitativa förhållningssättet är företrädesvis induktivt (Backman, 2008).

Avsikten har varit att försöka förstå och analysera människor och deras handlingar och kommunikation i deras arbete. För att kunna förstå behöver man analysera och tolka den insamlade datan. Inom de tolkande metoderna betraktas inte samhället som ett oberoende system, utan som en social verklighet, med strukturer som framträder genom samhällsmedlemmarnas verksamhet (Berger & Luckmann, 1991). De tolkande metoderna menar att samhället är verkligt och objektivt endast i den mån dess medlemmar upplever det som verkligt eller orienterar sig enligt detta. Den mest typiska tolkande forskningstraditionen är hermeneutiken (Wallén, 2000). Hermeneutiken är inriktad på tolkning av den upplevande och handlande individen. En subjektiv tolkning har gjorts av det material som samlats in i denna undersökning. Hermeneutiken står för en kvalitativ förståelse och tolkning, som är subjektiv och engagerande. En hermeneutiker menar att det går att förstå livssituationer genom att tolka hur det

mänskliga livet kommer till uttryck genom språket och mänskliga handlingar och mänskliga livsytringar (Patel & Davidson, 1991). Den som tolkar har en förförståelse av området som studeras. Tolkningen måste ske i förhållande till en kontext, man måste försöka att förstå sammanhanget och situationen där forskningsobjektet studeras (Wallén, 2000).

System som innehåller mänsklig aktivitet har sina speciella egenskaper, vilket innebär att de alltid består av olika värderingar som behöver utforskas. Olika värderingar kan vara lika relevanta i sammanhanget men ofta är de också motstridiga. I system kan man inte förväntas uppnå en optimal lösning på problem (Checkland, 1993). Mathiassen (2000) menar att utmaningen, när man utformar ett forskningsprojekt som bygger på samverkan med människor i verksamheter, är att hitta praktiska möjligheter att kombinera olika kvalitativa angreppssätt i forskningen. Svårigheten handlar då inte bara om vilka metoder man ska välja. Det handlar dessutom om att upprätta ett gott förtroende mellan forskare och den verksamhet man studerar.

2.3 Angreppssätt

Ett kvalitativt angreppssätt av etnografisk karaktär har använts i denna undersökning. Etnografiska studier används för att få en djup förståelse av människor, organisation och den vidare kontext där människor arbetar. Därför är metoden väl lämpad för studier inom utveckling och användning av informationssystem (Myers, 1999). En kvalitativ metod handlar om att karaktärisera (Repstad, 1997). Fördelen med ett etnografiskt och kvalitativt angreppssätt är att problemställningen har kunnat belysas ur flera olika synvinklar. Om det har framkommit att någon frågeställning utelämnats eller felformulerats så har det funnits möjlighet att rätta till detta. De båda angreppssätten, kvalitativ och kvantitativ, är båda inriktade på att ge en bättre förståelse av det samhälle vi lever i och hur enskilda människor, grupper och organisationer handlar och påverkas av varandra. Den stora skillnaden mellan angreppssätten är att inom det kvalitativa angreppssättet är det forskarens uppfattning eller tolkning av informationen som är det viktiga framför statistiska analyser (Holme & Solvang, 1991). Olika uppfattningar går inte att på något sätt kvantifiera, utan måste tolkas och analyseras intellektuellt av forskaren, utifrån forskarens förförståelse. De data och det material som har samlats in, analyserats och tolkats har inte varit meningsfulla att kvantifiera. Analys och tolkning i en kvalitativ undersökning är subjektiv till sin karaktär. Den kvalitativa metoden har primärt ett förstående syfte (Holme & Solvang, 1991). En undersökning med ett hermeneutiskt förhållningssätt har ett kvalitativt angreppssätt.

Det finns inget sätt att direkt ”mäta” individers uppfattningar. För att ta reda på individers uppfattningar har den grundläggande metoden i denna

undersökning varit att helt enkelt intervjua dem. Kvalitativt inriktade intervjuer brukar kallas för djupintervjuer. Djupintervjuerna i denna studie har inte varit standardiserade eller utformade som en enkät, utan frågorna har varit tematiska och har utformats och anpassats efter varje individ, och frågorna har kunnat följas av fördjupningsfrågor. Självklart påverkar också forskarens egna känslor, uppfattningar och upplevelser både frågor och tolkning av svar. Forskaren fungerar som person, och inte som en objektiv expert i förhållande till undersökningsindividerna. Samtidigt måste forskaren ha en kunskapsmässig överblick över undersökningen och kunna reflektera över situationen (Wallén, 2000). Observationer har också gjorts för att få en fördjupad kunskap om verksamheterna och deras sammanhang (Hammersley & Atkinson, 1995). I observationerna har ingått att ta del av informella samtal. I samband med dessa har också frågor kunnat ställas till aktörerna i studierna, för att kunna få en bättre förståelse för deras tolkningar och uppfattningar om de händelser som har studerats. Observationerna har gett direkt tillträde till socialt samspel och sociala processer i de studerade verksamheterna (Repstad, 1997).

2.4 Validitet och reliabilitet

Validitet innebär mätmetodens tillförlitlighet, att den verkligen mäter det som den avser att mäta. Sedan måste man anta att undersökningsindividerna ger trovärdiga svar. Enligt Wallén (1997) kan validitet definieras som frihet från systematiska fel. Man kan anta att undersökningen har en hög validitet, eftersom undersökningen grundar sig på data och material som samlats in från de undersökta verksamheterna. Validitet är dock inte av så stor vikt i en kvalitativ undersökning eftersom den syftar till att man skall få en bättre förståelse för undersökningsområdet utan att sätta någon statistisk representativitet i fokus (Holme & Solvang, 1991).

Reliabilitet anger säkerheten i en mätning. Man skall kunna genomföra undersökningen två gånger och få samma resultat båda gångerna. I denna undersökning finns en stor svårighet att kunna genomföra undersökningen flera gånger. Verkligheten blir aldrig densamma som den var vid undersökningstidpunkten. Dessutom har olika personer olika förförståelse av verksamheten och dess sammanhang. Reliabiliteten är heller inte av så stor vikt vid en kvalitativ undersökning av hermeneutisk karaktär. Olika personer kan dessutom göra olika tolkningar av informationen som samlas in.

2.5 Två etnografiska studier

Två olika studier har gjorts, inom två olika verksamhetsdiscipliner. Båda dessa

verksamheter opererar främst inom offentligt finansierad verksamhet, sjukvården är offentligt finansierad och flygplansunderhållet sker inom det offentligt finansierade svenska försvaret. Vid flygplansunderhållet sker en del samverkan med privata företag som har utvecklat flygplanet.

Den första studien är en etnografisk studie som har gjorts inom det svenska flygvapnet. Arbetet med att underhålla det militära flygplanet JAS 39 Gripen och dess informationshantering har studerats på Skaraborgs Flygflottilj i Såtenäs, samt hos Volvo Aero Corporation som har utvecklat motorn i flygplanet. Den andra studien är en etnografisk studie som har utförts inom NU-sjukvården. Användning av informationssystem i vården har varit fokus för denna studie. Båda de studerade verksamheterna kan karaktäriseras utifrån sina liknande verksamhetsprocesser. När det gäller både flygplansunderhåll och vård av människor kan processen beskrivas som att planera insats, diagnostisera med hjälp av olika informationskällor, planera åtgärder, avhjälpa/behandla fel respektive sjukdom eller skada samt att utvärdera resultatet.

Analysen i studien har inriktats på en problemavtäckande förståelseram för olika typer av professionellt arbete. Utformningen av informationssystem i förhållande till professionella och verksamhetskritiska processer ligger utanför ramen för denna studie men den skulle innebära en mer problemadresserande ansats där betoningen ligger på behovet av support för de olika typerna av det professionella arbetet.

Löpande analyser har gjorts under undersökningen. Dessa analyser gav idéer om hur man i undersökningen kunde gå vidare och gav också fördjupad kunskap inom problemområdet (Patel & Davidson, 1991). Fältanteckningar och intervjuutskrifter har lästs igenom ett flertal gånger. Analysen har gått ut på att försöka hitta teman och mönster i det insamlade materialet. Det finns naturligtvis många sätt att klassificera ett material (Bowker & Star, 2000). Klassificeringen har gjorts utifrån de begränsningar som har kunnat kopplas till de bakomliggande teorierna. Analysarbetet har dessutom skett under en lång tidsperiod, med varierande intensitet. Problemställningen har från undersökningens början varit relativt vag. Därför har den kunnat utkristalliseras efter hand parallellt med analysarbetet. Den kvalitativa analysen har kontinuerligt bidragit till nya insikter om de studerade fallen.

2.5.1 Studie av flygplansunderhåll

En etnografisk studie har gjorts på Skaraborgs Flygflottilj, F7, i Såtenäs, samt på Volvo Aero Corporation AB (VAC) i Trollhättan. VAC vidareutvecklar och tillverkar motorn till det militära flygplanet JAS 39 Gripen och F7 använder, underhåller och reparerar JAS 39 Gripen. VAC utför också större underhållsarbeten på motorn. Studien påbörjades under 1997 och avslutades under 2008. Studien utformades som en explorativ och kvalitativ studie med intervjuer, observationer och studier av källmaterial, litteratur, artiklar och interna

dokument inom verksamhetsområdet, både på Såtenäs och på VAC. Deltagande i kurser angående flygplanet och dess konstruktion och underhåll har ingått i fallstudien. Fallstudien har också omfattat närvaro vid fem personalmöten på F7 och fem projektmöten inom projektgruppen för produktstödsystem på VAC. Närvaron vid möten och utbildningar har bidragit till en helhetsbild av arbetet med flygplansunderhåll för att ge en ökad förståelse för sammanhanget. Syftet har varit att förstå det komplexa arbetet inom flygplansunderhåll och dess unika egenskaper. Olika faser i studien har omfattat olika aktiviteter. Inledningsvis har studien varit av en explorativ karaktär med förutsättningslösa observationer ute på fält, där flygteknikernas arbete studerades. Vidare gjordes inledande intervjuer. Därefter följde en mer strukturerad fas med intervjuer, insamling av källmaterial och annat sekundärmaterial samt deltagande vid möten. Nästa fas karaktäriserades av analys av insamlade data. Studien fortsatte med ytterligare en fas med observationer och intervjuer.

För att få en helhetsförståelse för arbetet med flygplansunderhåll har intervjuer gjorts med personer inom varierande professioner inom både F7 och VAC. I denna studie har totalt ca 25 personer intervjuats. Intervjuer har gjorts med personer från olika avdelningar och olika organisatoriska nivåer. Respondenterna är flygtekniker, kontrollingenjörer, serviceingenjörer och chefer inom flygplansunderhållet. I gruppen flygtekniker ingår dels de flygtekniker som aktivt arbetar med underhåll och reparationer inom flygplanet, men det ingår också flygtekniker som idag arbetar som utbildare och utvecklare inom VAC. VAC utvecklar också produktstöd för flygmotorer. Det innebär att de utvecklar övervakningssystem och gränssnitt för flygtekniker. Intervjuer har därför också gjorts med utvecklingsingenjörer som utvecklar dessa system och produktstöd. Detta innebär att det är professioner inom tekniska områden som har ingått i den här studien.

De inledande intervjuerna som gjorts har inte varit strukturerade med fördefinierade frågor, utan har utförts som samtal om faktorer som de intervjuade personerna har ansett vara viktiga att föra fram för att få fram det professionella arbetets egenskaper. Från början av studien fanns mycket liten kunskap om problemområdet och om professionernas komplexa, verksamhetskritiska och mobila arbete. Kunskapen har därför fått växa fram under studiens gång. Strävan har varit att skapa en djup och så fullständig uppfattning som möjligt om problemområdet. Studien har hela tiden präglats av öppenhet för ny kunskap och förståelse. Intervjuerna har lett fram till att problemområdet har kunnat utkristalliseras. Efter hand blev intervjuerna mer strukturerade, då vissa teman och frågor hade formulerats i förväg. Vilka teman och frågor som behandlades under varje intervju var beroende av vem som intervjuades och vad som var intressant att få reda på i olika delar av studien. Under studiens gång har det varit möjligt att gå tillbaka och fråga de flesta av de intervjuade personerna om förtydliganden. De har också beretts möjligheter att i efterhand läsa igenom dokumentation av intervjuerna för att kunna rätta till eventuella missförstånd eller felaktigheter. På så sätt har också studien kunnat valideras.

Vid intervjuerna och även vid direkta frågor vid observationerna kan Försvarmaktens sekretess ha spelat in. Problemet inom det militära flygplansunderhållet var i de första faserna av studien att Försvarmakten var uttalat försiktiga med vad man spred information om på grund av att flygplanet då fortfarande var under utveckling. Då var det så att man kanske inte svarade eller att man svarade undvikande på en del frågor. Försvarmakten har dock under de senare faserna av studien minskat sin sekretess och man har blivit mer öppen och mån om att svara sanningsenligt på frågor. Man prioriterar idag att vara mer serviceinriktade och öppna om sin verksamhet inom flygvapnet, också på bekostnad av att vissa mer eller mindre hemliga uppgifter röjs.

Observation har använts till stor del som undersökningsmetod. De har varit mycket värdefulla för förståelsen av arbetet med flygplansunderhåll. Under observationerna fanns också möjlighet att ställa frågor. Observationer av flygteknikernas arbete har gjorts under totalt fem dagar.

Valet av metod i denna studie har haft ett inslag av "action-case"-forskningen (Vidgen & Braa, 2000). Det är en metod som är adekvat i en verksamhet där personerna möter komplexitet och osäkerhet i sitt arbetsområde (Carstensen & Sörensen, 1997). Metoden är en hybrid mellan tolkning och ingripande. Den är också inriktad på att följa ett förlopp och att få kunskap om det arbete och den process som pågår. Under studiens gång arbetade produktstödsutvecklare inom VAC med förändring och vidareutveckling av informationssystem för stöd av flygplansunderhåll. De var därför intresserade av studiens insamlade data för att kunna få nya idéer. Det svåraste vid denna forskningsansats har varit att strukturera forskningsprocessen och forskningens resultat (Mathiassen, 2000).

2.5.2 Studie av NU-sjukvården

En etnografisk studie har utförts inom en sjukvårdsorganisation i Västra Götaland, akutsjukvården inom NU-sjukvården under år 2000. Den etnografiska metoden har använts för att samla in och analysera data i den empiriska miljön (Hammersley & Atkinson, 1995). Denna undersökning ingick i en bredare studie som var explorativ och genomfördes i en grupp av åtta personer som hade delvis olika intresseområden och frågeställningar. Arbetet med datainsamlingen delades upp bland gruppmedlemmarna. Minst två personer samverkade vid genomförandet av varje intervju. Med utgångspunkt från denna avhandlings frågeställning har därefter det insamlade materialet gått igenom, varav de delar av materialet med fokus på sjukvårdsprofessioner och deras arbetssätt kring och attityder till informationsteknologi valdes ut för vidare analys. Dessutom har tre studier utförda av studenter relaterade till sjukvården handletts. Den första studien handledes under 2005 och handlade om effekter av e-recept. Den andra studien handlade om system för avvikelshantering och handledes under 2007. Den tredje studien handledes under 2008 och berörde

e-lärande för användning av IT-stöd i vården.

En fyrstegsmetod utarbetad av McCracken (1988) har använts vid denna studie. Det första steget innebär en omfattande litteraturgenomgång. Detta steg möjliggör problemdefiniering, ger en nödvändig förförståelse av forskningsområdet och ett stöd för att formulera intervjufrågor. Det andra steget är avsett för att forskaren ska bekanta sig med kulturen och verksamheten som ska studeras. En djupare kännedom om kulturen och verksamheten ger en fördel vid observation och analys. I det tredje steget utarbetas intervjufrågorna och därefter genomförs intervjuerna. Det fjärde steget innebär att skriva ut och analysera insamlad kvalitativ data. Insamlad data ska systematiskt kategoriseras.

En bred representation av olika nyckelpersoner har intervjuats för att få en bra förståelse av helheten av de förhållanden i arbetet som råder inom NU-sjukvården. Denna arbetspraktik innehåller professioner som hanterar människor. Både personer från akutavdelningen (läkare, sjuksköterskor, IT-samordnare, undersköterskor), IT-avdelningen (IT-chef, IT-personal) samt ambulansenheten (ambulanschef) har intervjuats. Totalt intervjuades 21 personer som representerade såväl den operativa nivån som olika ledningsnivåer på de olika avdelningarna. Semistrukturerade intervjuer har använts, där ett antal frågeteman var förberedda. Intervjuerna utfördes i intervjupersonernas arbetsmiljö. Varje intervju pågick i mellan 45 och 75 minuter. Alla intervjuer spelades in. Därefter har alla intervjuer skrivits ut. Två uppföljande intervjuer genomfördes i denna studies slutskede. Dessa har inte spelats in, istället har noteringar gjorts under intervjuerna.

Genom att använda kvalitativ analys av empiriska data, kan det ge viktig information för att förbättra utformning och användning av informationsteknologi och informationssystem (Hughes et al., 1992). Innan analysen genomfördes lästes alla utskrivna intervjuer flera gånger. Analysen har koncentrerats på den information som har berört utveckling och användning av informationssystem och informationsteknologi. För att få en bra förståelse av materialet var det en fördel att läsa det flera gånger. Information som man kanske inte uppfattade eller reflekterade vid första genomläsningen, kunde beaktas vid senare genomläsningar. På det sättet har det varit möjligt att reflektera på den information som framkommit vid intervjuerna. Detta är speciellt viktigt vid långa kvalitativa intervjuer, enligt McCracken (1988).

Observationer utfördes vid fem tillfällen, av de personer som genomförde den bredare studien. Varje observationstillfälle omfattade tre timmars närvaro på akutklinik. De som utförde observationerna var iklädda rockar av samma slag som de sköterskor som arbetade inom vården vid observationen, men höll sig på behörigt avstånd från patienterna. Under observationerna fanns möjlighet att ställa frågor till vårdpersonalen när de inte var upptagna med patienter. Vårdpersonalen var informerade om att observationer genomfördes. Dock informerades inte patienterna om detta eftersom observationer inte utfördes i patienternas direkta närhet.

2.6 Forskningens genomförande och analysteman

Forskningsarbetet har bedrivits under en förhållandevis lång tidsperiod. Den empiriska undersökningen av arbetet med underhåll av flygplan påbörjades under 1997. Därefter har undersökningen fortsatt med kortare respektive längre uppehåll fram till år 2002. Den empiriska undersökningen inom NU-sjukvården genomfördes under våren 2000, och pågick intensivt under den perioden. Uppföljande intervjuer har gjorts inom de båda studerade verksamheterna under hösten 2008. Dock är avhandlingens inriktning alltså ett aktuellt ämne då användning och utveckling av informationssystem för professionella arbeten ständigt ökar.

Underlaget till avhandlingen har följt några genomgående teman för analys och tolkning. Dessa är i) Professionellt arbete och ii) Systemtänkande och systemansatser inom informationssystem. Dessa presenteras i följande kapitel som en teoretisk inramning.

3 Teoretisk bakgrund

3.1 Professioner

För att kunna förstå de arbetspraktiker inom det professionsorienterade arbetet som studerats och för att kunna analysera och tolka dessa är det viktigt att behandla professionsbegreppet och dess egenskaper. Dessutom behöver systemtänkande och systemansatser för informationssystem studeras för att kunna förstå informationssystemanvändning och -utveckling inom det komplexa och verksamhetskritiska arbetet, som utförs inom de studerade professionsorienterade praktikerna.

3.1.1 Professionalisering

Nu har man alltsedan 1990-talet fokuserat professionaliseringsbegreppet till att vara mer inriktat på tillit, eller förtroende (översatt från det engelska begreppet *trust*), inom professioner och analys av professioner avseende yrkesmässig förändring och kontroll i arbetet. Begreppet professionalisering används därför för att förklara hur yrkesmässiga förändringar kan stödjas och underlättas (Evetts, 2006). Olika företeelser och skeenden i samhället påverkar professioner och deras egenskaper, därför är professionalisering och dess process en inriktning inom professionsforskningen. Professionalisering innebär en process där professioners egenskaper påverkas och förändras. Professioner kan påverkas i olika riktningar, de kan både stärkas och försvagas beroende av den yttre påverkan de utsätts för. Informationssystem används på många olika sätt inom professioner för att stödja det arbete som de utför. Dessa informationssystem håller ständigt på att vidareutvecklas på olika sätt, vilket innebär en ständig påverkan på professionerna.

Under 1970- och 1980-talen koncentrerade man professionsbegreppet till att vara inriktat på att monopolisera arbetsmarknaden för vissa yrken (Evetts, 2006). Man menade att professioner var intresserade av att driva sina egna yrkesmässiga intressen i form av att erhålla hög lön, makt och status. Detta bekräftas av Alvesson (1993) som menar att professioner har sådana egenskaper så att de motiverar en speciell social position och speciella privilegier, samt monopol på de delar av arbetsmarknaden som är av intresse. Den strikta definitionen av en profession karaktäriseras enligt Alvesson (1993) av en systematisk och vetenskapsbaserad teori, en formell utbildning, autonomi,

etiska regler, en distinkt yrkeskultur, kundorientering, och en socialt sanktionerad och godkänd yrkesgrupp. Godtycket att kunna dra gränsen mellan professionella och icke-professionella arbeten beror på det officiella erkännandet av arbetet som professionellt. Det professionella arbetet kan sägas vara ett föränderligt fenomen, där olika professioner påverkas av olika händelser i samhället (Pfadenhauer, 2006).

Sedan 1980- och 1990-talen har ett allt starkare administrativt ledarskap påverkat professioner inom offentliga verksamheter. Chefer och organisationsledningar inom offentliga verksamheter har jämförts med chefer inom det privata näringslivet. Man har därför ansett att det har behövts liknande styrmedel som är starkare för att uppnå en tydligare formell organisation. Man har alltså inom offentliga verksamheter på det sättet försökt imitera verksamheter inom det privata näringslivet (Czarniawska, 1997). Här har informationssystem spelat en stor roll för att ledningar ska kunna uppnå en starkare styrning och kontroll över verksamheter. Ledarskap och styrning har fått en större betydelse till nackdel för professionella arbeten som tidigare mer arbetade under förtroende. Den tidigare rekryteringen av chefer inom den egna professionen har därmed brutits och kontrollen av professionernas arbeten har mer tagits över av andra yrkesgrupper (Svensson, 2002).

Förtroendet för professioner är en aspekt som har beaktats i stor utsträckning under senare år. Speciellt har man under 1990-talet gjort en del empiriska studier angående förändringar inom professioner som innebär ett minskat förtroende för dem. Speciella orsaker till detta är händelser av felbehandlingar, ökad användning av system för felhantering och avvikelshantering inom till exempel sjukvården, samt kritiska rapporter från regeringar. Vidare har förändringar inom organisationer med professioner strukturerats om med hänvisning till mikroekonomiska managementkoncept och ekonomiskt resultatmässiga krav, vilket man menar har lett till ett minskat förtroende till professioner och inom professioner (diLuzio, 2006). Nya synsätt på ledning av organisationer har också inneburit en ökad användning av informationssystem för styrning och kontroll av verksamheter. Organisationer kan sägas ha blivit mer byråkratiska, då arbetsuppgifterna blir allt mer uttryckligen beskrivna och formaliserade (Rubenowitz, 1994).

3.1.2 Professioners egenskaper

Begreppet profession används allt mer när man diskuterar arbete i det moderna samhället (Evetts, 2006). Begreppets betydelse och tolkning har skiftat genom åren, alltifrån att stå för yrkesmässig samverkan, kollegialt arbete, gemensam identitet och förtroende baserat på kompetenser till att betona altruism och serviceorientering i arbetet. Den orientering som professioner ofta har mot det allmännas bästa eller samhällets intresse är bakgrunden till den pondus som hör ihop med professioner (Pfadenhauer, 2006). Evetts (2006) menar att den

professionella identiteten är sammankopplad med en känsla av gemensamma erfarenheter, förståelseramar och expertkunskaper, samt gemensamma sätt att uppfatta problem och de möjliga lösningarna. Evetts (2006) betonar ändå svårigheterna med att klargöra skillnaderna mellan en profession och en yrkesgrupp. Allt fler människor arbetar inom yrken som kan sägas vara professioner. Arbetet är ofta bestående av unika situationer och problem som måste lösas, där rutiner inte förekommer i så stor utsträckning. Professioner kan också sägas ha en speciell licens eller ett speciellt mandat för de personer som verkar inom en specifik profession att utföra ett speciellt arbete, som inte är tillåtet för andra personer utanför professionen (Pfadenhauer, 2006). Därför ingår till exempel en sjuksköterska i en profession, men däremot inte en undersköterska eller vårdbiträde, vilken inte har en specifik legitimitet att utöva yrket. Undersköterskor eller vårdbiträden kan betraktas som ett yrke som finns bredvid professionerna, på precis samma sätt som IT-personal som inte heller har en specifik legitimitet eller mandat för att anställas inom yrket.

Professionellt arbete präglas av osäkerhet, komplexitet, instabilitet och unikhet (Schön, 1991). I det professionella arbetet handlar det minst lika mycket om att hitta problemet som att lösa det. Informationssystemen som stödjer det komplexa arbetet får inte hämma problemlösningen och kreativiteten, lika lite som de får hämma effektiviteten att snabbt kunna lösa verksamhetskritiska och komplexa problem. Inom professioner har man friheten att själv bestämma hur man ska angripa problemen som faller inom dess domän (Evetts, 2006). Professionellt arbete innebär att kunna lösa komplexa problem genom kreativa och innovativa lösningar (Alvesson, 1993). Det blir svårt att lära sig arbetet. Det kräver att människor praktiserar och utvecklar en erfarenhet. Man lär sig av erfarenheter, men man erfar sällan konsekvenserna av många av de viktigaste besluten (Senge, 1990). Ändå står kreativitet i ett oklart förhållande till formell kunskap. Man kan argumentera för att kunskap och kreativitet är motsägande. Man kan tycka att kreativitet är något som behövs när kunskapen inte räcker till och när vi har tillräckligt med kunskap behöver vi ingen kreativitet. Man kan också säga att formell kunskap kan utgöra en grund för kreativitet. Slutsatsen av detta innebär att kunskap inte kan ses som den enda kvalifikationen, utan kreativitet är också en del. Begreppet kunskap innebär inte bara formell teoretisk kunskap, utan det finns också kulturell och somatisk kunskap. Kulturell kunskap innebär en färdighet att fungera i en speciell miljö, att tolka kulturella koder och att manövrera fritt i en social miljö. Somatisk kunskap, är något bortom kunskap, tyst kunskap, något som är internaliserat.

När det gäller kunskap inom professioner anser Alvesson (1993) att kunskap har funktioner såsom ett sätt att skapa en sammanslutning och social identitet genom att ge sina medlemmar ett gemensamt språk och att ge dem självkänsla. Det innebär också att vara en resurs för övertygelse i samverkan med kunder och andra professioner och samarbetspartners, att ge företaget eller organisationen en profil, att skapa legitimitet och ett gott förtroende för

resultatet av arbetet. diLuzio (2006) menar att det är beteendet så som det är institutionaliserat i rollen som ingående i en profession som stödjer förtroendet för det egna agerandet. Samtidigt agerar man och visar sig på så sätt ingå i professionen gentemot andra människor i samhället som berörs av professionernas arbete. Det som är speciellt med arbeten inom professioner är att de som kommer i åtnjutande av professionernas arbete befinner sig i en osäker situation och att de inte har klart för sig vilka åtgärder som behöver vidtas i en viss situation och där ett visst agerande eller brist på agerande kan resultera i skador, förstörelse eller olyckor. Här är det viktigt att de informationssystem som används stödjer det agerande i arbetet som utförs av olika professioner. Professionerna behöver ha förtroende för att informationssystem verkligen stödjer deras arbete. De som befinner sig utanför dessa professionsområden har ingen möjlighet att kompetent bedöma den professionella kunskapen och dess användning, även om de alltmer kan få tillgång av olika slags information via Internet. På så sätt skapas ett beroende i samhället till dessa professioner. Men en förutsättning för förtroendet för professioner är att de är socialt erkända för de kunskaper och kompetenser de har och för de värden de förmedlar. Vidare är inte de speciella kompetenser och den speciella ställning som professioner har kopplat till personliga egenskaper utan det är gruppen profession i sin helhet som åsyftas (diLuzio, 2006).

Vad som kan sägas karaktärisera professioner är de kunskaper och erfarenheter som behövs, relativt svårbegripliga och svåra att uppnå för andra människor. Svårbegriplig kunskap och erfarenhet förutsätter något annorlunda och mer originellt än vad som kan uppnås med formell utbildning, eftersom utbildningssystemet vanligtvis inte kan ge människor annat än standardiserad kunskap. Det professionella förhållningssättet innebär att individen är medveten om ansvaret för de beslut och handlingar som vidtas och även ansvaret för deras konsekvenser. Med detta följer att den professionelle, efter bästa förmåga, sätter sig in i förhållanden och värderingsgrunder och överväger olika alternativ. Det är den här blandningen av rationalitet och etiska överväganden som utmärker det professionella förnuftet (Lindén, 1998). Hur man använder sin kunskap beror ofta på hur man ser på och drar erfarenhet av tidigare situationer som varit komplexa och osäkra (Perrow, 1984). Det är också svårt att beskriva och lära ut hur man hanterar de egenskaper som karaktäriserar professionellt arbete. Att tillhöra en profession förutsätter också att man kontinuerligt praktiserar kunskapen och att man vidareutvecklar sin kompetens inom det praktiska arbetet (diLuzio, 2006).

Enligt Schein (1972) har professionell kunskap tre komponenter:

- En underliggande disciplin eller vetenskap på vilken det praktiska arbetet vilar.
- En tillämpad vetenskap som de dagliga problemsituationerna kan relatera till.
- En kompetens och attityd till utförandet av arbetet.

Mycket av den kunskapen som innehas av personer inom professioner är tyst. Om de skulle försöka beskriva sin kunskap skulle dessa beskrivningar bli ofullständiga. Den tysta kunskapen finns i det sätt som de agerar på och i de känslor som finns när de utövar sitt arbete. "Vetandet" finns i agerandet och utövandet av arbetet (Schön, 1991). Man känner igen vissa fenomen men kan inte ge en fullständig beskrivning eller förklaring. Dagligen görs många bedömningar där man inte kan redogöra för vilka kriterier man utgår ifrån. Vetandet eller kunnandet är större än vad vi kan tala om. Enligt Hardless (2005) kan man beskriva olika delar av kunskap som "know-what" och "know-how", där "know-what" refererar till olika specificerade regler som används och "know-how" relaterar till mer ospecificerade regler som vi använder när vi har kunskap. Enligt Nonaka (1994) kan kunskap vara av två typer, tyst och explicit. Explicit kunskap är möjlig att överföra genom ett formellt och systematiskt språk. Men den tysta kunskapen är personlig. Den är svår att formalisera och kommunicera och den är knuten till en specifik kontext. Tyst kunskap är en slags förkroppsligad kunskap som inte explicit kan representeras (Polanyi, 1970). Detta är en sådan typ av kunskap som då också är omöjlig att hantera och stödja med hjälp av informationssystem.

En professionell kultur representerar en delad erfarenhet som andra inte har (Starbuck, 1992). Alvesson (1993) nämner den speciella yrkeskulturen inom varje profession. Professioners speciella kulturer kan tolkas som att hindra andra människor från rätten till att arbeta inom deras yrken eller med deras arbetsuppgifter. Detta kan ha en negativ påverkan på hur kunskaper inom professioner sprids till andra människor. Kunda (1992) diskuterar kulturer, speciellt gäller detta ingenjörskulturer. Han menar att kulturer inom organisationer kan ses som gemensamma regler, vilka styr kognitiva och affektiva aspekter av tillhörande samt det sätt på vilka kulturerna är formade och uttryckta. Det här med kulturer påverkar också inställningen till användning och utveckling av informationssystem, där olika kulturer kan ha olika attityder till införande av informationssystem.

Förtroendet betonas som en viktig aspekt av professioner, trots att förtroende nu i viss mån håller på att avta i betydelse som en egenskap hos professioner (Evetts, 2006). Men trots allt så finns förtroende, kompetens, frihet att göra egna bedömningar och professionalisering som viktiga aspekter i den sociologiska litteraturen om professioner. Jämfört med andra yrkesgrupper inom serviceyrken finns ett speciellt slags förtroende för professioner i

relationen mellan professioner och de som använder sig av dem (di Luzio, 2006). Förtroendet är opersonligt, det är alltså inte kopplat till individen som utövar arbete inom professionen, utan det är kopplat till professionen som sådan. De som berörs av professioners arbete befinner sig i ett slags underläge där beslutssituationen för dem är mycket osäker. Det finns därför en inbyggd förväntan på den professionella rollen som innebär ett förtroende. Speciellt gäller detta när det professionella arbetet hanterar risker, som till exempel inom akutsjukvården och inom flygplansunderhållet. Starbuck (1992) menar också att en profession har en egen kollegial auktoritet och en samsyn. Detta innebär att så fort man har skaffat sig den formella utbildningen, träningen och i vissa fall en licens så har man förtroendet att använda kunskapen och erfarenheterna i olika komplexa sammanhang inom professionens yrkesområde och där göra de bedömningar som man själv kommer fram till. Man har på så sätt kontroll över sitt eget arbete och externt påförda regler som styr arbetet är minimerade (Evetts, 2006). Däremot påverkar informationssystem i motsatt riktning, eftersom dessa innebär att regler, kontroll och uppföljning införs.

Det finns också ofta en slags koppling mellan professioner och staten. Att ett yrke kan betraktas som en profession stärks ofta av att yrkesgruppen är erkänd och godkänd av staten (Rigné, 2002). Macdonald (1995) hävdar att professioners relation till staten är fundamental. I de studerade fallen är professionerna relaterade till statliga funktioner, såväl inom det militära flygplansunderhållet som inom sjukvården. Svensson (2006) menar att konceptet pondus eller auktoritet ofta är förknippat med politisk makt och politisk styrning, och definieras som en process genom vilket det sociala systemet blir berättigat av samhället. Dock är den självständighet som man ofta hävdar finns inom professioner begränsad och kontrollerad (Evetts, 2006).

Hellberg, Saks och Benoit (1999) gör en distinktion mellan två olika typer av professioner, T-professioner och L-professioner. Dessa två typer skiljer sig väsentligt från varandra. Dessa skillnader kan påverka teknologianvändning och utveckling av informationssystem på olika sätt. Egenskaper som hänför sig till var och en eller båda dessa professionstyper är viktiga att lyfta fram för att kunna anpassa informationssystem och -teknologi till arbetsuppgifter inom dessa typer.

3.1.3 T-professioner

T-professioner (T står för engelskans "thing") kan vanligtvis återfinnas i en miljö karakteriserad av användning eller brukande. Denna användning eller brukande står för att erbjuda viktig materiell service för alla. Tansley (1996) menar att kulturen inom de tekniska professionerna försöker att erbjuda det bästa eller den största tillfredsställelsen för så många som möjligt och att man har ansvaret för välfärden, hälsan och säkerheten i samhället. T-professioner relaterar till professionella arbetsuppgifter som ägnas åt att producera,

organisera och administrera varor och tjänster. T-professioner har ingen nära hantering av individer. Varje medborgare behöver säkra produkter och villkor för det materiella användandet. T-professioner kan sägas stödja allmänhetens intresse genom teknologisk och ekonomisk utveckling i samhället. De erbjuder viktiga tjänster, materiella varor och kritisk kunskap för teknologisk, ekonomisk och organisatorisk utveckling i samhället. Lagstiftningen kring T-professioner upprätthålls genom utbildnings- och examinationssystemet och titlar. Institutionell utbildning är en initial inträdesbiljett för medlemskap inom en T-profession. T-professioner baseras på genomgången utbildning och är inte styrd inom lagstiftningen (Hellberg et al., 1999).

3.1.4 L-professioner

L-professioners (L står för engelskans "life") egenskaper berör välfärden och hälsan för människor i samhället. L-professioner gör anspråk på att ta hand om de grundläggande mänskliga rättigheterna i ett civiliserat samhälle. T ex gäller detta att ta hand om varje människas rätt till säkerhet och en god hälsa. Griew et al. (1999) betonar att L-professioner har en etisk ansats. De menar också att man behöver ha klart för sig i vilken omfattning en person inom en profession behöver en viss information för att kunna utföra sitt arbete. L-professionerna har inga svårigheter att hävda sig i samhället. L-professioner är något som alla medborgare potentiellt är beroende av. I Sverige var läkarna de första som fick sin praktik lagstadgad. Andra professioner som till exempel sjuksköterskor och tandläkare fick också senare sina praktiker lagstadgade. Det finns bara en möjlighet att bli medlem i en medicinsk profession och det är genom universitets- eller högskoleexamen. L-professioner anses som altruistiska, vilket innebär att de är oegennyttiga till sin natur (Hellberg et al., 1999).

3.2 Systemtänkande och systemansatser inom informationssystem

Systemtänkande kan användas i situationer där man upplever komplexa problem (Checkland, 1993). Det kan både användas inom T-professioner vid flygplansunderhåll för att identifiera olika påverkande delar vid en felhändelse och inom L-professioner vid akutsjukvården när olika symptom hos en patient ska kunna ge en sjukdomsdiagnos. Ett komplext system är ofta interaktivt till sin natur, vilket kan sägas om både flygplanet och människan, som har delar som interagerar på ett komplext sätt. System består av ett antal delar som är sammankopplade, vilket formar en helhet (Checkland, 1993). Systemet uppvisar egenskaper, som är helhetens egenskaper, vilket inte är detsamma som delarnas egenskaper. Systemtänkandet fokuserar på inter-aktioner mellan olika

delar i ett system. Det innebär att man försöker beakta alla aspekter hos systemet.

Interaktioner mellan händelser i ett komplext system är inte alltid begripliga för människor. Även om interaktioner är möjliga att förstå så kan inte alltid människor påverka händelserna eller deras beroenden. När det väl har skett ett händelseförlopp inom ett komplext system är det lättare att förklara och begripa det. Det är ofta svårare att förutse händelsekedjor inom ett komplext system innan de har skett. Om interaktionerna är obegripliga betyder det egentligen att de är ogripbara och osynliga. Och även om de går att förnimma, är det inte säkert att man blir övertygad. Det är inte säkert att man förstår och begriper bara för att man ser något. Ibland måste man veta att vissa samband finns innan man blir uppmärksam på dem. Det haveri som kärnkraftverket Three Mile Island i USA råkade ut för 1979 är ett exempel på att människor kan utgå ifrån ett helt annat orsakssamband är det egentliga, även om man utför varje åtgärd enligt regelboken när varningstecken visas (Jönsson, 1999). Komplexa system med interaktioner är ofta föremål för allvarliga konsekvenser om någonting går fel. Perrow (1984) kallar detta för högrisksystem, eller högriskteknologier. Så på vilket sätt vi än försöker organisera komplexa system, så består den höga risken i systemet. Perrow (1984) talar om systemolyckor när det gäller olyckor som eskalerar utan någon kontroll inom ett komplext system. Reason (1990) definierar sådana slags fel som *latent fel*, fel som är på något sätt inbyggda i systemen. Dessa latent fel blir bara uppdagade när de kombineras med andra faktorer som hotar systemets funktionalitet. Om det tekniska systemet som ett flygplan är uppbyggt av börjar falla på något sätt, kan det vara svårt att förstå vad som händer. Det kan verka självklart att det är en speciell del av flygplanet som orsakar problemet, men denna del kan i sin tur vara påverkad av en annan del som också är en kombinerande orsak till problemet. Likadant kan det vara om en patient söker akut med svårdefinierbara symptom. Även om man identifierar något organ i patientens kropp som en orsak så kan det finnas andra samverkande kroppsdelar och organ som är berörda av den komplexa sjukdomsbilden. På det sättet är både flygplansunderhållet och akutsjukvården på något sätt baserade på aktuell kondition eller tillstånd i ett komplext system, ett komplext system som består av i det ena fallet flygplanet och i det andra fallet människan.

Fuglseth och Grønhaug (1999) definierar olika typer av uppgifter utifrån två olika dimensioner, grad av osäkerhet och grad av komplexitet. Utförandet av komplexa och osäkra arbetsuppgifter kan ofta relateras till i vilken omfattning resultatet kan förutses. Ofta kan inte resultatet av olika beslut helt förutses med säkerhet. Reason (1990) relaterar *aktiva fel* till fel som kan associeras med operatörers handhavande av ett komplext fel. Operatörer kan då relateras till underhållstekniker och piloter när det gäller flygplan. Men detta kan lika gärna gälla de professioner som arbetar inom akutsjukvården. Om någon gör en felaktig bedömning av ett sjukdomstillstånd kan det karaktäriseras som ett aktivt fel. Komplexitet refererar till antalet inblandade faktorer och hur de

påverkar varandra. Informationssystemen som används inom komplexa och kritiska verksamheter måste vara utformade så att de inte bidrar till att fel uppstår eller blir svårare att identifiera, eller till att graden av osäkerhet eller komplexitet ökar i arbetet. De informationssystem som används måste också vara lätta att förstå och lätta att använda för att de inte ska öka graden av osäkerhet eller komplexitet i arbetet.

Det finns två traditionella ansatser för att se på utveckling av system. Inom det *hårda systemsynsättet* handlar det om att konstruera system, att man ska konstruera system för människor i verksamheter. Det hårda systemsättet är karaktäristiskt för utveckling inom den teknologiska världen och är ett ingenjörsmässigt sätt att tänka inför utveckling av system. Denna systemansats härstammar från utveckling av komplexa hårdvaror företrädesvis för rymdindustrin under 1960-talet. Kärnan i detta synsätt är att all systemutveckling är målorienterad, och att den innebär en rationell och analytisk strategi (Dahlbom & Mathiassen, 1993). Utveckling av system startar med att definiera det önskade målet som ska uppfyllas. När det gäller mål som ska uppnås av system som ska användas i olika sociala verksamheter så är de ofta dunkla och otydliga. Det *mjuka systemsynsättet* har därför växt fram för att man ska kunna hantera sociala och mänskliga sammanhang. Det mjuka systemsättet är däremot mer anpassat för utveckling av system som ska användas av människor i verksamheter och där komplexiteten i verksamheten som ska stödjas är hög (Checkland, 1993). Detta är lämpat för situationer där det råder osäkerhet, och synsättet innebär en experimentell strategi för problemlösning (Dahlbom & Mathiassen, 1993).

Checkland (1993) samt Dahlbom och Mathiassen (1993) menar att hårt systemtänkande är mer lämpligt för utveckling av system där problemet är välstrukturerat och lätt att definiera medan mjukt systemtänkande passar bättre för mer komplexa och ostrukturerade problemsituationer som är svårare att specificera. Innehållet i system för mänskliga aktiviteter är så varierande, de innehåller många olika aspekter och uppfattningar, som ibland är subjektiva, och uppfattningar om problemen förändras också över tiden. När det gäller dessa problem så kan de mildras snarare än att de kan lösas. Därför är den mjuka systemansatsen bättre lämpad för dessa system. De båda studerade verksamheterna med T- respektive L-professioner innehåller båda komplexa och ostrukturerade problemsituationer.

Den mjuka systemansatsen ser systemutveckling främst som en social och organisatorisk uppgift, snarare än en teknisk uppgift. Inom denna ansats finns inga förgivettaganden inför systemutvecklingen, utan det önskade resultatet utvecklas genom förhandling mellan olika parter. Strukturen i arbetet i den aktuella situationen är en viktig faktor i förhandlingarna. Den här ansatsen förutsätter att olika parter i verksamheten, oberoende av professionsstyp, deltar tillsammans med systemutvecklare, där användare och personer i maktställning är viktiga. Att vara utvecklare är en roll, inte en person, så att aktörer från verksamheten intar från och till den här utvecklarrollen (Rose, 2002).

Informationssystem är teknologibaserade innovationer som skapas och användas av individer, organisationer och samhällen. Informationssystem handlar om så mycket mer än teknologi, de måste anpassas till organisatoriska strukturer och processer, människor, information och dess mening och värde. Många organisationer behöver fokusera på problem vid teknologibaserad förändring i organisatoriska och sociala miljöer. Forskningen inom informationssystem och dess införande, implementation och användning har börjat fokusera på teknologisk innovation, och särskilt införande och spridning av dessa innovationer.

Ett ramverk för att förstå informationssystem har ofta varit en kombination av förståelsen för beslutsfattande och kontrollbehov i organisationer som är hämtade från Simons koncept för systemteori. Men inom informationssystemfältet behöver man också ha en förståelse för mänsklig inverkan och sociala strukturer, speciellt i komplexa miljöer. Inom ansatsen för införande och användning av informationssystem finns ofta en fördom att anta att de här teknologiska innovationerna är positiva, och att de kommer att accepteras med tiden. Fördomen innebär att man lägger skulden för den svaga acceptansen på individer och organisationer och inte på informationssystemen eller teknologin i sig själv (Allen, 2000). Den traditionell ansatsen för utveckling av informationssystem har dessutom starka rötter inom ingenjörsciensdiscipliner och tekniskt rationalitetstänkande, vilket utgörs av det hårda systemsynsättet. Detta kan leda till en överbetoning på utformning och konstruktion av datorbaserade artefakter och som fäster otillräcklig uppmärksamhet på sociala och kontextuella aspekter på informationssystemutveckling (Avison et al., 1998).

”Perceived usefulness” och ”perceived ease of use” anses vara två fundamentala begrepp som är avgörande för användarnas acceptans av informationsteknologi och informationssystem (Adams et al., 1992). ”Perceived usefulness” är det starkaste av dessa begrepp och har betydelse för personers intention för att använda ett informationssystem. ”Perceived ease of use” har en mindre direkt påverkan på intentionen att använda ett informationssystem, men har ändå betydelse. Dessa begrepp ingår i Technology Acceptance Model (TAM) som är en modell för att identifiera användares beteende och intention för systemanvändning och hur informationssystem används. Intentionen att använda ett informationssystem indikerar hur hårt människor är villiga att försöka, och hur mycket ansträngning de är beredda att lägga ner för att använda ett informationssystem (Keller, 2007). Men TAM tar inte hänsyn till andra faktorer som kan påverka användningen, som till exempel professioner, roller och maktspel. ”Perceived ease of use” påverkas också av människors ”self-efficacy”, som indikerar individens egen uppfattning om möjligheten att lära sig att använda ett informationssystem, samt vilket stöd individen uppfattar att den får av informationssystemet (Davis, 1989). Detta kan ha betydelse för hur människor inom T- respektive L-professioner uppfattar möjligheten att

förstå och använda system och hur man ser på vilket stöd som systemen ger i arbetet inom de olika professionerna.

4 Resultat

Allt fler informationssystem som används och utvecklas inom organisationer kan härröras till bruk och utveckling av informationssystem som är relaterade till professionsorienterat arbete. Professioner inom två olika verksamheter har studerats; flygplansunderhåll och akutsjukvård. Detta kapitel redogör för den ideala situationen samt den nuvarande situationen inom de båda verksamheterna.

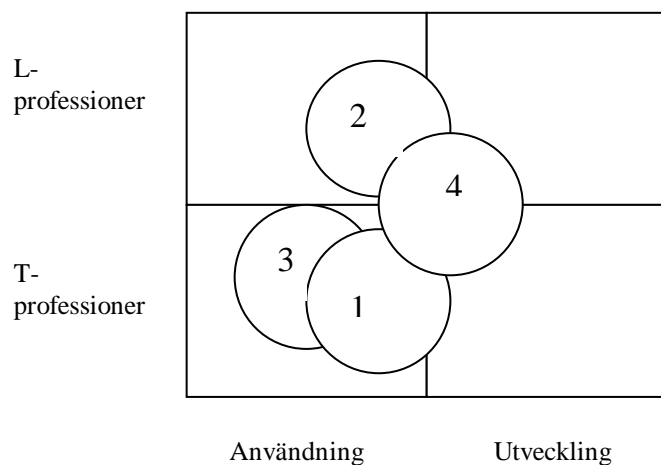
4.1 Artiklarnas inriktning och sammanhang

I avhandlingen ingår följande artiklar:

- Artikel 1:
Den första artikeln presenterar en fallstudie där underhåll av militära flygmaskiner har studerats. Artikeln analyserar det konditionsbaserade underhållskonceptet och den mobila arbetssituationen där det krävs snabb tillgång till relevant information. Det krävs också stöd för att kunna samarbeta mellan olika platser. Flygteknikernas kunskap och kompetens är viktiga för beslutsfattande i komplexa situationer. Artikeln är: *Svensson, A, 2008, Critical Information Use of Professions in Aircraft Maintenance*. Detta är en omarbetad version av följande publikation: *Johansson, A, 1999, Towards Critical Information Use in Mobile Work, Proceedings of IRIS 22, Information systems Research seminar In Scandinavia, Turku, Finland*
- Artikel 2:
Den andra artikeln presenterar en fallstudie där attityder till informationsteknologi (IT) inom olika sjukvårdsprofessioner har studerats utifrån olika dimensioner. Speciellt fokuseras attityder bland olika professioner inom en akutsjukvårdsavdelning i förhållande till en organisationsförändring i samband med IT. Artikeln behandlar också olika möjligheter att handskas med de relaterade problemen. Publikationen är: *Lundh-Snis, U, Stahl-Falck, P, Svensson, A, Svensson, L, 2009, Attitudes to Information Technology Among Health Care Professions*, Accepterad till *Proceedings of 17th European Conference on Information Systems (ECIS 2009)*.

- Artikel 3:
Den tredje artikeln tar sin utgångspunkt i samma fallstudie som i den första artikeln. Denna artikel analyserar kommunikationsproblem och problem med kunskapsspridning och samverkan i det mobila arbetet. Publikationen är: *Johansson, A, 2003, Mobilising Maintenance Work, Proceedings of 7th World Multiconference on Systemics, Vol XII, (SCI 2003) Cybernetics and Informatics, Orlando, Florida, USA* (Utvalt som bästa artikel i sessionen: Information Systems Development.)
- Artikel 4:
Den fjärde artikeln behandlar de båda fallstudierna som presenterats i de övriga artiklarna. Artikeln analyserar det professionsorienterade arbete som utförs i de båda fallen. Olika typer av professioner beskrivs och analyseras i relation till olika karaktärer av professioner i fallstudierna. Konsekvenser av att utforma IT-lösningar för professionellt arbete diskuteras. Publikationen är: *Johansson, A, 2004, The Impacts of Professions in Systems Development, Proceedings of the International Conference on Information Technology: Coding and Computing (ITCC 2004), Las Vegas, Nevada, USA, IEEE Computing Society Press*

De artiklar som ingår i avhandlingen berör de olika typerna av professioner; L och T. Artiklarna är också på olika sätt relaterade till användning respektive utveckling av informationssystem för komplexa och verksamhetskritiska arbetsprocesser. Hur artiklarna relaterar till olika typer av professioner, till användning och utveckling av informationssystem och till varandra åskådliggörs i figur 4.1. *Den första artikeln* är inriktad på analys av arbetssituationen inom det komplexa och mobila arbetet som flygplansunderhåll utgör. Professionerna inom flygplansunderhållet utgörs huvudsakligen av T-professioner. *Den andra artikeln* är analyserande utifrån olika L-professioner inom akutvården och deras attityder till informations- och kommunikationsteknologi. Här finns också ett visst inslag av hur utformning av informationssystem påverkar professionernas attityder och dess användning av informationssystem. *Den tredje artikeln* behandlar kunskapsspridning och samverkan i det mobila arbetet för T-professioner inom flygplansunderhållet utifrån ett brukarperspektiv. *Den fjärde artikeln* har både ett brukar- och ett utvecklingsinspirerat perspektiv där både T- och L-professionerna har beaktats från de båda fallstudierna.



Figur 4.1 Artiklarnas positionering i förhållande till de olika professionstyperna och hur de relaterar till användning respektive utveckling av informationssystem.

4.2 Underhållsarbetets idealsituation

Inom flygplansunderhåll är det den konditionsbaserade ansatsen som man strävar efter, liksom man också gör inom många andra tekniska underhållsområden (artikel 1). Det har skett en förändring i underhållskonceptet av militära flygplan i och med introduktionen av JAS 39 Gripen. Den konditionsbaserade ansatsen som är proaktiv, innebär att man underhåller flygplanet och dess olika delar utifrån det aktuella behovet. När en komponent i flygplanet börjar fela eller inte fungera fullt ut så ska sensorsystem känna av detta, vilket ska meddelas till piloten vid flygning och till flygteknikerna vid felsökning, via inbyggda övervakningssystem. Med denna inriktning för underhållet vill man öka tillgängligheten av flygplanen, vilket innebär att de ska kunna vara uppe i luften och flyga så mycket som möjligt. Intentionen är också att minska underhållskostnader och att höja kvaliteten på flygplanen i drift, på samma gång som det innebär ett aktivt sätt att förebygga katastrofer och olyckor. Samtidigt accepteras att tids- och felbaserade underhållsansatser används i viss mån. Vid tidsbaserat underhåll sker översyn eller utbyte av komponenter efter en i förväg utsatt tid.

Avhandlingens första artikel presenterar inriktningen mot det konditionsbaserade underhållet vid en av det svenska flygvapnets flygflottiljer, Skaraborgs Flygflottilj, F7, i Såtenäs. Den konditionsbaserade underhållsansatsen innebär att man vill kunna underhålla flygplanen där de har landat,

oavsett om landningsplatsen är lokaliserad till flygflottiljen eller någonstans ute i skogen. Detta innebär att underhållsarbetet är mycket rörligt och komplext, samtidigt som olika personer, också inom olika professioner, måste samverka. Dessutom måste den information som behövs för felsökning, service och underhåll vara tillgänglig överallt. Flygplanen är mobila och underhållsarbetet är därför av en mycket mobil karaktär (artikel 3). Alla aktiviteter inom den militära verksamheten är egentligen en övning i fredstid i händelse av krig.

I den här studien är det främst motorunderhållet som har studerats, då delar av den empiriska studien utförts vid Volvo Aero Corporation (VAC) som tillverkar och underhåller flygmotorer till JAS 39 Gripen. I enlighet med den konditionsbaserade underhållsansatsen finns ett antal sensorer i motorn som samlar in signaler om olika parametrar såsom temperatur, tryck, höjd och så vidare. Innan underhållsarbetet påbörjas måste dessa signaler utvärderas. Strävan mot den konditionsbaserade ansatsen innebär att man behöver informationssystem som stödjer diagnos, beslutsstöd och felsökning av motorn. Vidare behövs information för flygteknikerna så att de ska ha möjlighet att åtgärda eventuella fel. Om flygteknikerna behöver hjälp för att lösa problem och för att fatta beslut om underhållsåtgärder behöver de kunna kommunicera både med andra flygtekniker och med andra professioner såsom kontrollingenjörer vid flygflottiljen och med serviceingenjörer vid VAC.

4.3 Det komplexa arbetet vid flygplansunderhåll

4.3.1 Informationshantering

Arbetssituationen vid flygplansunderhåll är mycket komplex. För att kunna uppnå en konditionsbaserad underhållsansats behövs både informationssystem och kommunikationssystem av olika slag (artikel 1). Arbetsprocesserna kan karaktäriseras som mycket professionsinriktade. I arbetet med flygplansunderhåll ingår i princip fyra olika professioner. De professioner som har studerats inom flygplansunderhållet, deras roller, innehåll och problem beskrivs i tabell 4.1.

Profession	Roll	Innehåll	Problem
Flygtekniker	Ansvarig för att iordningsställa plan inför flygning	Kontroll och underhåll av flygplan	Svårt att tolka felkoder, ej alltid tillgång till information i underhållsmanual, ej tillgång till databas för felhändelser, komplicerade analyser
Kontrolltekniker	Ansvarig för flygsäkerhet och luftvärdighet	Loggar felhändelser, utreder ovanliga felhändelser	Komplicerade analyser, många olika informationskällor
Serviceingenjör	Ansvarig för tekniska beslut	Utreder avvikelser, utfärdar avvikelser från manualen	Ej alltid tillgång till information om möjliga ändringar
Utvecklingsingenjör (har ej ingått i studien)	Ansvarig för specifik teknisk komponent	Utreder felhändelser på expertnivå, godkänner ändringar i underhållsföreskrifter	Ej alltid tillgång till information från leverantören av flygplanet

Tabell 4.1 Professioner inom flygplansunderhållet

Den första professionen består av flygtekniker som har hand om den dagliga driften och det avhjälpande underhållet. Det innebär att de kontrollerar, utför nödvändiga underhållsåtgärder, testar planet samt tankar, laddar och ställer ut planet för piloten att kvittera ut inför flygning. Flygteknikerna sköter flygplanet enligt manual och ansvarar för sitt eget arbete. Den andra professionen består av kontrolltekniker som är den profession som har beordringsrätt, de är alltså ytterst ansvariga för flygsäkerhet och luftvärdighet. De analyserar ovanliga och nya felhändelser. Kontrollteknikerna loggar alla felhändelser som flygteknikerna rapporterar in. För att registrera uppgifter i databaser finns också sekreterare på flygflottiljen. Det är också kontrollteknikerna som har kontakt med den tredje professionen, serviceingenjörerna vid VAC. Kontrollteknikerna tar kontakt med serviceingenjörerna när underhållsmanualen inte räcker till. Det är då serviceingenjörerna som utreder avvikelser och fel samt utfärdar avvikelser från manualen. Serviceingenjörer har ansvaret för tekniska beslut. Den fjärde professionen inom flygplansunderhållet är utvecklingsingenjörer vid VAC. Dessa är, var och en, experter inom en specifik komponent eller funktion i motorn. Denna kategori utreder felhändelser på expertnivå och tar ställning till

och godkänner ändringar i underhållsföreskrifterna. Denna profession kan till exempel omfatta personer som har hög materialkännedom och som kan förutse eventuella följdskador vid olika åtgärdsförslag. Beslutshierarkin är mycket strikt inom de olika professionerna. Ett exempel på detta är om en flygtekniker direkt tar kontakt med en serviceingenjör för att ställa en fråga så svarar serviceingenjören istället en kontrollingenjör. Däremot finns ingen direkt hierarki i arbetsfördelning. Varje individ inom de olika professionerna kan "ta för sig" när det gäller att utföra arbete. Exempel på detta är att en flygtekniker kan komma med förslag på nya underhållsåtgärder eller nya databaser och applikationer för informationshantering. Därefter tar man ställning och beslutar inom "rätt" nivå i beslutshierarkin, vilket i det här fallet är serviceingenjörernas nivå.

Idag är det inte helt enkelt för flygteknikerna att tolka signalerna från motorn. I cockpit finns en monitor där olika felkoder visas, men dessa felkoder kan inte enkelt tolkas, flygteknikerna måste ha tillgång till underhållshandboken för detta. Om något fel har uppstått måste flygteknikern ta beslut om felet går att åtgärda inom tio minuter, det vill säga om flygplanet kan lyfta igen inom den tidsramen. Om felet är svårt att identifiera, eller om felsökningsprocessen är komplex kan flygteknikern behöva diskutera med andra flygtekniker eller andra professioner. Idag finns inte det stödet tillgängligt på någon annan plats än vid flygflottiljen. En annan komplikation är också att varje profession endast hanterar sin "egen" information, vilket innebär att flygtekniker inte har direkt tillgång till kontrollingenjörernas databas över felhändelser, vilken också innehåller bilder (artikel 4).

Flygteknikern gör också en helhetsinspektion över flygplanet. Det innebär att denne ser över, känner på vissa ställen på planet, och använder luktsinnet för att finna något misstänkt med planet. Om något speciellt observeras så försöker man prata med någon annan flygtekniker, och även fråga piloten om denne har uppmärksammat något under flygning. Denna samverkan för att lösa problem diskuteras i avhandlingens tredje artikel.

Varje flygplan kan betraktas som en individ, med dess speciella egenskaper. Vid felhändelser skrivs en pappersbaserad felrapport. Dessa rapporter tas med till kontoret. Därefter skickas de iväg till kontrollingenjörernas sekreterare inom flygflottiljen där de registreras i databasen. Alla insamlade flygdata tankas också ur flygplanet varje dag, för att flygteknikerna vidare ska kunna analysera dessa. Denna analys utförs med hjälp av ett dataprogram, men flygteknikerna tycker att detta arbete är mycket komplicerat att utföra. Det är till och med så att vissa flygtekniker försöker att specialisera sig på att utföra dessa analyser.

4.3.2 Professionsbarriärer

Flygteknikerna har inom sin profession utvecklat sin kunskap och kompetens

som är av stor betydelse vid den praktiska felsökningen och underhållet. Då flygplanstypen är relativt ny inom flygvapnet har man ännu inte kunnat dokumentera alla felhändelser och underhållsåtgärder. Om det inträffar okända eller mer ovanliga felhändelser kopplas kontrollingenjörer vid flygflottiljen in i felsökningen. De ingår i en annan profession som har i uppgift att utreda okända och mer ovanliga felhändelser. Dessa samverkar också i vissa fall med en annan profession, serviceingenjörerna vid VAC. Varje profession har sin specialistkompetens inom sitt arbetsområde. Kontrollingenjörer försöker filma och dokumentera felhändelsen så väl som möjligt inför problemlösningen. Felhändelsen utreds, och beroende av felets karaktär utreds det ibland tillsammans med serviceingenjörer vid VAC. Efter en tid, kanske efter över ett år, utfärdas nya informationsblad till underhållshandboken med instruktioner till flygtekniker för åtgärder av nya felhändelser. Flygteknikerna upplever att processen med utfärdande av nya instruktioner är alltför utsträckt i tid. Utvecklingsingenjörernas beslutade ändringar ska passera via SAAB, som är leverantör av flygplanet som helhet. Detta gör att ändringar i underhållsföreskrifter tar lång tid innan de kommer ut till flygteknikerna. Det är också en manuell process att byta ut gamla pappersbaserade instruktioner mot nya i underhållshandbokens pärmsystem. Flygteknikerna har önskat att istället kunna ha tillgång till information via elektroniska informationssystem, vilket de har fått under studiens senare skede. Dessutom har det också framkommit vid samtal med flygteknikerna att de vill få tillgång till kontrollingenjörernas filmer och dokumentation över felhändelser för att snabbare kunna åtgärda felet och på det sättet utveckla sin kompetens inom professionen. Kontrollingenjörerna å sin sida menar att deras filmer och arbetsmaterial är deras, de menar att arbetet med att utreda okända och komplicerade felhändelser hör till deras arbetsuppgifter. De värnar om sitt arbete och sin profession och är inte villiga att på det här sättet behöva lämna över en del av sin kompetens till flygteknikerna (artikel 4). Barriärer för informationsöverföring mellan olika professioner kan därför skapas när möjligheterna med informationssystem ökar. Kunskapen och den praktiska kompetensen hos flygteknikerna är trots allt viktig för beslutsfattande i komplexa felsöknings- och underhållssituationer.

Intentionen inom flygvapnet är ändå att flygteknikerna inte ska använda sin kompetens förrän det finns underlag i form av instruktioner. Så även om flygteknikerna, baserat på sin kunskap och samlade kompetens, ser möjligheter att lösa problem, så är de egentligen förhindrade från detta, om åtgärden inte är dokumenterad i handböckerna. De måste då vänta på klartecken från serviceingenjörerna, via kontrollingenjörerna. Detsamma gäller om flygteknikerna ser förenklade lösningar jämfört vad som är dokumenterat i handböcker, då måste de vänta på förändrad dokumentation innan de får förändra sitt arbetssätt. Detta diskuteras i avhandlingens fjärde artikel.

4.4 Idealsituation inom sjukvården

Inom vården vill man kunna ta hand om patienter och deras åkommor och sjukdomar på bästa sätt. Man vill också att patienterna ska ha förtroende för sjukvården och att patienterna ska kunna känna sig trygga. I detta arbete behöver man effektiv tillgång till olika uppgifter om patienter, till exempel besökstider, remisser, provsvar och röntgenbilder. Man behöver göra diagnoser över patienters åkommor och sjukdomar och slussa dem till rätt avdelning, till exempel till kirurgi, medicin eller ortopedavdelningar.

Det produceras mycket information inom sjukvårdsorganisationen. Det tas fram nya rutinbeskrivningar och andra beskrivningar över hur olika undersökningar och behandlingar av patienter ska utföras. Olika personer inom olika professioner skriver olika slags beskrivningar. Målsättningen är att kunna ha kontroll över alla informationsmängder. Man vill veta vilken information som är den senaste, när den skapats och uppdaterats och av vem, men man vill också kunna skapa länkar mellan olika dokument som har kopplingar till varandra. Informationen behöver vara tillgänglig för dem som behöver den. Detta beskrivs mer i den andra artikeln.

Vid utveckling och införande av informationssystem inom sjukvården behövs en utvecklings- och införandeprocess som har utrymme att analysera verksamheten och dess behov. För att arbetet ska bli effektivt är det viktigt att systemen är integrerade med varandra. Men man ska ändå snabbt få tillgång till just den information man behöver vid ett specifikt tillfälle, det kan till exempel gälla beslutsunderlag inför prioriteringar av patienter. System för avvikelshantering har börjat införas för kvalitetssäkring av rutiner. Detta innebär att fungerande rutiner behövs för att ta hand om och åtgärda uppkomna avvikelser och felhändelser. System för patientjournaler behöver vara integrerade med system för patientadministration och system för behandling. Man vill till exempel att alla patientjournaler på alla olika vårdavdelningar ska vara datorbaserade. Målsättningen är också att alla elektroniska patientjournaler ska vara åtkomliga från olika platser. Så om en patient besöker en vårdavdelning så vill man ha åtkomst till den patientens journal om patienten besöker en vårdavdelning vid ett annat sjukhus. Detta behandlas mer i avhandlingens andra artikel.

4.5 Det komplexa arbetet inom sjukvården

4.5.1 Komplex informationshantering

Det är ett komplext arbete att ta hand om skadade och sjuka patienter. Arbetet inom vården är uppbyggt kring att olika professioner är inriktade på olika

arbetsuppgifter. De professioner som har studerats inom akutsjukvården, deras roller, innehåll och problem beskrivs i tabell 4.2.

Profession	Roll	Innehåll	Problem
Sjuksköterska	Prioritering av patienter, Har kontroll över information	Undersöka patienter, bedöma sjukdomstillstånd, dokumentera patientinformation, administrera patientrelaterade uppgifter, upprätta rutinbeskrivningar och vårdplaner	Svårt att använda informationssystem för att dokumentera och administrera patientinformation, Svårt att hålla ordning på aktuell rutinbeskrivning och vårdplan
Läkare	Ställer diagnos och beslutar om åtgärder	Undersöka patienter, bedöma sjukdomstillstånd, besluta om åtgärder, upprätta rutinbeskrivningar och vårdplaner	Svårt att hitta patientrelaterad information som inte finns på avdelningen, svårt att hålla ordning på aktuell rutinbeskrivning och vårdplan
Psykolog, kurator, sjukgymnast och arbetsterapeut är andra professioner inom hälso- och sjukvården som inte har analyserats i denna studie.			

Tabell 4.2 Professioner inom sjukvården

Sjuksköterskor tar emot patienter när de kommer till akutavdelningen, och de sätter sig in i patientens sjukdoms- eller skadebild. De gör också en prioritering av patienter beroende på deras bedömda tillstånd. Vid bedömningen av prioritering av patienter har sjuksköterskorna tillgång till ett beslutstödssystem som de ofta använder. Det finns undersköterskor inom vården som ropar upp patienterna i väntrummet när det är deras tur att komma in för vård. Undersköterskorna intervjuar också patienterna och dokumenterar detta på papper eller i den datorbaserade patientjournalen. Det är sedan läkarna som träffar patienterna i ett senare skede som beslutar om vilka åtgärder som ska vidtas med patienten. Läkaren beslutar till exempel om patienten behöver röntgas, om patienten behöver någon slags läkemedel eller om någon annan åtgärd behövs. Röntgenbilder används ibland som beslutsunderlag för läkaren. Även här gör sjuksköterskorna en viss prioritering av patienter. De tittar på

röntgenbilderna för att kunna avgöra vilka patienter som ska prioriteras först och för att kunna bedöma vilket undersökningsrum en viss patient ska placeras i. Enbart läkarna har möjlighet att skriva remisser, ifall de bedömer att patienten behöver undersökas vid andra avdelningar. Sjuksköterskorna beställer laboratorieprover och håller ordning på patientjournaler, provsvar och andra patientrelaterade dokument. Inom sjukvården finns också psykologer, kuratorer, sjukgymnaster och arbetsterapeuter som kopplas in när patienterna har behov av dessa.

Det finns många dokument med rutinbeskrivningar och vårdplaner. Dessa kan skrivas av sjuksköterskor och läkare, men de måste godkännas av respektive verksamhetschef. En verksamhetschef kan i sin profession vara en sjuksköterska eller en läkare. Alla dessa rutinbeskrivningar och vårdplaner har ett från-och-med-datum och ett till-och-med-datum. Dessa dokument måste gås igenom varje år och eventuellt revideras av den områdesansvarige, som oftast är en sjuksköterska, tillsammans med en kontaktperson som är en läkare, på varje klinik. Ofta finns dessa dokument i webbaserade system, som vårdpersonalen ibland upplever är svåra att hitta i. Men dokumenten finns ibland också i pärmar som den områdesansvarige har hand om. De manuella systemen i pärmar används till exempel om nätet ligger nere, eller om man har svårt att hitta i det webbaserade systemet. Det finns också en trygghet i att använda ett pappersbaserat system, och det kan vara svårt att bryta invanda mönster.

I sjukvårdsorganisationen finns många fruktbara idéer om nya system för mer effektiv administration. Det finns olika samverkande arbetsgrupper vid de två studerade sjukhusen inom NU-sjukvården som ska koordinera införandet av nya system. En idé är till exempel att kunna använda ett enda originaldokument i flera olika dokumentflöden. Det finns också ett Intranetprojekt som ska klargöra informationshanteringens infrastruktur. Men detta projekt är sagt att det inte får påverka den lokala arbetspraxisen på olika vårdavdelningar. Detta beskrivs mer i avhandlingens andra artikel.

Det finns många webbaserade system för olika uppgifter. Systemens funktionalitet är inte alltid anpassade till de olika vårdavdelningarnas rutiner. Till exempel kan vissa rutiner innebära att personal inom professionerna måste signera det som andra har dokumenterat. Det är inte ovanligt att vårdbiträden och undersköterskor dokumenterar olika iakttagelser i patientjournalen. Men de här personalkategorierna har inte befogenheter att signera denna information. Det måste alltså vara någon personal inom en profession, till exempel en sjuksköterska som signerar. Det upplevs som riskfyllt att signera och vara ansvarig för något som någon annan har skrivit in. Risken blir att det inte dokumenteras lika mycket i de nya datorbaserade systemen som det har gjorts tidigare i de manuella systemen.

4.5.2 Professionsbarriärer

Sjuksköterskor har inte den medicinska kunskapen för att kunna uttala sig om patientens sjukdomstillstånd. Det är läkarna som har den medicinska kunskapen och det är därför läkarnas uppgift att uttala sig om sjukdomstillstånd. Sjuksköterskorna har inte heller rätt att uttala sig om till exempel röntgenbilder, även om de många gånger kan identifiera sjukdoms- eller skadebilden. Över huvud taget sker det ett ganska tätt samarbete med erfarenhetsutbyten och diskussioner mellan sjuksköterskor och läkare och mellan olika sjuksköterskor. Ibland kan erfarna sjuksköterskor vara mer kompetenta att bedöma en röntgenbild jämfört med nyutbildade läkare. Detta kan vara uppenbart när erfarna sjuksköterskor diskuterar olika skade- och sjukdomstillstånd med nyblivna läkare. Ändå får inte sjuksköterskornas kompetens användas för att ge information till patienten eftersom det är läkarna som har denna medicinska kunskap. Sjuksköterskor får heller inte skriva in information i den specifika läkarjournalen för patienter. Annars arbetar man väldigt mycket tillsammans både läkare och sjuksköterskor.

Sjuksköterskor upplever att de tas på mindre allvar än läkare när krav och önskemål på informationssystemen framförs. De olika professionerna inom vården har olika fokus på vad som är viktigt vid val av nya system. Läkarna har med stöd av sin profession en större pondus och påverkanskraft, även om det kan vara sjuksköterskorna som står för den största användningen av vissa system och därmed också har den största verksamhetskännedomen. På det här sättet blir heller inte systemen så verksamhetsanpassade som skulle vara önskvärt (artikel 2).

I studiens senare skede har man dock från ledningens sida allt mer försökt att minska vårdpersonalens initiativ och engagemang inom frågor som rör informationssystem. Det har tidigare funnits sjuksköterskor som har fungerat som IT-samordnare på varje avdelning. De som har fungerat som IT-samordnare har ofta varit personer med ett speciellt intresse av informationsteknologi och informationssystem. Dessa roller har man nu nästan tagit bort helt och hållet, det finns bara någon enstaka IT-samordnare kvar inom NU-sjukvården. Ledningen vill att alla som arbetar inom IT-området ska vara samlade vid en avdelning. Sedan kan vårdavdelningarna använda sig av IT-avdelningen och få support, till exempel via telefon med utsedda kontaktpersoner. Man vill inte att sjuksköterskor och läkare ska hålla på med informationssystemrelaterat arbete. I och med detta så vill man också påverka vårdpersonalen till att minska sina initiativ till nya verksamhetsspecifika system. Ledningen vill inte ha en egenutveckling av verksamhetsspecifika system på olika avdelningar. Tidigare har till exempel sjuksköterskor ibland utvecklat egna system utifrån behov på den egna avdelningen. Dessa system har ibland ansetts så användbara att man beslutat att införa dem i verksamheten, också på andra vårdavdelningar i landet. Vårdpersonalen tycker ofta själva att de är dåligt utbildade inom informationsteknologi- och informationssystem-

användning. Så man efterfrågar mer utbildning inom informationsteknologi och informationssystem. Vårdpersonalen vill gärna kunna ha en större påverkan vid val och användning av informationssystem. Många känner sig frustrerade för att man får problem i olika användningssituationer av informationssystem. Vårdpersonalen tycker ibland att det är lite pinsamt att ringa någon kontaktperson på IT-avdelningen, de är ibland svåra att nå och man upplever att det kan vara svårt att förstå instruktioner och förklaringar på telefon. Man känner sig ofta hjälplös, det kan till exempel vara svårt att hitta information. Så helst hade vårdpersonalen velat ha kvar någon vid avdelningen som finns till hands för stöd och hjälp i frågor som rör användning av olika informationssystem. Just akutavdelningen har för tillfället kvar sin IT-samordnare, vilket avdelningen uppfattar som en klar fördel.

5 Diskussion: utmaningar inför användning och utveckling av informationssystem

Det finns några lärdomar man kan dra inför användning och utveckling av informationssystem inom professionsorienterade verksamheter. Det har visat sig att det finns olika sätt att tänka och anpassa sig till informationssystem och informationsteknologi inom olika slags professioner. Detta innebär att det uppkommer olika slags utmaningar inom T- respektive inom L-professioner vid användning och utveckling av informationssystem.

5.1 Förtroende för professioner

Varje människa som söker hälso- och sjukvård utsätter sig för en potentiell risk. Om man är sjuk kan man till exempel råka ut för att få fel diagnos, bli felbehandlad eller riskera att bli ännu mer sjuk eller skadad. Tyvärr sker också felbehandlingar inom sjukvården då och då. Situationen inom flygplansunderhållet innebär också en risk för liv, i synnerhet för piloten som flyger planen, men också för allmänheten som ytterst kan riskera att träffas av ett kraschande flygplan. Exempelvis skedde en krasch med ett flygplan av typen JAS 39 Gripen vid en uppvisningsflygning vid Stockholms vattenfestival sommaren 1993, då många personer befann sig i riskzonen.

Om något går fel så innebär det i båda fallen dessutom kostnader av ekonomiska art. Därför är det viktigt att professionerna inom dessa arbetsfält har kunskap och kompetens för att fatta rätt beslut i olika komplexa situationer, rätt beslut för behandling av människor och rätt beslut för underhåll av flygplan. Professionerna är beroende av många olika informationssystem för att utföra sitt arbete. Utan fungerande informationssystem skulle de professionella verksamheterna mer eller mindre kollapsa (diLuzio, 2006). Så informationssystem är en kritisk del i att kunna ha åtkomst till olika slags information och att kunna koordinera och kommunicera denna information på rätt sätt. Arbetet inom professioner blir alltmer tekniskt och det behöver anpassas till de möjligheter och begränsningar som tekniken och dess informationssystem ger. När man syftar på arbete innebär det att arbetet inte enbart är stationärt inom de studerade verksamheterna, utan att arbetet innebär arbete vid förflyttning och på olika platser, oberoende av var man befinner sig. Att man arbetar distribuerat förutsätter att man har möjlighet att interagera med andra människor som befinner sig på andra platser och att man också har möjlighet till åtkomst av information som befinner sig på andra platser (Kakihara & Sörensen, 2004).

Organisationer bygger ofta upp sin formella struktur som definierar olika roller och arbetsuppgifter (Clegg, 1990). Därtill finns också den informella strukturen och kulturen som påverkar arbetet. En byråkratisk organisation använder regler, planer och standards för hur arbetsuppgifter ska definieras. Byråkratiska organisationer är ofta hierarkiskt uppbyggda med funktionsinriktade uppgiftsstrukturer. För den enskilde medarbetaren påverkar den byråkratiska organisationen att det professionella agerandet som problemlösare och beslutsfattare får mindre utrymme. Man måste ta hänsyn till de regler och instruktioner som finns i organisationen. Professioner ser sig själva som relativt självstyrande och självorganiserande i sitt arbete, därför är professioner ganska löst kopplade till organisatoriska strukturer (Hirchhorn & Farquhar, 1985). Men här är informationssystem och informationsteknologi en påverkande faktor för att det professionella arbetet och att den organisatoriska strukturen blir integrerade.

Professionernas arbete påverkas mycket av vilka beslut kring informationssystemutveckling och -användning som fattas av verksamheternas ledningar (diLuzio, 2006). Även om man som verksam inom en profession har legitimitet, det vill säga licensen eller mandatet, att utöva det ingående arbetet så försöker organisationsledningar ibland införa rutiner så att den professionella autonomin sätts ur spel (Pfadenhauer, 2006). Det alltmer formaliserade kravet på avvikelshantering inom vården påverkar också professionerna. När allt fler dokument för rutinbeskrivningar införs inom vården, blir professionernas arbete mer beroende av informationssystemens funktionalitet och infrastruktur. Arbetet blir allt mer influerat av rutiner, vilket egentligen försvagar professionernas unika kunskaps- och kompetensområden. Professionerna upplever också att deras tjänster och service inom arbetet som de utför försämras på grund av byråkratisering och standardisering av det professionella arbetet. Man upplever att deras kunskap och kompetens inte tas tillvara fullt ut (Pfadenhauer, 2006). Flygteknikerna har att följa underhållsmanualer i sitt arbete. Det har kommit direktiv från ledningen att man inte i första hand ska använda sin kunskap och kompetens vid felanalyser och åtgärder, utan istället följa instruktioner och anvisningar, vilket innebär en slags deprofessionalisering som försvagar professionernas unika kunskaps- och kompetensområde. Att man inför byråkratiska regleringar och nya styrningskoncept inom professionella organisationer innebär komplexa förändringsprocesser för professionerna. Det innebär ofta att professionerna upplever en mer extern kontroll av deras arbete och förlorat självbestämmande i arbetet. Men samtidigt kan olika kvalitetssystem innebära att professionerna kan få bevis och signifikans för sin förtroendefullhet. Det ställs ett allt större krav i samhället på synliga bevis, ”visible markers”, för kvalitet i arbetet (Kuhlmann, 2006).

I och med införande av informationssystem för olika funktioner skulle man kunna säga att det pågår en slags deprofessionalisering, speciellt inom vården. Man kan säga att det både pågår en avsiktlig, men också en ofrivillig process inom professionalisering. I vissa fall innebär medvetna ledningsbeslut

att deprofessionalisering sker. I andra fall så kan deprofessionaliseringen vara en konsekvens av den allmänna utvecklingen i samhället, till exempel Internets ökade användning. Allmänhetens tillgång till information på Internet innebär möjligen också en liten påverkan av förtroendet för dessa professioner (Evetts, 2006). L-professioner har i sitt arbete mer kontakt med människor, vilket innebär att förtroendet från allmänheten skulle kunna vara mer utsatt för ifrågasättanden inom den professionstypen. Samtidigt kan detta också ses som stärkande för professionen eftersom människor verkligen upplever det professionella arbete som L-professionerna utför (Pfadenhauer, 2006).

L-professionerna är mer utsatta för att deras förtroende blir ifrågasatt eftersom de har mer personlig kontakt med de som utnyttjar deras tjänster. T-professionerna blir inte ifrågasatta på samma sätt eftersom andra personer inte berörs så personligt och inte är lika involverade i underhåll av tekniska produkter som de är inom akutsjukvården. När användning av informationssystem också ingår i arbetet behöver L-professionerna känna sig kompetenta att nyttja de informationssystem som finns tillgängliga för olika situationer. Människors förståelse av systemen är viktig för att de ska kunna interagera med dem (Orlikowski & Gash, 1994). Om inte L-professionerna kan nyttja informationssystem effektivt riskerar de att inte kunna utöva sin praktik inom professionen fullt ut. Därför behöver professionerna ett förtroende till de informationssystem som är i bruk inom verksamhetsområdet, även om det aldrig går att bortse från de mänskliga misstagen vid utövandet av ett professionellt arbete inom kritiska verksamheter (Perrow, 1984; Reason, 1990; Jönsson, 1999).

När det gäller professioner och dess relationer till användning och utveckling av informationssystem finns tre olika dimensioner av begreppet förtroende. Den ena dimensionen handlar om förtroende från allmänheten. Den andra dimensionen handlar om förtroende för professioner inom den egna organisationen och den tredje handlar om professionernas eget förtroende för informationssystemen som används i arbetet.

5.2 Kunskapsintegrering

En profession kännetecknas av sina specifika egenskaper men kan också ibland ha egenskaper från den andra professionstypen. Det finns till exempel personer inom L-professionerna som har ett speciellt intresse för informationsteknologi och informationssystem, liksom det finns personer inom T-professionerna som inte engagerar sig så mycket i utveckling och användning av informationssystem. Informationssystem utmanar därför olika typer av professioner, och också olika personer inom professionerna, på olika sätt. Dessutom är det ofta svårt att förstå och beskriva den unika och komplexa informationshanteringen. Professionell kunskap är viktig inom de båda professionstyperna L och T. Att

kunna tolka verksamhetskritiska situationer är också en stor styrka hos både L- och T-professionerna. En skillnad när det gäller att förstå och analysera problematiken mellan professionstyperna ligger i att information och kunskap hanteras på olika sätt. Kommunikationen med flygplan och med patienter skiljer sig åt. Med patienter sker också verbal kommunikation. Speciellt inom L-professioner har man stort förtroende för människornas tysta kunskap, det är den mänskliga kunskapen och erfarenheten som värderas högt. Detta är karaktäristiskt för professioner enligt Dreyfus och Dreyfus (1986) som menar att expertkunskap utmärks av holistiska bedömningar, intuition och tyst kunskap. Den tysta kunskapen är naturligtvis än mer komplicerad att lagra i ett IT-baserat system (Walsham, 2001). T-professionerna är mer benägna att använda tekniska hjälpmedel jämfört med L-professionerna. Människor inom T-professioner har teknisk utbildning. Detta innebär att de är mer vana vid att arbeta med teknik och de kan ofta förstå och använda informationssystem på ett effektivt sätt. Man är van vid att sätta sig in i och förstå olika tekniska utrustningar och system, och har då relativt lätt för att ta till sig olika former av informationssystem. Som Wilson och Howcroft (2000) menar så relaterar sjukvårdspersonal informationssystem och informationsteknologi med effektivitet och kontroll, vilket står i konflikt med traditionella värderingar inom sjukvård, vilka är omvårdnad och mänsklighet. Personal inom flygplansunderhållet är däremot van vid att arbeta med effektivitet och kontroll, så därför blir inte konflikten med informationssystem så märkbar ur detta perspektiv.

Personer inom T-professioner är på många sätt inriktade på att se lösningar. Om en flygtekniker ser ett behov av utveckling av en databas, så sker ofta en egenutveckling på personens eget initiativ. Vid olika flygflottiljer utvecklas ibland databaser och applikationer med tillhörande informationssystem med samma syfte, men med lite olika utformning. Dessa databaser och applikationer tas i bruk vid respektive flygflottilj, men de skickas ofta vidare till serviceingenjörerna via kontrollingenjörerna. Då sker en analys av de utvecklade informationssystem för att man slutligen ska kunna välja det bäst lämpade för införande inom hela Flygvapnet. Inför utveckling och införande av informationssystem inom flygplansunderhållet ingår före detta flygtekniker, tillsammans med serviceingenjörer. Flygtekniker som har erfarenheter från att underhålla, felsöka och åtgärda flygplanen anställs för att delta i utvecklingen av informationssystem (se artikel 4). Detta är inom T-professionerna ett naturligt tillvägagångssätt och följer intentionerna med den mjuka systemansatsen (Rose, 2002). Detta ses som en orsak till att T-professionerna inte upplever några speciella problem inför införandet och användningen av system. Utvecklingen sker med stor verksamhetskänedom så att krav och önskemål från verksamheten är självklara för utvecklingsteamet. Detta är exempel på en hög användarmedverkan vid utveckling av informationssystem och är kännetecknande för det mjuka systemtänkandet (Dahlbom & Mathiassen, 1993).

Inför utveckling och införande av informationssystem inom sjukvården får L-professionerna framföra sina behov och synpunkter till IT-avdelningen. Sjukvårdspersonalen är ofta inledningsvis entusiastisk och positivt inställd till utveckling och användning av nya informationssystem. Men ofta upplever sjukvårdspersonalen att IT-personalen inte uppfattar vilka verksamhetens behov är. Vid intervjuer har dessutom framkommit att sjukvårdspersonalen tycker att de har svårt att uttrycka sina krav (se artikel 2). Deras beskrivningar av verksamhetskrav är inte alltid kompletta eftersom de i stort sett saknar kunskap och kännedom om de tekniska konsekvenserna. Sjukvårdspersonalen försöker ändå tala om sina krav och önskemål. Därefter formuleras detta om av IT-personalen, då vårdprofessionerna tror att IT-personalen har uppfattat vad de behöver, men att de bara uttrycker det på ett annat, mer tekniskt sätt (Flensburg, 1986). Processen med att utveckla och införa nya system upplevs ofta som mycket brådskande. Den personal inom L-professionen som gör den slutliga beställningen för olika system har ofta inte uppfattat det IT-personalen har diskuterat med dem. Samtidigt har vissa inom IT-personalen svårt att uttrycka sig på ett icke-tekniskt och mer verksamhetsnära sätt eftersom de inte är så insatta i verksamheten. Därför upplever vårdpersonalen att det resulterande informationssystem kan vara beroende av vilken person man diskuterar med inom IT-avdelningen. När sedan systemen ska införas kan det uppdagas att IT-personalen inte alls har uppfattat behoven från verksamheten, utan systemen uppvisar ofta helt förändrad funktionalitet utifrån de angivna behoven och kraven. Detta perspektiv på systemutveckling kan sägas utgå från ett mer expertbetonat systemutvecklingsperspektiv och ett hårt systemtänkande (Dahlbom & Mathiassen, 1993).

L-professionerna upplever att de har stora problem vid användning av informationssystem när de inte har egen kompetens inom detta område. Tidigare har man haft personal inom L-professionerna som har agerat som IT-samordnare i sin roll i verksamheten. Men på grund av nya idéer om styrning av organisationer, baserat på "new public management"-ansatsen, har man försökt att allokera de knappa resurserna effektivt (Lines, 2004). Det har inneburit ekonomiska krav på uppföljning av kostnader som är relaterade till olika delar av verksamheten och då har man tagit bort IT-samordnarna på vårdavdelningarna. Man kan därmed visa att IT-kostnaderna för verksamheten har minskat. diLuzio (2006) menar att resultatorienterade ledningar försöker öka effektiviteten genom omorganiseringar. Organisationen ser över sina kostnader, man vill veta vad allting kostar, vilket leder till centralisering av kompetensen för informationssystem och då finns till exempel inte IT-samordnare kvar i vårdverksamheten. Man har istället samlat all kompetens inom informationssystem och informationsteknologi under en samlad IT-avdelning. Detta medför att L-professionerna upplever en större osäkerhet vid användning av informationssystem, vilket i ett större perspektiv kan påverka deras bedömningar och beslut inom det professionella arbetet.

5.3 Professionsbarriärer

Professionsbarriärer är en utmaning som behöver beaktas vid utveckling och användning av informationssystem. Delar av information som hanteras inom komplexa och kritiska verksamheter är en del av kunskaperna inom varje profession. Detta är kunskaper som man har inhämtat genom erfarenheter i sitt arbete och genom samverkan med andra inom professionen. Att göra varje professions information och kunskap tillgänglig och åtkomlig för andra professioner via informationssystem, innebär samtidigt att professionerna i viss mån riskerar att deprofessionaliseras, genom att kunskapen och kompetensen då inte längre blir unik för den egna professionen (diLuzio, 2006). Intentionen från Flygvapnet är däremot att upprätthålla professionerna och deras kunskaps- och kompetensområden, så att barriärerna mellan professionerna upprätthålls. Människor inom en profession är relativt autonoma och har ansvaret för att själva göra sina bedömningar. Men det finns även ett visst samarbete mellan olika relaterade professioner, där barriärerna mellan professionerna blir synliga. Professioner värnar starkt om sina arbetsuppgifter eftersom dessa utgör en del av grunden för den enskilda professionen. När informationssystem införs som stöd för genomförandet av arbetsuppgifter påverkas naturligtvis professionerna och deras arbete. Genom användning av informationssystem kommer allt fler arbetsuppgifter att utföras som bygger på intellektuell förståelse och insikt (Woods & Roth, 1988). Dessutom påverkas de personer som ingår i professionen eftersom informationssystem både kan upplevas som en möjlighet och ett hot mot den egna professionen och därmed påverkas också hur den egna professionen utvecklas. Abbott (1988) bekräftar att det är vanligt med konflikter mellan olika professioner i verksamheter där det finns flera samverkande professioner.

Ett utmärkande drag hos professioner är att de skapar barriärer gentemot andra professioner. Detta har också visat sig vid de genomförda fallstudierna. Däremot är barriärernas egenskaper olika i de olika professionstyperna. L-professioner har ofta klara och tydliga regler om vilka arbetsuppgifter respektive profession utför och på vilket sätt de utförs, även om samarbete sker över professionsgränserna. Därför uppstår oftast ingen konkurrens kring arbetsfördelningen. Inom de studerade T-professionerna finns inte alltid så klara avgränsningar mellan arbetsuppgifter, barriärer mellan professioner riskerar då att bli konfliktfyllda och instabila. T-professioner har därmed fler intraprofessionella kunskapsområden, kunskapsområden som inbegriper flera än en profession. Professioner inom samma kunskapsområde kan ha olika syn på hur informationssystem ska användas. Professionernas yrkesetik utgör ett stöd för individen vid ställningstaganden och val av handlingsstrategier i komplicerade situationer med olika värden och intressen inblandade (Cook & Brown, 1999). Och professionerna upprätthåller gärna sina positioner genom olika former av strategier, till exempel genom att begränsa tillgången till olika slags information till samverkande professioner (diLuzio, 2006). Ett exempel på

detta är att kontrolltekniker inte gärna vill ge tillgång till filmer över felhändelser till flygtekniker (se artikel 4). Man bevakar på så sätt sin profession och dess arbetsfält.

Informationssystem skapar förutsättningar för samarbete och kunskaps-spridning (Stein, 1996). Kommunikation och interaktion är kännetecknande när det gäller kvalificerade arbeten (Alvesson, 1993). Talet och konversationen är en viktig del av arbetet. Det gäller att förstå det sociala samspelet och att kunna förstå och förklara de mänskliga handlingar som sker i relation till komplexiteten i det kunskapsintensiva arbetet inom professioner (Fägerborg, 1996). Komplexa processer som professioner ofta står inför kräver också en koordinering av information i olika arbetsprocesser. För att koordinera arbetsprocesser används ofta informationssystem som ett stöd.

Informationen som behövs för underhållsarbetet är spridd på olika platser. Såväl flygtekniker som andra professioner, som till exempel utvecklingsingenjörer, är lokaliserade på olika platser. Kommunikation mellan människor som befinner sig på olika platser och att kunna samla in information från olika platser är av stor vikt vid underhållsarbetet. Svårigheter vid användning och utveckling av informationssystem inom olika typer av professioner kan härledas till den komplexitet som det professionella arbetet uppvisar. Båda de studerade verksamheterna består av arbete som är kritiskt, det vill säga att arbetet kan få förödande konsekvenser när och om det skulle gå fel (Perrow, 1984). Flygplan kan krascha och patienter kan skadas eller till och med dö om något skulle gå fel i det komplexa arbetet. Det handlar alltså ytterst om människors liv, men delvis också att stora ekonomiska värden står på spel. Vid båda dessa verksamheter är riskerna i det kritiska arbetet som allra störst vid överlämningar till nästa arbetsskift. Den distribuerade karaktären av arbetet innebär att professioner behöver interagera med varandra på olika platser i den kunskapsskapande processen i det komplexa arbetet. I annat fall riskerar utvecklad kunskap gå förlorad i arbetsprocesser vid de olika platserna. Det distribuerade arbetet måste analyseras och utformas med försiktighet och lyhördhet. Därför är det viktigt att analysera vilka egenskaper som professionerna i en verksamhet uppvisar.

Att få en förståelse för det ramverk som omger varje profession och för de samverkande professionerna i sitt sammanhang i de verksamhetskritiska processerna är en förutsättning för att effektivt kunna kommunicera den professionella kunskapen vid utformning av informationssystem. Innebörden i de särskilda informationssystemlösningarna blir mer användbara när användare och utvecklare delar referensram och har en gemensam uppfattning om informationssystemens möjligheter. Detta gäller inte minst för att den professionella kunskapen ska kunna kommuniceras effektivt inom verksamheter (Scarborough, 1995).

Hur en profession är karaktäriserad kan skilja sig internationellt sett. Torstendahl och Burrage (1990) menar att det knappast finns två länder där professioner är lika varandra, och överallt förändras de. Detta beaktas inte i

denna avhandling men till exempel vid VAC har man identifierat internationella skillnader inom det militära flygvapnet. Inom vissa länder har man inte alls den professionella synen på yrkesområden inom flygplansunderhållet. Där kan arbetet tvärtom karaktäriseras som icke-autonomt. Arbetet betraktas mer rutinartat och man ser det inte som att det bygger på någon specifik kunskap och kompetens som är förvärvat inom yrkesområdet. Denna fråga kan vara av speciellt intresse när multinationella flygvapen ska samverka vid internationella insatser (Evetts, 2006).

5.4 En professionsorienterad informationssystemprocess – om professionsbryggor och kunskapsintegrering

De problem som L-professionerna upplever när de har blivit fråntagna sin IT-samordnare kan påvisas i en större osäkerhet vid användning av informationssystem. Detta påverkas också av den i liten omfattning förekommande användarmedverkan vid systemutveckling. L-professionerna har ett större behov av support vid användning än vad T-professionerna har visat sig ha. Introduktionen av olika informationssystem förändrar ofta arbetssättet för professionerna i stor utsträckning och det innebär en viss belastning i arbetet att anpassa sig till nya arbetssätt (Woods, 1987). T-professionerna är mer insatta i de informationssystem som ska användas redan vid införandet eftersom de genom ett stort engagemang för informationssystem har fått utrymme att delta i systemutvecklingsprocessen. Olika personer inom L-professionerna har ibland också ett stort engagemang för informationssystem och informationsteknologi, vilket har visat sig vid egenutveckling av vissa verksamhetsspecifika informationssystem och ett stort engagemang för att stödja sina medarbetare i användningssituationer. Men detta engagemang för informationssystem och -teknologi inom L-professionerna bromsas upp eftersom de inte längre får utrymmet att använda sina kunskaper inom informationssystem och engagera sig som tidigare, till exempel genom egenutveckling, större medverkan vid systemutveckling eller genom att ha rollen som IT-samordnare. Här har nya former av organisationsstyrning konfronterat L-professionerna (diLuzio, 2006; Kuhlmann, 2006). Däremot finns det andra studier som har påvisat lyckade exempel på systemutveckling inom sjukvården, där L-professionerna har deltagit i utvecklingen (Griew et al., 1999).

L-professionerna uttrycker ett stort behov av att ha kunskapen och kompetensen om informationssystem i verksamheten. Det behövs kunskap och kompetens som kan överbrygga kopplingen mellan verksamheten och den relaterade användningen av informationssystem så att L-professionerna kan få ett bättre förtroende för systemanvändningen. L-professionerna behöver detta för att ha kontroll över sitt arbete och för att kunna ha eget förtroende för att

utföra sina arbetsuppgifter. Därför är en sådan medlare (mediator) nödvändig i verksamheten, som har både verksamhetskänedom, insikt i det professionella arbetet och en förståelse för informationssystem och informationsteknologi samt betydelsen av dessa för verksamheten. Medlaren skulle också kunna fungera som en mäklare (broker) mellan L-professionerna och IT-personal (Wenger, 1999). Genom att använda en medlare, mäklare eller en förhandlare förstärks förtroendet mellan olika aktörer och områden (Kuhlmann, 2006). Professionerna är beroende av att kunna använda informationssystem på ett effektivt sätt för att kunna utföra sitt arbete. Användning av informationssystem är en förutsättning för informationsflöden och för kommunikation i olika slags verksamheter och därför behöver L-professionerna så väl det stödet av medlare direkt i verksamheten. T-professionerna behöver inte denna medlare, mäklare eller förhandlare på samma sätt eftersom de redan upplever att de behärskar teknologi i någon form och det är inbyggt i det tekniska arbetsfältet. De uppfattar en större ”percieved usefulness” och ”ease of use”, vilket påverkar deras användning av informationssystem (Segars & Grover, 1993). Värdet av kulturen inom olika typer av professioner spelar därför en stor roll (Kuhlmann, 2006).

Problemen med professionsbarriärer som finns inom T-professioner påverkar egentligen underhållsarbetet med flygplanen negativt. Om flygteknikerna inte har tillgång till information som skulle kunna innebära att deras kompetens inom underhållet och att deras förståelse för den tekniska utrustningen inte utvecklas så väl är detta en utmaning som behöver beaktas vid utveckling av informationssystem. Intentionen inom Flygvapnet är ändå att flygplansunderhållet ska ske så effektivt som möjligt, för att flygplanen ska kunna vara i luften så mycket som möjligt. En bättre samverkan mellan olika professioner inom flygplansunderhållet skulle kunna medverka till ett effektivare underhåll, även om det skulle innebära att professionernas kunskaps- och kompetensområden luckras upp. Vid en jämförelse inom vården har sjuksköterskor tillgång till samma röntgenbilder som läkarna, även om sjuksköterskorna inte har den medicinska kunskapen för att fatta beslut om åtgärder. Om man följer beslutgången när det gäller underhållet så hindrar det inte att olika professioner samverkar för att göra flygplansunderhållet effektivare. Man kan förbättra verksamheten genom att tillsammans kontinuerligt försöka finna innovativa lösningar för att förbättra verksamheten. Interaktion och samverkan skapar snarare ett större förtroende mellan de olika professionerna (Kuhlmann, 2006). Kontrollteknikerna behåller fortfarande sin autonomi och har ansvaret för att göra sina bedömningar och fatta beslut. Användningen av informationssystem och att göra information tillgänglig via informationssystem för fler professioner medför en ökad effektivitet och att kompetensen gemensamt har möjlighet att utvecklas inom berörda professioner.

5.5 Summering - utmaningar för professioner

Verksamheten inom sjukvården innehåller arbete som utförs av professioner. Sjukvården är orienterad mot det allmännas bästa och det ligger i samhällets intresse att ha en bra sjukvård. Arbetet inom militärt flygplansunderhåll utförs också av professioner. Flygplansunderhållet är också orienterat mot det allmännas bästa och det ligger i samhällets intresse att ha ett bra försvar av luftrummet (Pfadenhauer, 2006).

Arbetet inom professioner har specifika egenskaper som innebär utmaningar vid utveckling och användning av informationssystem.

Forskningsfrågan i denna avhandling har formulerats enligt följande:

- Vilka utmaningar relaterat till användning och utveckling av informationssystem finns inom verksamhetskritiska arbetspraktiker, utifrån ett professionsorienterat perspektiv?

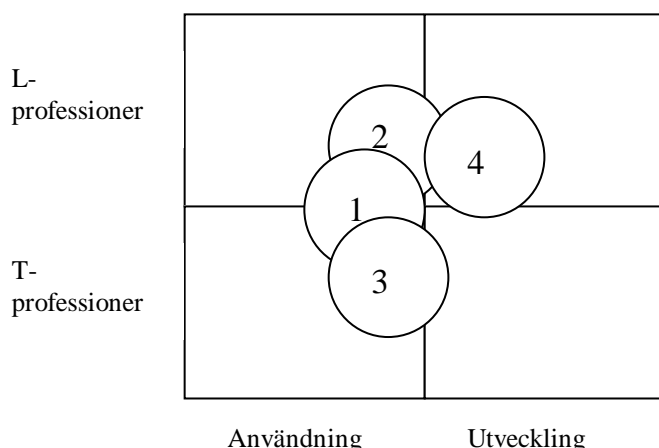
De specifika utmaningar som har påverkan vid utveckling och användning av informationssystem (IS) är förtroende, kunskapsintegrering och professionsbarriärer. De olika systemsynsätten innebär också utmaningar för professioner. Utmaningarna presenteras och beskrivs kortfattat i tabell 5.1.

Utmaningar	Förklaring	L-professioner	T-professioner
1. Förtroende	Förtroende för att ha åtkomst till information via informationssystem	Sämre förtroende för IS, användning av många olika system	Större förtroende för IS, tillgång till för lite information
	Allmänhetens tillgång till information om professionens arbete	Allmänheten har tillgång till information via Internet	Allmänheten är inte så informerad
	Hantering av risker och avvikelser	Mer fokus på uppföljande system för avvikelshantering	Mer fokus på förebyggande system för att hindra felaktiga åtgärder
2. Kunskapsintegrering	Hantering av utvecklingsprocessen för IS	Ingen självklar delaktighet – svårt att framföra krav	Olika professioner ingår naturligt i processen
	Användning av IS	Har svårare att förstå IS-lösningar i användnings-situationer	Har lättare att förstå IS-lösningar i användnings-situationer
	Integration av IS och IT i arbetet	Svårare p g a fokus på omvårdnad och mänsklighet	Lättare p g a effektivitet och kontroll m h a teknik
3. Professionsbarriärer	Användning av professionens kompetens i arbetet	Stort förtroende för tyst kunskap	Begränsad användning av tyst kunskap
	Regler och rutiner i arbetet	Instruktioner och rutinbeskrivningar utgör minimikrav	Föreskrifter ska noggrant följas
	Arbetsfördelning mellan professioner	Tydlig arbetsfördelning, mer samarbete	Otydlig arbetsfördelning, mindre samarbete
4. Systemsynsätt	Mjukt synsätt på systemutveckling, För utveckling för komplexa system	Mindre tillämpat – behöver utvecklas	Mer tillämpat
	Hårt synsätt på systemutveckling, För utveckling av väldefinierade system	Mer tillämpat – behöver minskas	Mindre tillämpat

Tabell 5.1 Arbetssituationens karaktär för L- och T-professioner och de speciella utmaningar de ställs inför vid användning och utveckling av informationssystem

Hårt respektive mjukt systemtänkande kan här ses som två grundläggande tankefigurer (Asplund, 1985). Dessa olika systemsynsätt har betydelse för professioner i detta sammanhang. Det ingenjörsmässiga sättet att se på systemutveckling motsvaras av det hårda systemsynsättet. I en tankefigur kan man jämföra det ingenjörsmässiga tänkandet med T-professioner. Tekniska professioner är inriktade på ett ingenjörsmässigt synsätt och ett effektivitetstänkande. På samma sätt kan man i annan tankefigur jämföra det mjuka systemsynsättet med L-professioner. L-professioner är inriktade på ett mer mänskligt synsätt, där tolkningar är mer förhärskande. Genom att använda dessa tankefigurer skulle man kunna förvänta sig att T-professionerna skulle använda sig av det mer hårda systemsynsättet som är ingenjörsmässigt inriktat inför utveckling av system. Man kan också tänka sig att L-professionerna skulle använda sig mer av det mjuka systemsynsättet som är mer inriktat på människor och deras tolkningar, med intentionen att man ska kunna hantera sociala och mänskliga sammanhang. Men i denna studie kan man dra slutsatsen om att T-professioner använder det mjuka systemsynsättet och att L-professioner använder det hårda systemsynsättet, trots att även arbetet inom L-professionerna är komplext och verksamhetskritiskt. Genom att använda dessa tankefigurer så kan en liten motsägelsefullhet eller paradox i de olika synsätten antydans i denna avhandling.

De olika utmaningarna (1) förtroende, (2) kunskapsintegrering och (3) professionsbarriärer som presenteras i tabell 5.1 relateras till var de största utmaningarna finns i förhållande till T- och L-professioner och i förhållande till användning och utveckling av informationssystem i figur 5.1. Dessutom relateras den största utmaningen vad det gäller (4) systemsynsätt till professionerna och informationssystemanvändning och -utveckling i figur 5.1.



Figur 5.1 De olika utmaningarna och deras relation till L- respektive T-professioner samt användning och utveckling

Det finns alltså olika utmaningar som på olika sätt påverkar de olika typerna av professioner. När det gäller förtroende så är den största utmaningen för L-professionerna att kunna etablera ett tillräckligt förtroende för de informationssystem som används i arbetet. Detta är viktigt eftersom informationssystemen används i det verksamhetskritiska arbete som professionerna utför. När det gäller förtroende så är den största utmaningen för T-professionerna att det inom organisationen inte sätts en alltför stor tilltro till de förebyggande systemen så att T-professionernas kunskaper och kompetens inte kan användas fullt ut. Utmaningen för L-professioner inom kunskapsintegrering är att personer inom L-professioner behöver vara delaktiga i utvecklingen av informationssystemen som ska användas i verksamheten och att de behöver personer som integrerar kunskap och kompetens inom professionerna med kunskap och kompetens inom informationssystem. L-professionerna behöver tillåtas att ha ett stort engagemang för frågor kring informationssystem. För att hantera professionsbarriärer ligger den största utmaningen hos T-professionerna. Man behöver hitta former för samarbete mellan T-professionerna, då detta kan medföra en potential att höja kvaliteten i det utförda arbetet. Om man tar tillvara de olika T-professionernas erfarenheter och tysta kunskap så kan denna komma till användning i arbetet fullt ut. När det gäller systemsynsätt ligger den största utmaningen inom L-professionerna. L-professionerna behöver tillämpa ett mer mjukt systemsynsätt för att utveckla och använda komplexa informationssystem som är anpassade för den kritiska verksamheten.

6 Slutsats

Denna avhandling har analyserat användning och utveckling av informationssystem i verksamhetskritiska arbetspraktiker utifrån ett professionsorienterat synsätt. Avsikten har varit att identifiera väsentliga utmaningar för utveckling, införande och användning av informationssystem. Analysen utgår ifrån studier av professioner inom flygplansunderhåll och inom akutsjukvård. Inom dessa verksamheter har fallstudier av etnografisk karaktär gjorts.

Tre väsentliga utmaningar som har utkristalliserats i studien handlar om: *förtroende*, *kunskapsintegrering* och *professionsbarriärer*. Dessa utmaningar har belysts och jämförts inom de båda typerna av professionellt arbete som har studerats. Studien har visat att det mer hårda synsättet på systemutveckling och -användning råder inom mjuka och mer mänskligt inriktade professioner. Orsakerna till detta är dels att professionernas arbetsfält som är att ta hand om människor ligger relativt långt ifrån en mer tekniskt orienterad utveckling av informationssystem. Men den organisatoriska strukturen inom sjukvården påverkar också då professionerna inom denna inte medges ha det engagemang för informationssystem som man önskar. Det mer mjuka synsättet finns inom de hårda och mer tekniskt inriktade professionerna. Det har visat sig vara en naturlig del i deras arbete att även delta aktivt i utveckling och införande av informationssystem. Dessa professioner är mer tekniskt orienterade till sin natur och därför är informationssystemanvändning och -utveckling mer integrerat i deras arbete som en självklar del.

Avhandlingens bidrag handlar om att beakta aspekter som kan påverka det professionella arbetet till en mer professionsorienterad informationssystem-process samt att överbrygga professionsbarriärer och hantera kunskapsintegrering mellan både professioner och informationssystemkunskap men också mellan olika samverkande professioner.

Det är många gånger svårt att lyckas med utveckling, införande och användning av informationssystem i organisationer. När det dessutom handlar om komplexa och kritiska verksamheter som är professionsorienterade finns olika aspekter och utmaningar att beakta. För att gå vidare och få mer kunskap inom sådana verksamheter behöver fortsatta studier genomföras. Att ta reda på hur kompetens kan tas till vara i professionsöverskridande utvecklingsprocesser är ett sådant område där fortsatta studier behövs.

Källförteckning

- Abbott, A, 1988, *The System of Profession*, The University of Chicago Press
- Adams, D, A, Nelson, R, R, Todd, P, A, 1992, Perceived Usefulness, Ease of Use, and Usage of Information Technology: A Replication, *MIS Quarterly*, June
- Allen, J, P, 2000, Information Systems as Technological Innovation, *Information, Technology & People*, Vol. 13, Iss. 3
- Alvesson, M, 1993, Organizations as Rhetoric: Knowledge-Intensive Firms and the Struggle with Ambiguity, *Journal of Management Studies*, Vol 30, Nr 6
- Asplund, J, 1985, *Teorier om framtiden*, LiberFörlag
- Avison, D, E, Wood-Harper, A, T, Vidgen, R, T, Wood, J, R, G, 1998, A Further Exploration into Information Systems Development: the Evolution of Multiview2, *Information, Technology & People*, Vol. 11, Iss. 2
- Backman, J, 2008, *Rapporter och uppsatser*, Studentlitteratur
- Berger, P L, Luckmann, T, 1991, *The social construction of reality. A treatise in the sociology of knowledge*, Penguin, London
- Bowker, G, C, Star, S, L, 1999, *Sorting Things Out – Classification and Its Consequences*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts
- Burns, B, Light, B, Adam, A, 2006, Users as Professionals: A Study of IT Deployment and its Relationship to Professional Autonomy, in *Proceedings of the 14th European Conference on Information Systems*, Gothenberg, Sweden
- Carstensen, P, H, Sörensen, C, 1997, From the social to the systematic - Mechanisms supporting coordination in design, In *CSCW: The Journal of Collaborative Computing*, Vol 6, Issue 1, Kluwer Academic Publishers, Netherlands
- Checkland, P, 1993, *Systems Thinking, Systems Practice*, John Wiley & Sons, West Sussex
- Clegg, S, R, 1990, *Modern Organizations – Organization Studies in the Postmodern World*, Sage Publication
- Cook, S, D, N, Brown, J, S, 1999, Bridging Epistemologies: The Generative Dance Between Organizational Knowledge and Organizational Knowing, *Organization Science*, Vol 10, No 4, July-August 1999, pp 381-400, Institute for Operations Research and the Management Sciences,
- Czarniawska, B, 1997, *Narrating the Organization – Dramas on Institutional Identity*, The University of Chicago Press
- Dahlbom, B, Mathiassen, L, 1993, *Computers in Context*, Blackwell, Oxford
- Davis, F, D, 1989, Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology, *MIS Quarterly*, September
- Dreyfus, H, Dreyfus, S, 1986, *Mind over Machine, The Power of Human Intuition and Expertise in the Era of Computer*, Basil Blackwell, Oxford

- Evetts, J, 2006, Introduction: Trust and Professionalism: Challenges and Occupational Changes, *Current Sociology*, Vol 54, No 4, pp 515-531
- Flensburg, P, 1986, *Personlig databehandling – Introduktion, konsekvenser, möjligheter*, Växjö universitet
- Fuglseth, A, M, Grønhaug, K, 1999, Task Characteristics and Expertise, in Green, B, *Risk Behaviour and Risk Management in Business Life*, Kluwer Academic Publishers
- Fägerborg, E, 1996, *Miljoner och my, Kunskapssyn och tänkande på en verkstadsindustri*, Nordiska museets förlag, Stockholm
- Griew, A, Briscoe, E, Gold G, Groves-Phillips, S, 1999, Need to Know; Allowed to Know – The Health Care Professional and Electronic Confidentiality, *Information, Technology & People*, Vol. 12, Iss. 3
- Hammersley, M, Atkinson, 1995, *Ethnography, principles in practice*, Routledge, Great Britain
- Hardless, C, 2005, *Designing Competence Development Systems*, Department of Informatics, Göteborg University
- Hellberg, I, Saks, M, Benoit, C (red), 1999, *Professional Identities in Transition: Cross-Cultural Dimensions*, Almqvist & Wiksell, Södertälje, Sweden
- Hirschhorn, L, Farquhar, K, 1985, Productivity, Technology and the Decline of the Autonomous Professional, *Office: Technology and People*, Vol. 2, pp 245-265
- Holme, I, M, Solvang, B, K, 1991, *Forskningsmetodik – Om kvalitativa och kvantitativa metoder*, Studentlitteratur, Lund
- Hughes, I, A, Randall, D, Shapiro, D, 1992, Faltering from Ethnography to Design, *CSCW'92, Proceedings*, Nov 1992
- Johnson, T, J, 1972, *Professions and Power*, Macmillan
- Jönsson, B, 1999, *Tio tankar om tid*, Brombergs Förlag
- Kakihara, M, Sörensen, C, 2004, Practicing Mobile Professional Work – Tales of Locational, Operational and Interactional Mobility, *The Journal of Policy, Regulation and Strategy for Telecommunication, Information and Media*, Vol 6, No 3, pp 180-187
- Keller, C, 2007, *Virtual Learning Environments in Higher Education – A Study of User Acceptance*, Department of Management and Engineering, Linköping University
- Kuhlmann, E, 2006, Traces of Doubt and Sources of Trust: Health Professions in an Uncertain Society, *Current Sociology*, Vol 54, No 4, pp 607-620
- Kunda, G, 1992, *Engineering Culture, Control and Commitment in a High-Tech Corporation*, Temple University Press, Philadelphia, USA
- Lindén, J, 1998, *Handledning av doktorander*, Bokförlaget Nya Doxa, Nora, Sverige
- Lines, K, 2004, Managing Information Systems, Knowledge Production and Legitimacy in Health Care, *Proceedings of the 37th Hawaii International Conference on System Sciences*
- diLuzio, G, 2006, A Sociological Concept of Client Trust, *Current Sociology*, Vol 54, No 4, pp 549-564
- Macdonald, K, M, *Sociology of the Professions*, SAGE Publications

- Mathiassen, L, 2000, Evaluation in a socio-technical context, i Baskerville, R, Stage, J, DeGross, J, I, (red) *Organizational and Social Perspectives on Information Technology*, Kluwer Academic Publishers, Massachusetts, USA
- McCracken, G, 1988, *The Long Interview*, Sage Publications, CA, USA
- Myers, M, D, 1999, Investigating Information Systems with Ethnographic Research,, *Communications of AIS*, Vol. 2, Article 23
- Nardi, B, Engeström, Y, 1999, A Web on the Wind: The Structure of Invisible Work, *Computer Supported Cooperative Work*, Vol. 8, pp 1-8, Kluwer Academic Publishers
- Nonaka, I, 1994, A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation, *Organization Science*, Vol 5, No 1, February 1994
- Orlikowski, W, Gash, D, 1994, Technological Frames: Making Sense of Information Technology in Organizations, *ACM Transactions on Information Systems*, Vol. 12, No. 2, April, pp 174-207
- Perrow, C, 1984, *Normal Accidents – Living with High-Risk Technologies*, Basic Books
- Pfadenhauer, M, 2006, Crisis or Decline?: Problems of Legitimation and Loss of Trust in Modern Professionalism, *Current Sociology*, Vol 54, No 4, pp 565-578
- Polanyi, M, 1970, Transcendence and Self-Transcendence, *Soundings*, Vol. 53, No. 1, pp 88-94
- Reason, J, 1990, *Latent Errors and Systems Disasters: From Human Error*, Cambridge University Press
- Repstad, P, 1993, *Närhet och distans*, Studentlitteratur
- Rigné, E, M, 2002, *Profession, Science and State – Psychology in Sweden*, Göteborg Studeies in Sociology 7, Göteborg University, Department of Sociology
- Rose, J, 2002, Interaction, Transformation and Information Systems Development – an Extended Application of Soft Systems Methodology, *Information, Technology & People*, Vol. 15, Iss. 3
- Rubenowitz, S, 1994, *Organisationspsykologi och ledarskap*, Akademiförlaget
- Scarborough, H, 1995, Blackboxes, hostages and prisoners, *Organization Studies*, Vol 16, pg 991, Berlin
- Schein, E, 1972, *Professional Education: Some New Directions*, McGraw Hill, New York
- Schön, D, 1991, *The Reflective Practitioner. How Professionals Think in Action*, Ashgate Publishing Limited, Aldershot
- Segars, A, H, Grover, V, 1993, Re-Examining Perceived Ease of Use and Usefulness: A Confirmatory Factor Analysis, *MIS Quarterly*, December
- Senge, P, M, 1990, *The Fifth Discipline - The Art & Practice of The Learning Organization*, Century Business
- Starbuck, W, H, 1992, Learning By Knowledge-Intensive Firms, in *the Journal of Management Studies* 29, Blackwell Publishers
- Svensson, L, 2002, *Professionella arbetsorganisationer – Arbetsvillkor och kompetensutveckling i universitets- och IT-sektorn*, Sociologiska institutionen, Göteborgs universitet

- Svensson, L, 2006, New Professionalism, Trust and Competence: Some Conceptual Remarks and Empirical Data, *Current Sociology*, Vol 54, No 4, pp 579-593
- Tansley, G, D, 1996, Super-Curricular Content – The Dissemination of Professional Culture, *Australian Journal of Engineering and Education*, Vol. 7, No. 1
- Torstendahl, R, Burrage, M, 1990, *The Formation of Professions – Knowledge, State and Strategy*, SAGE Publications
- Vidgen, R., Braa, K, 2000, Research – From observation to intervention, i Braa, K, Sörensen, C, Dahlbom, B (red) *Planet Internet*, Studentlitteratur, Lund
- Wallén, G, 1993, *Vetenskapsteori och forskningsmetodik*, Studentlitteratur
- Walsham, G, 2001, Knowledge Management: The Benefits and Limitations of Computer Systems, *European Management Journal*, Vol 19, No 6, Elsevier Science
- Wenger, E, 1999, *Communities of Practice: Learning, Meaning and Identity*, Cambridge University Press
- Wilson, M, Howcroft, D, 2000, Power, Politics, and Persuasion: a Social Shaping Perspective on IS Evaluation, *Proceedings of IRIS 23 Information Systems Research Seminar in Scandinavia*, Uddevalla, Sweden
- Woods, D, D, 1987, Commentary: Cognitive Engineering in Complex and Dynamic Worlds, *International Journal of Man-Machine Studies*, Vol. 27, pp 571-585
- Woods, D D, Roth, E M, 1988, Cognitive Systems Engineering, i Helander, M (red), *Handbook of Human-Computer Interaction*, Elsevier Science Publishers B V, North-Holland

Critical Information Use of Professions in Aircraft Maintenance

Abstract

When maintaining an aircraft the prevalent approach is of a condition-based character. This will mean a proactive way of avoiding catastrophes. This paper presents a case study carried out at the Såtenäs wing, one of the Swedish Air Force airbases. The maintenance work is performed within a risky and complex framework. The case study is analysed, and the aim is to identify problems in the mobile work situation for aircraft maintenance professionals. For this context the paper gives some ideas for IS-support for professions, where quick access to relevant information and documents is of vital importance. The knowledge and practical experience of the different professions, besides coordination and cooperation between them, are of great value for decision making in complex situations.

1 Introduction

Maintenance within different industrial areas has recently grown in importance. The main reason for this is to reach specific goals such as increased availability, decreased maintenance costs and higher quality of products. The key characteristic is that things will happen fast. A growing approach to maintenance is the condition-based maintenance, which is implemented in a variety of areas within the technical field. It is a maintenance approach, suitable to use when maintaining and handling equipment in complex technical systems. It is also an approach where it is of a great importance to use computers and electronically networks.

In the industrialised part of the world, we produce services on an increasingly larger scale. In the 1960s, 50 % of the population was employed in the industrial sector, to produce goods. Today, it is only about 25 % (Dahlbom, 1996). Services differ from producing goods in many ways. Development of information systems and IT are continuously ongoing in almost every company and organisation, hence this is the case also in aircraft maintenance work. More and more of the IS development is performed in organisations characterised by professional work. New ways to perform the work have increased in many organisations, which have resulted in the need of the right information at the right time. This need has to be supported by IS.

The aim of this paper is to find some constraints in the flight maintenance situation, according to the professional and information dependent work. It will also try to find out some possible solutions to make the flight maintenance more effective and less cost and time demanding. The point of departure is to identify problems within the ongoing maintenance work. The project involves empirical studies of work, comprising studying the information needs, analysing the work practice and reaching the goals for the challenging work in the future. For these purposes one can describe the aircraft maintenance as a complexly interactive and technical system (Perrow, 1984).

The study has been carried out at Volvo Aero Corporation, where the development, manufacturing and maintenance of jet engines take place. Interviews and studies of the work practice have also been made at the Sätenäs wing.

To maintain an aircraft and a jet engine is a very complex work performed by different professions. The jet engine consists of many interacting components and there are operators in the work to maintain and serve the whole technical system. The work is mobile as the aircraft change place and condition during the flight, from take-off to landing. The aircraft has to be maintained on one of the dispersed runways when it lands. A runway can be placed anywhere in the middle of nowhere. To do this work the operators need information about the actual conditions of the components of the aircraft. Some fault reports are produced by a built-in monitoring system. But there is actually no further information about the recognised fault and nothing about any faulty component.

Nor is there any information to maintain or repair the aircraft. In fact, there is no satisfactory support for decision making.

Sensors in the jet engine gather signals about different parameters such as temperature, pressure, height and so on. Before planning the maintenance work the signals must be evaluated. The flight engineers profession has to interpret and handle the information from the signals before taking maintenance action. Before performing maintenance work, the flight engineer needs information about the condition of the jet engine.

There are many challenges in the condition-based maintenance of the jet engine. There are needs for improved applications for diagnosis, decision support and troubleshooting. It is vital that the co-operation between the flight engineers and the control engineers has to be supported in the mobile work situation. Problem solving and decision making in collaboration will contribute to improve the knowledge and skills (Johansson & Snis, 1997).

Condition-based maintenance is applied as a maintenance concept in the aircraft industry. It is applied even in other technical domains, such as hydro power plants (Backlund et al., 1997), gas turbine engines (Loukis et al., 1994), the main engine in the American space vehicle (Guo & Merrill, 1991), diesel engines (Hansen et al., 1994) and helicopter gearboxes (Jammu et al., 1995).

2 Research method

This study is based on the use of the JAS 39 Gripen military aircraft, and especially the RM12 jet engine, which is the jet engine Volvo Aero Corporation has developed further, on licence from General Electrics. The study has been carried out at Volvo Aero Corporation, where the development, manufacturing and maintenance of jet engines take place. Interviews and studies of the work practice have also been made at Sätenäs wing.

In order to get an understanding of the typical work of an aircraft fixer, the flight engineer, the investigation is carried out as a case study. This is an adequate research method for the organisational laboratory, where participants face complexity and uncertainty in their field of work (Carstensen & Sörensen, 1997; Vidgen & Braa, 1996). The aim has been to focus on the unique characteristics in the work situation in the actual context. The complexity of the case is reflected in that many different factors influence the service work situation.

Material from the maintenance work process has been acquired by qualitative empirical studies, especially qualitative interviews with both professions and executives at the wing of Sätenäs Observations of the maintenance work have also been done. Other sources due to the empirical findings was attending courses on the construction and maintenance of the aircraft and project meetings in the product support system project group at

Volvo Aero Corporation. The case study covered a period of six months, during which the work of the flight engineers and control engineers was studied. There have also been regular discussions with the developing engineers of support systems at Volvo Aero Corporation during one and half a year.

3 Research background

3.1 Changing the character and use of information

Work has previously required both physical effort and human skill and experience. Much of the information was stored in the human heads. Conversations and various printed notes, placed here, there and everywhere, also generated information. Today, much information is created, and is stored in information and communication systems. Tasks, activities, events and objects are translated into information. But it must first be identified and broken down to its smallest components (Zuboff, 1988). Information systems are used to reach a higher degree of certainty and precision, than is provided by the human body. The alteration of information character and use also changes the character of work. This is because tasks and activities performed by different professions are supported by explicit information.

Zuboff (1988) states three principal ways in approaching decision making; rules of thumb, having intuitive feelings of what is best, as well as pursuing explicit and logical analyses. Rules of thumb seem to be common among less experienced operators. The better operators often use the intuitive feeling. Though, few operators use a fully rational approach.

3.2 Professional and co-operative activities

The work in the society is characterised by an increase of professional work. The work activities are going to be more complex and many workplaces demand more of well-educated and competent personnel. Communication and interaction is central when it comes to professional work (Alvesson, 1993).

CSCW, as a theme to focus on the development of computer systems, is developed to support people in their co-operative activities. There are many topics related to this field, i. e. decision support and human-computer interaction. This field takes its standpoint from practices in the rich interactive world, which is constructed by the participants. It gives attention to how people's work activities are performed in different settings and how to support the work process through technology and information systems. The emphasis is focused on supporting human workers with information systems, rather than replacing the human workers with computer systems (Bannon, 1993).

Professional work is marked by uncertainty, complexity and instability and is uniquely (Schön, 1991). The professional work is about finding the problem as much as solving it. Sometimes it is hard to learn the work. One quality for professional work is the capacity to solve complex problems through creative and innovative solutions (Alvesson, 1993). It requires that people practise and develop an experience. The way people use the knowledge is often depended on how people experienced former situations, which have been complex and uncertain. It is also very hard to describe and teach how to deal with the qualities and the complex work activities, which characterise professional work.

A professional culture represents a shared experience that others do not have (Rochester, 2002). Starbuck (1992) claims that a profession has at least four properties beside expertise; an ethical code, cohesion, collegial enforcement of standards and autonomy. Alvesson (1993) mentions the distinct occupational culture within each profession. Self-interest and efforts to attain social closure is crucial for professions. It can be interpreted as preventing other people from the right to certain jobs or tasks (Alvesson, 1993). Professions are often characterised of prestige, authority and monopoly (Schön, 1991). Kunda (1992) discusses cultures to a great extent, especially engineering culture. He claims that culture in organisations is viewed as shared rules, governing cognitive and affective aspects of membership, and the means whereby they are shaped and expressed.

3.3 Complex work situations

Human-machine systems can often be seen as complex systems. Complex systems and interactions are subjects for serious consequences if anything goes wrong. Perrow (1984) calls it high-risk systems, or high-risk technologies.

When analysing organisations and work situations of high-risk systems we become aware of problems that occur. There are errors in the system we should take into consideration and to do so we need information about the error situation. Perrow (1984) focuses on the properties of the systems themselves, the potential for failure and their recovery from failure when he analyses high-risk systems. He claims to emphasise the errors that operators and designers do in running them. A definition on systems' accidents involves the unanticipated interaction of multiple failures, which are not linked in an anticipated sequence, though systems' accidents often start with a component failure, which in an aircraft, for example, could be a sensor error. Systems' accidents are focused on multiple failures that interact in unanticipated ways (Perrow, 1984).

Unfortunately systems can, in some cases, be designed in too complex fashions. Operators interpret systems in different ways. Poorly trained or less experienced operators may see systems as highly interactive but more experienced operators find the very same systems to be more linear. The high

degree of interactivity may be reduced; as both designers and operators gain more experience with systems. Then it is possible to design and interpret the systems more effectively. Technological development has an impact in bringing linearity into complex interactive systems, as the experience increases. But the development has an inherent transformation process, which leads to increased demands and requirements on systems. It will make them “improved“ with new interactions.

Designing new systems has also a social dimension. The governing of learning has a lot to do with changing the norms in a social context. Introducing a new information system is about changing norms and the social culture and changing the performance of work (Dahlbom & Mathiassen, 1993). According to Argyris and Schön (1996) learning occurs only by individuals and it merges out of the interaction between people.

In designing information systems there has to be a trade-off between humans and technical artefacts. The design process involves allocation of tasks between computers and humans. It implies modelling the human-machine interaction (Helander & Nagamachi, 1992).

4 The service work situation

This study is based on the use of the military aircraft JAS 39 Gripen, and especially the jet engine RM12, which is the jet engine Volvo Aero Corporation has developed further, on licence from General Electrics.

4.1 Changing maintenance approach

The new Swedish fighting aircraft is the JAS 39 Gripen. The Sätenäs wing is the first wing with the JAS 39 Gripen in operational action. In October 1997, the JAS 39 Gripen was declared operational and airworthy. In the process to start using this aircraft, there is a transformation in the maintenance concept, from time-based to condition-based maintenance. The big challenge is to strike a balance between cost and risk, ensuring efficient aircraft maintenance when required. Previously maintenance and service work activities have been much of a mechanical nature. If any component was damaged it had to be exchanged. But to avoid serious breakdowns, the time-scheduled activities were of a large scale.

Military aircraft maintenance is a mobile function and has always been so. The aircraft is located in different places, when it is grounded. The aircraft obviously takes off and lands in different places. There is a need to service and maintain wherever the aircraft is located. Moreover, the place for landing is not always known in advance. There is an uncertainty if spare parts and relevant

information are available on that wing or airbase, where the aircraft just has arrived. Some information is on the aircraft, i.e. information about the actual condition of the equipment. Other information, such as the maintenance handbook and rules for trouble-shooting, is found at the airbase.

4.2 Analysis of the present work activities

The professional work activities performed in order to accomplish the maintenance activities have been analysed and synthesised into four different groups. The analysis deals with recent maintenance work, how it actually is being carried out. It also presents design suggestions. For more details about the maintenance work, see Johansson and Snis (1998). There are some general characteristics in each of the groups, namely, that the work is often time-critical and safety-critical. Decisions are critical to all activities and the optimal decisions are demanded in most of the situations. The work activities are structured as process oriented, as the maintenance work going on from planning maintenance to finding possible faults and serving the aircraft. The different groups of work activities identified are:

- Planning and scheduling
- Acquiring information
- Diagnosing faults
- Contacting dispersed operators/experts

The groups of professional work activities are described in more detail below.

4.2.1 Planning and scheduling

The companies try to plan the maintenance programmes to ensure the smooth work load, so there is no more aircraft than necessary, which need service or maintenance at the same time. They also make a flight schedule for each aircraft. There is a need to monitor the flight hours for each aircraft, if some activities are to be done after predetermined time-based flight hours. The maintenance planning information needs to be accessible when and where the aircraft has landed, so the flight engineers could perform actual maintenance activities without delay. Otherwise the information will be sent for from the wing, as presently the case.

In regard to the time-based maintenance activities, there is also a problem due to faults, which occur unexpectedly. Faults can be connected to any component or components related to any planned service or maintenance activity. The flight engineer has to decide which components to service or exchange. He/she has to consider which components are the most effective to exchange or

service. Even if a specific component is not faulty, it can be necessary to exchange it because of negative effects when exchanging or servicing components close to it. Due to this problem the operator must know when the related components are subjects for action. The flight engineer has to have knowledge about this problem and if components have to be exchanged because of damage when other components are fixed. Naturally, this has a great impact if the flight engineer is experienced. An experienced flight engineer knows more of the interactivity between different components. The more experienced flight engineer faces the problem less complex and more comprehensive than a less experienced flight engineer does.

4.2.2 Acquiring information

When the aircraft has landed the flight engineers have to check the aircraft. The flight engineer inspect the aircraft thoroughly and look, feel and smell to try and to locate anything suspicious that might cause faults. If there is more than one flight engineer, a discussion usually takes place if they have observed anything that might be considered constructive. The flight engineer discusses with the pilot, if he has recognised something special or remarkable during the flight. The pilot also expresses his/her opinion or thoughts as to what happened, when a fault occurred. It can also be valuable to have a discussion with a flight engineer, who has previously localised faults in the actual aircraft. An aircraft is a kind of individual, often with its special characteristics. The knowledge and the experience of the flight engineers are of great importance.

If it is possible to recognise a special fault, the trouble-shooting process is unnecessary. The issue of importance is to decide if the aircraft can be cleared to take-off within ten to fifteen minutes. On a display in the cockpit there is a quick-look of potential faults, discovered by the monitoring system during the flight. A fault report can be brought up by the flight engineers to present a brief fault localisation, a fault code and a suggestion of exchanging any component. If there is not any fault information, not to maintain and service at a time-based basis, and the flight engineer has done necessary inspections without finding any fault, it is easy to decide that the aircraft is cleared to take-off. But if something faulty is recognised the trouble-shooting process starts.

To interpret the fault codes at the cockpit display the flight engineers must move to the airbase and look for the information in cover systems. Maintenance handbooks are also available at the airbase. Less experienced flight engineers need to have access to these handbooks more often than more experienced flight engineers. There is a need to have the handbooks close to the actual maintenance site. Problems arise when the flight engineer has to go to the airbase to have the instructions, thus causing maintenance delays. The handbook system also faces updating problems. When revisions or amendments

are made, someone has to exchange old paper documents and replace them with new paper documents. It is a very time-consuming process and it is a risk of forgetting to update all of the maintenance handbooks, resulting in out of date paper documents at the airbases.

All the flight data, gathered in the real-time monitoring system, is transferred to an external memory. The flight engineer transport the external memory from the wing and out to the actual maintenance site. Then they transfer the flight data to the external memory before the memory is sent back to the wing for further evaluation. There is one flight engineer at the wing who performs some evaluations of the flight data, to assess if anything is deviating from normal values.

A form has to be filled in by the flight engineers when faults have occurred. In that form all the detailed information about the fault is documented. Then the information is registered in a centralised Air Force database, together with the maintenance actions performed.

Information is gathered accumulated through a process of searching information in different places, not always close to the place where the maintenance activities will be performed, that is to say where the aircraft is positioned at the time.

In order to perform an efficient and effective and airworthy work it would be an advantage to have all the required information on the aircraft. Information can be stored internally in the aircraft or externally, in a portable or a wearable computer.

4.2.3 Diagnosing faults

Evaluating and analysing the flight data can provide important information to the trouble-shooting process. The value of the analysis depends primarily on the flight engineers' knowledge. In the system there is an opportunity to define evaluation parameters. When faults occur, rules have to be considered and tests must be performed to find any faulty components. The work also deals with finding the correct information in the cover systems. Sometimes, the flight engineers need help from a control engineer to recognise what has caused the fault or damage. And in specific cases the control engineer needs support from another profession, the developing engineer at Volvo Aero Corporation.

4.2.4 Co-operation between professions

In order to discover and confirm what is defective, less experienced flight engineers sometimes need help from other professions, specialised in finding causes for the occurrence of fault and specialised in separate parts of the engine. The flight engineer has to describe the actual situation for another

profession. Sometimes it can be a hard job for the flight engineer to describe verbally what he/she sees, hears, feels and smells. Often the conversation can be cleared by the telephone, but on few occasions it is necessary for the control engineer to come to the aircraft or for the aircraft to be transported to the expert. There is a need to co-operate more efficiently.

Different professions have to perform different activities. Control engineers take photos or videos, but these photos are not accessible for the flight engineers. There is a need to co-operate more efficiently but there are some barriers between different professions when they try to protect their own knowledge and experiences. Different professions have its own ranger's district. In order to get some help from various professions; there will be some advantages if there could be an opportunity to send images or videos to professions located in other places. It would provide invaluable support to the engineer if he/she would be able to look at images or videos distributed electronically and collaboratively. Another advantage would be that flight engineers would be able to view and discuss the images and videos synchronously, at the same time.

A shared workspace and a shared memory, where different professions asynchronously store, keep track of and access information about maintaining difficulties, should further increase the opportunity to share knowledge and improve the competence within the field of aircraft maintenance.

5 Discussion

5.1 Information use in decision-making

Communication and problem solving between persons and dispersed groups are activities, which can be supported with information systems. Without dialogue, co-operation and information sharing among the professions the performing of mobile and complex maintenance activities run the risk of being less effective. A shared workspace system can be an enabling technology for mobile and collaborative information and knowledge sharing (Bentley et al., 1997). Information is critical to each decision-making situation. It is valuable if the shared workspace system is structured in some way that is useful in different situations. The consciousness of what is going on at the shared workspace system increases the usability of that system (Gutwin & Greenberg, 1998). It is also of great value to consider the real-time co-operation.

Luff and Heath (1998) claim that paper documents have a psychological function, as they are active tools in a dialogue. But this case proves that it is the components in question, which are the interesting subjects for activities. The flight engineers who discussed the trouble-shooting or maintenance actions do not need a paper document, because they get together and focus on the faulty

components, if they are located at the same place. If the flight engineers are located at dispersed places it is a prerequisite to have a digital document to have quick access to the document. Digital documents are even more effective when there are copies sent to different places or could be retrieved at different places. This statement is confirmed of the pharmaceutical company, where the information sharing was successful when the staff would be able to write information into the database independent of location (Kristoffersen & Ljungberg, 1996). The digital documents belonging to each aircraft, and even each component, would act as casebooks on patients used in medical service. Flight engineers could fill in digital forms instead of paper forms. To support the mobility, copies would not be sent to different places, with time delays. Instead the digital forms are accessible for people who need the information. The maintenance handbooks and the trouble-shooting schemes could easily be distributed by digital document. This solution should enhance the mobile character of the service work. It will also support a smooth updating of documents.

5.2 Knowledge in decision-making

Humans should perform all the professional activities requiring or being supported by human knowledge and experience, such as planning and assessment. The computer would release humans from routine work, as searching, tracking and accessing data. But all knowledge is somehow based on information. It is important to have access to information in order to process information. Information is critical in extracting knowledge. Knowledge is converted from information, when knowledge is personalised (Alavi & Leidner, 1999).

Learning by doing is a strategy to learn from experience. The trial-and-error concept means that humans learn by mistakes. This strategy is less suitable in the aircraft maintenance field, because it can cause unnecessary accidents. But there can be complications in the learning by doing process. In some situations, the consequences of our actions are in the distant future or in a distant part of a large and complex system. Senge (1990) claims that we have a learning horizon, a vision of time and space within which we assess our effectiveness. If the consequences of our actions go beyond the learning horizon, it becomes impossible to learn from direct experience. As Senge (1990) puts it:

"We learn best from experience but we never directly experience the consequences of many of our most important decisions."

Simulation involves learning by using simulation tools and is in this case a very useful strategy to increase the competence of the different professions. By

using simulations, it is also possible to reduce the problems within the learning horizon. In this case study one can see a problem regarding the need for experienced flight engineers. It is an almost impossible task to grasp the interactivity between different components in all situations.

It is essential to study the concept of mobile and co-operative knowledge work to develop innovative information systems for supporting and enhancing collaborative work in complex domains. Hence it is critical to take the process of professional maintenance work and the process of being mobile in consideration.

References

- Alavi, M, Leidner, D, E, 1999, Knowledge Management Systems: Issues, Challenges, and Benefits, Communications of AIS, Volume 1, Paper #5
- Argyris, C, Schön, D, A, 1996, Organizational Learning II - Theory, Method, and Practice, Addison Wesley
- Backlund, F, Larsson, D, Rhen, M, 1997, Risk analysis and condition monitoring for efficient maintenance planning at Swedish hydro power plants
- Bannon, L, 1993, CSCW: An Initial Exploration, Scandinavian Journal of Information Systems, Vol 5, pp 3-21
- Bentley, R, Horstmann, T, Sikkel, K, Trevor, J, 1995, Supporting Collaborative Information Sharing with the World Wide Web: The BSCW Shared Workspace System, <<http://orgwis.gmd.de/~bscw/papers/boston-95/BOSTON.html>>
- Carstensen, P, H, Sörensen, C, 1997, From the social to the systematic - Mechanisms supporting coordination in design, In CSCW: The Journal of Collaborative Computing, Vol 6, Issue 1, Kluwer Academic Publishers, Netherlands
- Dahlbom, B, 1996, Välkommen till pratsamhället, Göteborg, Sweden, <http://www.informatik.gu.se/~dahlbom/bo.html>
- Dahlbom B, Mathiassen, L, 1993, Computers in context - The Philosophy and Practice of Systems Design, Cambridge: NCC Blackwell
- Guo, T, H, Merrill, W, 1991, A Diminished Fault Detection and Diagnosis System using On-Line Parameter Estimation, NASA Technical Memorandum, no 104433
- Gutwin, C, Greenberg, S, 1998, Effects of Awareness Support on Groupware Usability, CHI 98, Los Angeles, CA, USA
- Hall, D, L, Hansen, R, J, Lang, D, C, 1996, The Negative Information Problem in Mechanical Diagnostics, Presented at the International Gas Turbine and Aeroengine Congress & Exhibition, Birmingham, UK, June 10-13
- Hansen, C, H, Autar, R, K, Pickles, J, M, 1994, Expert Systems for Machine Fault Diagnosis, Acoustics Australia, vol 22, no 3
- Hansen, R, J, Hall, D, L, Kurtz, S, K, 1995, A New Approach to the Challenge of Machinery Prognostics, Journal of Engineering for Gas Turbines and Power, vol 117, s 320-325

- Helander, M, Nagamachi, M, (ed), 1992, Design for Manufacturability - A Systems Approach to Concurrent Engineering and Ergonomics, Taylor & Francis Ltd
- Jammu, V, B, Danai, K, Lewicki, D, G, 1995, Diagnosis of Helicopter Gearboxes using Structure-Based Networks, Proceedings of the 1995 American Control Conference, Seattle, Washington
- Johansson, A, 1997, Underhåll av flygmotorer med IT-stöd, Sundsvall 42 "ADB i verksamhetens tjänst", 14-16 October, Sundsvall, Sweden
- Johansson, A, Snis, U, 1997, Collaborative Work in Complex Problem Domains - a case study in thermal spraying, In Proceedings of IRIS 20, Information Systems Research seminar In Scandinavia, Social Informatics, Hankö, Norway
- Johansson, A, Snis, U, 1998, How to Fix How to Fix Aeroplanes - Why aircraft maintenance is said to be complex and risky, In Proceedings of IRIS 21, Information Systems Research seminar In Scandinavia, Information Systems Research in Collaboration with Industry, Saeby, Denmark
- Kristoffersen, S, Ljungberg, F, 1996, Supporting Mobility, Coordination and Sharing in Dispersed, Networking Groups, The Fifth International Conference on Information Systems Development, Gdansk, Poland
- Kristoffersen, S, Ljungberg, F, 1998, Representing Modalities in Mobile Computing, In Proceedings of Interactive Applications of Mobile Computing, (IMS'98), November 1998, Rostock, Germany,
- Ljungberg, F, 1998, An Initial Exploration of Communication Overflow, The 2nd International Conference on the Design of Cooperative Systems (COOP'96), Sophia Antipolis, France
- Loukis, E, Mathioudakis, K, Papalliou, K, 1994, Optimizing Automated Gas Turbine Fault Detection using Statistical Pattern Recognitions, Journal of Engineering for Gas Turbines and Power, vol 116 s 165-171
- Luff, P, Heath, C, 1998, Mobility in Collaboration, CSCW 98, Seattle, Washington, USA
- Nickerson, G, W, 1994, Machinery Prognosis – The Key to Condition-Based Maintenance, <<http://elvis.arl.psu.edu/NCAGMT/1994No.2/Machinery/Prognosis.html>>
- Perrow, C, 1984, Normal Accidents – Living with High-Risk Technologies, Basic Books
- Schön, D, 1991, *The Reflective Practitioner. How Professionals Think in Action*, Ashgate Publishing Limited, Aldershot
- Senge, P, M, 1990, The Fifth Discipline - The Art & Practice of The Learning Organization, Century Business
- Vidgen, R., Braa, K, 1997, Balancing interpretation and intervention in information systems research: the "action case" approach, In Proceedings of IFIP 8.2: Information Systems and Qualitative Research, 31 May-3 June, Philadelphia
- Zuboff, S, 1988, In the Age of the Smart Machine - the Future of Work and Power, Basic Books, New York

Attitudes to Information Technology Among Health Care Professions

Abstract

The purpose is to explore attitudes towards IT among various categories of health care staff; health care professions. We will identify problem areas that may be the reasons for why different attitudes among different professions at a healthcare organisation exist, and subsequently we will analyse how this may have impact on how to understand and use IT. The research question is: What factors may explain differences regarding attitudes to IT among different professions in a health care organisation? The paper reports from a particular study of the “NU” healthcare organisation in west Sweden. The results reveal two main problem areas: the infrastructural and the socio-organisational, which are discussed as analytical implications for bridging the gaps between different professions in health care organisations.

1 Introduction

Information technology (IT) in health care has been studied intensively during the last decades. The studies have been conducted in several ways and from different perspectives. Many researchers have used empirical approaches to analyse how IT can support standardisation and flexibility (Hanseth, 1996), work practice and coordination (Lundberg, 2000) and IT and gender (Wilson & Howcroft, 2000). All these studies address the issue of IT and its design and use in a medical work context. Hanseth's (1996) focuses on a technological as well as organisational perspective where the infrastructure of the organisation explains and specifies the conditions for standardisation and flexibility in IT use. At the same time he points to the fact that the tension between the infrastructure and human action must be carefully considered regarding dynamic networks of people and technology in organisations. Similar to this research is the work of Lundberg (2000), who in her studies of an x-ray clinic argues for the importance of a work oriented infrastructure derived from actual work practice rather than a design of a isolated standard system. Heath and Luff (2000) present several examples where seemingly innovative and reliable systems have failed when introduced into specific and critical organisational contexts, such as health care work. In much of these examples the system in question does not necessary cause severe problems, but it is simply "under-used" or rather. They call for further examples that actually take the serious account of detailed user studies attempting to exploit the fundamentals of and challenges for new technology, in order to find implications for re-design or adopt them.

Wilson and Howcroft (2000) highlights another aspect when they point out that IT use is more or less closely related to socio-cultural perspectives such as gender, roles, and the individual competence level. The results of their studies show that health care workers associate information systems and information technology to effectiveness and control, which is perceived as being in conflict to the traditional values of healthcare: care and humanity. We argue that research aiming to understand people's assumptions, attitudes, and knowledge is of special interest when discussing change and in organisations, especially when change is caused by IT. There is a clear correlation between people's mental frames and their technology use. Previous research indicates that during conditions where the technological frames of key persons, such as managers, technical experts and users, differ a lot the result can be even more complex and cause problems and conflicts related to IT design and use (Orlikowski & Gash, 1994).

In this paper we take this previous research seriously. The purpose is to explore attitudes towards IT among various categories of health care staff; health care professions. We will identify problem areas that may be the reasons for why different attitudes among different professions at a healthcare organisation exist, and subsequently we will analyse how this may have impact

on how to understand and use IT. The research question is: *What factors may explain differences regarding attitudes to IT among different professions in a health care organisation?* The paper reports from a particular study of the “NU” healthcare organisation in west Sweden. By attitudes we mean peoples assumptions and expectations that relate to their understanding and use of IT. We assume that these are tightly related to the knowledge and experiences developed during IT implementation and adaptation processes. This is based on assumptions used for instance in theories developed by Henfridsson (1999). Orlikowski and Gash (1994) use the concept 'technological frames' when they analyse different attitudes towards technology. They say that individuals create mental models and expectations about their future use of IT in work organisations. Here we will identify the gap that may exist in between the different models of the technological aim and how this gap may be bridged.

2 Research Method

We have used ethnographical methods as a means to study contexts where the organisation of human interaction and computer support is apparent. Ethnography is a collection of methods for collecting and analysing data from empirical settings. According to Hammersley and Atkinson (1995) the importance of attitudes is obvious, which means that we try to understand and make sense of actors and activities in the organisation under study.

Our research was conducted as an ethnographical study of a health care organisation in Sweden, the NU Health Care. The NU health care is divided into five hospitals in different cities, two of the hospitals are complete with emergency departments and the other are classified as local area hospitals. The study took place in two of the five sites of the highly distributed organisation. In order to get a coherent understanding of the work conditions and the people's attitudes to IT we strove for a broad representation from various key professionals from both the emergency department and the IT department. All together we interviewed 20 persons that represented the operational as well as management categories at both departments. Their professions were ranging from doctors, nurses, secretaries, management, IT co-ordinators, and supporters to ambulance drivers. As mentioned earlier, the two sites we studied were located in two towns. Here we can suppose that there exist different cultures that have developed over the years. However, this perspective addressing a more geographical and a cultural aspect have we not been into so deeply.

We applied semi-structured interviews. Some questions were adjusted in order to capture the specific conditions of the different interviewee categories. The questions were grouped under headings such as current work activities, attitudes to IT, the fusion and integration of the organisations into “NU”. The interviews lasted for 45 to 75 minutes each and were all recorded. Except the interviewer we were at least one more to take notes and comments during the

interview session. In our study the informants were interviewed in their real work place and wore their actual working clothes. A consequence of this may be that the attitudes recorded in the interviews are rather expressed in a role-playing game, from a perspective of what they should say rather than what they in fact like to say.

By using qualitative analysis to the empirical data, many researchers see the potential for informing appropriate lessons learned for improving the design and use of IT (e.g. Hughes et al., 1992). In our analysis we try to be constructive in the situations where we found a “gap” between different technological frames among the different professions. In this analysis we did not necessarily see typical design issues but rather analytical findings that may have impact on the design as well as use and adaptation of IT in the organisation.

Before the analysis took place we read the material several times. We interpreted the data through continuous discussions. At the same time it was possible to reflect upon the situation recorded and this is of special importance in long, qualitative interviews, according to Mc Cracken (1988).

3 Attitudes to technology

There are several perspectives that relate to people's attitudes to technology, on the one hand the perspective that relates to the individual and on the other hand the one that relates to social processes within the organisation. To be able to interact with technology people have to make sense of it, and in this sense-making process, they develop particular assumptions, expectations, and knowledge of the technology, which then effect their actions toward it. While these interpretations become taken-for-granted and are rarely brought to the surface and reflected on, they nevertheless remain significant in influencing how actors in organisations think about and act toward technology (Orlikowski & Gash, 1994).

Further, Orlikowski and Gash (1994) suggests a conceptual framework when studying people's underlying assumptions, expectations, attitudes, knowledge and experiences of technology. These interpretations of technology, *technological frames*, are central to how people interact with technology.

The framework consists of three categories that can be applied on empirical data to characterise the result:

- *Nature of Technology* – refers to people's images of the technology and their understanding of its capabilities and functionality.
- *Technology Strategy* – refers to people's views of why their organization acquired and implemented the technology. It includes their understanding of the motivation or vision behind the adoption decision and its likely value to the organization.
- *Technology in use* – refers to people's understanding of how the technology will be used on a day-to-day basis and the likely or actual conditions and consequences associated with such use.

These conceptual models or technological frames are essential when the individual interpret and understand his and others actions toward information and communication technology. It is however important to emphasise that these interpretations have a distinct social dimension. They appear, develop and change in interaction with the information technology as well as with other people.

A sociologist who has great influence on the understanding of how people relate to information technology is Karl Weick. Weick (1995) consider that sensemaking can start with someone noticing something different in the organisation. There are several barriers to make these assumptions public and accepted, although one ought to consider that the problem is obvious. It may be something very complex and therefore difficult to understand. Orlikowski and Gash (1994) refer to the same phenomenon when they argue that pre-understanding plays an important role under these circumstances.

Henfridsson (1999) has been studying sensemaking in organisations related to adaptation of IT. He proposes that Karl Weicks (1995) sensemaking perspective is especially useful in order to understand IT-adaption in a micro-perspective. Henfridsson has been studying the process, which an organisation transits when IT first is introduced and until the technology is a part of people's taken-for-granted conceptions. He also defines three elements of this transitional process, between the phase associated with ambiguity about an IT-artefact and the following phase of common-sensible use of the same IT-artefact. The elements are referred to as “enactments” and can be described as identity-construction, self-fulfilling prophecies, and organisational defences.

In our study Orlikowski and Gash may help us in understanding the different attitudes from the perspective of an individual professional technological frame. The categories that they are suggesting can make it possible to obtain a clear picture of an actual condition in the process of IT-adaptation.

4 Research Site: The NU Health Care Organisation

The study was conducted in the NU health care in Sweden. The NU health care is divided in five hospitals in different cities, two of the hospitals are complete with emergency departments and the other is classified as local area hospitals. In the below sector the organisational structure, that faced the reality when the study was conducted, is described. At this time there was although a very unstable situation characterised by organisational changes. This comes from political turbulence as well as from constant threats about economical reductions for the health care sector in general, but most important was however the discussion that dealt with the question of closing one of the emergency departments in the NU health care.

4.1 The IT-department

There are three people sharing the role of IT-manager, one of those are also responsible for the IT-strategy within the NU healthcare and is also a doctor. As an IT-strategist he also participates in the regional IT-managing group, which is supervising the IT-director and have the primary responsibility for IT in the region. There is also an IT advisory team that functions as a link between the health care management and the IT managers, in this team both practitioners and IT-people is taking part.

4.2 The emergency department

The emergency department is divided in two departments; each of them located on different hospitals in different cities. The two departments have one common manager. There are several section managers on each department responsible for scheduling, personnel businesses among other things. The emergency department has a medical department, a surgeon department and an emergency department for children, ears and gynaecology and during the nights and weekends. In the clinic nurses, assistant nurses, doctors and medical secretaries work. Every department has their own IT-co-ordinator that function as the primary support to the personnel.

4.3 The information in the healthcare system

The information flow in the healthcare sector is complex. It can be divided into three categories. There is the information that is protected by the law of secrecy, the so-called medical records where patient information is collected in archives. The information includes individual information, diagnoses and

treatments for every contact that the person has had with the department. The information system also includes an administrative information volume, for example messages from the personnel department, protocols, and notes from meetings among other things.

When it comes to information that aims to support medical treatments, documents are created by one individual that has the expert knowledge within the specific area. This information is then used in a variety of different documents and is part of many different document-flows. Either the document is used as it is or it is read and rewritten. This duplicating of information involves many risks. When the document is distributed throughout the organisation, it is difficult to determine what version is the most recent. It is impossible to know how many who has interpreted and rewritten the information, and therefore it is hard to know if the original message is changed. As expressed by one of the IT-coordinators:

“The information handling in the healthcare is extremely complex. There is a need of one solid group of people who really understand how systems is constructed in order to describe the handling of information in the health care properly and to deliver the specification to the people who are going to develop this. I do not think we have ever succeeded with it...we must develop solutions that generates something useful for the people that are making the beds and are helping the patients on the health department. If we cannot do this soon, then they won't understand why we buy a computer and put it in the expedition. ...We have a long way to go, the health care need to mobilize a huge knowledge to be able to do the descriptions that is needed.”

5 Sense-making of IT in the NU Healthcare

The ethnographical study has provided an understanding of the sensemaking of IT in the organisation. There are large differences between different groups of professions, though within one profession the sense making has shown to be relatively homogenous.

From our empirical material we have tried to crystallise the different approaches to IT, put them together in groups and identify the contrasts between them. To explain the different approaches to IT we have derived two comprehensive categories that are argued to constitute the essential problem areas: infrastructure and socio-organisational problems.

5.1 Infrastructural problem areas

In the infrastructural processes the present systemic conditions can be seen as a main problem. We found three subcategories, which we decided to name activity-adapted functionality, communication and integration between systems together with coordination of initiatives.

5.1.1 Activity adapted functionality

In the NU health care they have only started the work with descriptions of work processes and routines. This work has been started to avoid creating IT solutions with weak coupling to the organisational activities.

The reason is that some people in the organisation have realised the importance of considering the IT infrastructure to support organisational activities. The IT technicians often see as their speciality to secure the technical specifications and other requirements on the IT equipment. People in the NU-organisation are concerned with that IT have proper functions to help them in their daily work. But they are not always aware of the need for functions to cooperate. Different professions here think in different ways. The knowledge about the activities within different areas in the organisation, co-ordination between departments and the technical knowledge do not always walk hand in hand.

People who order new systems need knowledge about organisational needs. When ordering new systems the discussion easily drift to first of all specifying the equipment and its details. The staff in the healthcare is enthusiastic, but at the same time disappointed or dissatisfied. The management often is perceived as alienated from the need of IT support in different areas in the organisation. For example when an Intranet is created there is a risk that management sees and compare this to an information site on the Internet and the references become incorrect.

There is also a problem consisting of communication, where management is not aware of the complexity of managing information. If IT should satisfy the requirements of different work activities in the organisation, a different approach to is needed. The ambition could be to go from standardisation to methods which are characterised by decentral requirements and co-ordination.

5.1.2 Communication and integration between systems

The vision is to have access to the patient's records wherever the patient is located. The vision is also that the systems are open and able to communicate with each other. Today the routines are almost the opposite.

“We are too bad in describing our requirements in the NU health care. Often it is too urgent, the clinics miss the long term thinking about IT support. We are often to late.”

People in the IT profession at “NU” needs to participate in an earlier phase in the requirement process. Both the IT department and the clinical departments need to get together and come to an understanding about functions in a present system. It could then be easier to formulate the requirements before looking for suitable systems. There is a great amount of work going on at the IT department on standardisation of the technical platform and the products in use. They also try to standardise the user interfaces on the screens.

But there is a gap. How should the systems exchange information? Today there is a lack of knowledge about principles of standardisation. They are quite unaware of that the standardisation often has an impact on making a choice of a system and that it could be crucial in creating suitable systems- and communication solutions. The integration between systems is almost non-existent. For example the system for patient case books is completely separated from the system for patient administration, which handles notices to appointments, next visits, diagnoses, registrations and so on. At one clinic they use three different systems to complete the patient care documentation. The systems have to be activated at the same time because some of the information in one of the systems must be manually registered in another system. The work of harmonisation of systems in the NU health is going on, but is often met with suspicion.

“The Västra Götaland region wanted that system [Melior], we, used to work with the old system was not asked, as usual.”

When choosing a system it is important to analyse what the system should support and if there is need of a system which allow integration between systems in a smart way. Most of the patient’s records are paper-based. Though there is an objective that all records should be computer-based. Medical records are handled separately by each clinic, and each clinics have separate records for each patient they have treated. If the patient is coming to a new clinic it is impossible for them to see if and what medicine is previously prescribed. The consequence is that much time is spent looking for old records in archives at the different clinics or records are freighted by taxi between different hospitals.

“It should be possible to fill in the forms of X-ray referrals, laboratories referrals etc at the computer. It is bad that it is not possible today. At Huddinge, where I have worked before, the possibility existed already in 1979. It is badly managed by the management. Therefore there are no uniformed systems. It will be difficult for us because we need all three systems. It will probably change very much.”

5.1.3 Co-ordination of initiatives

The results show that there is an optimistic attitude to the future possibilities with IT both at the operative and the management level. Some different initiatives have already begun, which could be seen as embryos to a positive work towards changes. There is a tendency to invest money and resources on many different small IT-related projects.

In the organisation there are many fruitful ideas about systems for more efficient administration. Workings groups exist within clinics at both NÄL and Uddevalla to coordinate the work when new jointly systems are introduced. As an example a project with development of an Intranet could be mentioned. The Intranet should be created and implemented to give the users access to information in an easy and efficient way. The ambition is also to emanate from an original document, and use this original document in different document flows. The aim of the Intranet project is furthermore to develop the infrastructure of the information processing. It is clearly expressed that the Intranet project should not affect and changes local work practice.

When each small project is carried out with its own budget the effect is that the advantages of co-ordination is missed. The way that the systems will communicate is also missed when small projects are carried out without co-ordination with each other. Often a more overall project is missed. It is the integration and communication between systems, which are very important when the systems should be used in an efficient way. Other consequences of small projects can also be that small information islands are created, from which information is distributed. The very same information can be created in different places and the risk for an uncontrolled information overload without co-ordination is obvious. No common information sources are created.

5.2 Socio-organisational problem areas

Problems due to the practical use of IT appear continually. We refer to these problems as a socio-organisational problem area. We found different categories such as lack of communication - the dialogue about IT, attitudes to the daily IT use, and differences and uncertainty.

5.2.1 Lack in communication – the dialogue about IT

The results show an obvious lack in the communication between different groups and professions within the organisation. In the empirical study there are many examples on this phenomenon. Regarding the NU health care' IT vision

the personnel has lack of knowledge. All of the personnel told that they did not know anything about the IT vision. The conclusion is that the IT vision is not anchored in the organisation and that there is an obvious lack in communication between the different groups.

The dialogue concerning user and systems requirements has shown to be problematic. The health care personnel consider themselves as bad in describing their requirements. The reason is not fully clear. But the mental pictures of what to focus in the choice of system are different in different groups. For example has the health care personnel more knowledge about which functions the system has to have. The IT personnel are then focussed on which communication standard is required. Today the health care personnel come up with ideas. These ideas are also rather incomplete due to the technical requirements. One reason to the problematic situation is that the technical competence is coming in too late in the process of describing the requirements.

The following example also shows the difficulties in communication between the IT profession and the health care professions. The language used within the IT community is rather technical and that will cause problems.

“It is very difficult for me to really explain in the project administration group, what we are able to create in this project, and to have them to understand this theoretical discussion and give them a chance to really say yes or no. They really understand the activities in the health care, but... the project has interpreted the clinic requirements to a computerised solution and the project administration group is going to take a decision to the amount of resources to create this solution. This implies a lot of things; there are always risks with development projects. It is heavy principles they have to decide on, because it is there principles we have to build upon later on in different IT systems. But when the project administration group says yes, I cannot clearly feel that they have understood what I have told them.”

There is a prevalent uncertainty among the IT profession and the management level at the clinics in decision processes, where the IT profession has knowledge which is hard to communicate to them who are going to make the final decisions.

“Unfortunately we don’t have this, we should need this, we not always agree with the catwalk... so we have talked loosely about this. But it is still so new...”

“[It is] much dependent on whom you are talking with up there [at the IT department]. If I talk to someone it is away with the fingers, do anything at all. If I talk to someone else it is yes, you can do this... I don’t really know which leg to stand on.”

5.2.2 Attitudes in the daily IT use

The functionality in the systems is not always adapted to the clinic's routines, which influence the attitudes to IT in a negative way. The knowledge about the systems functionality is therefore important. Regarding signing documentation in the patient's electronic case books the consequence sometimes could be that one have to sign what others have documented. It is perceived as risky because it is possible to have the responsibility for something one has not being involved in. The consequence will be that they not document as much as before.

An essential problem in the daily use of the system is the lack of education in using the documentation system. For example at a clinic in Gothenburg were some of the personnel dedicated for some weeks only to support the use of the system, which was seen as a prerequisite to handle the documentation in a satisfying way.

In spite of theses problems with the system the personnel is very positive to the system. In a few years they think it will work very well. The system only has to be more adapted to the clinics' routines and the personnel need education in using the system.

“If we had good systems and if they worked we could dedicate more time to the nursing work.”

“I see very good possibilities with IT but nothing is happen or it goes to slowly and there are many problems...”

The clinics' personnel want a better co-operation, and they wish that they could call the IT department and have support instead of having a service order number.

“I stumble against many problems every day, which is due to the users lack of knowledge.”

Amongst the health care professions there is a negative attitude towards IT, which tends to be caused of fear to changes and to the overall technology. The IT profession is also aware of this, which the following citation shows:

“... I have also encouraged everyone to use the computers and the Internet to learn and exercise. So the use of hotmail is absolutely OK. Otherwise they will be kept away from the computer if the only are allowed to do certain things. Then they get more exercise to use the keyboard an so on.”

The health care professions see the functions closed to the work activities, which could be computerised. The attitude to IT is much troubling and there are

many problems with IT, but if it works it will possibly be good.

"I think we can use this much more than we are doing today. But we need education and information about this. I feel that if one is not trained or interested from the very beginning it is difficult to dare. One does not go into the system then."

The prevailing situation is that there is a kind of negative resignation towards IT. The development is too slowly as it takes too much time etc. The health care professions also feel that they are bad in handling computers:

"The majority of us are women and have low interest of computers. We see them mostly as type writers. Our computer technicians have not come to their advantage. Probably we could solve many of the problems but we have no time to learn. I see good possibilities with IT but nothing is happened or the process is going too slowly and there are much problems..."

"As a section leader I see the computerised system as a huge problem. We are going to have a new salary system at the new year, Palett, so we hope it could be better. The old system was miserable, what should take one hour takes a whole day. Now we are doing the salary reports manually so that the salaries will be paid in time before Christmas. It has been hard to log in to the systems."

5.2.3 Uncertainty and differences

Individuals could perceive differences between events going on and events which told to happen (Weick, 1995). It can be exemplified of when a clinic should choose a system. A clinic had a wish of a specific system adapted to their activities. The IT co-ordinator perceived that the choice of system been something else and not the system they wish to have. Even if the IT co-ordinator in this situation tried to convince himself of that it really was the original wish of system they still were searching for, the result was not what was thought. He interpreted the situation as a gap between how it was and how it should be. He tried to make sense of IT based on the intentions of the system, his knowledge and experience about the health care activities and the presumption he had.

The health care professions then discovered that the system was not that integrated as expected and they experienced interruptions in their routines. It can arise situations hard to interpret which comprehend unstructured problems, there both the goals and the means are problematic and unclear (Henfridsson, 1999). Weick (1995) means that there is no need for more information when overwhelmed of ambiguity. Instead there is need for appraisals, priorities and clarity of preferences.

One more expressive example relates to the development of an Intranet, which was conducted as a project with a reference group. The reference group is composed of user representatives from five different clinics. Though, it is a relatively small group of users. The situation is risky in that it can be more confused and that more interpretations can be added if more information is spread to the individuals in an organisation (Henfridsson, 1999). An IT co-ordinator expressed it as:

“It is tremendously hard for the average user to understand a theoretical discussion of how an Intranet will work and how we had planned the information handling, when the user cannot see the practical solution in front of him/her. And I would say that it gives no more than creating more question marks, therefore we have chosen to work with a reference group of users instead.”

It is problematic if the IT co-ordinators would like to change the configuration of the computers at the clinics. Even if they have the education to do this, and if they have a storage from old computers, they are not allowed to mount the storage without the approval from the IT department. At the same time is the IT department only responsible for the equipment until the wall socket at the clinic. The consequence will be that the health care professions feel watched over. There is also a scanning program at each computer, which every time when the computer is started, reads the configuration of the computer and detect if any new programs have been installed. The health care professionals is also monitored in their use the Internet. The IT department have the possibility to see which pages they are looking at and for how long time they are connected to the Internet.

6 Discussion

An analysis of the attitudes towards IT with respect to the three dimensions of technological frames (Orlikowski & Gash, 1994) starts with the fairly obvious reflection that the meaning of technology is perceived differently by the two professions: IT- and health care personnel. The technical education and competence of the IT-personnel results in a more imaginative and change oriented attitude. At the same time, this profession shows a tendency to underestimate the potential problems related to changes in work brought on by the use of new systems. In that sense, IT staff can be argued to have primitive view of what Orlikowski and Gash refers to as technology use.

Work at the emergency health care unit is highly complex and involves processes where a large number of people, often under great stress and time

pressure, shall coordinate their respective tasks into a well-oiled machinery. Even the smallest disturbance or flaw might result in serious consequences for the patients. In light of this, it is perhaps not surprising that the staff mobilizes an organizational defence (Henfridsson, 1999) as a reaction to plans of new systems and applications in the clinic.

The strategy of technology refers to the way an individual or a group of people understands the purpose or the agenda behind the implementation and use of information technology. Wilson and Howcroft (2000) argues that healthcare operatives tends to perceive IT in general as having the primary purpose of monitoring, controlling and rationalizing work. This is in clear conflict with the traditional ideals of nursing, caring and healing, and can consequently result in a rejection of new technology. Subsequently they explain this conflict between technological and professional ideal as being rooted in traditional gender-roles, with nursing and caring as female attributes whereas control and rationality are traditionally male. This gender aspect probably gives an important contribution to the analysis of the case study, but other aspects can offer equally powerful contributions.

As pointed out by Goffman (1969) people tend to adopt different roles when presenting themselves in public life. It cannot be ruled out that the critical attitudes towards new IT systems found in this study has other origins but the ones conveniently afforded by the professional role of a stereotypical nurse or doctor. Perhaps it is easier and more socially accepted to use such a line of argumentation instead of expressing for instance a fear of change and a reluctance to abandon familiar work practices. Furthermore it is worth noticing that this technological strategy ("the vision") is not expressed among IT-personnel. Instead they tend to emphasize efficiency, professionalism and "keeping up with scientific progress". Technology is viewed as having a large potential with respect to increasing the quality of healthcare professionalism. The fact that healthcare operatives still view IT as primarily an instrument of control can be interpreted as a lack of confidence in IT staff as legitimate authorities in the area of healthcare.

Dissonance with respect to how the work practice is perceived and understood could have a negative impact on performance. This study shows that healthcare operatives are a fairly homogeneous community engaged in a process of common sensemaking with respect to their technological frames. This is so, inspite the fact that the community contains a number of different professions and specialities that needs to communicate and co-ordinate their activities. The study also shows how the IT-staff has arrived at different, yet shared, understanding of technology. This group expresses a somewhat uncritical and unproblematic attitude towards IT, which does not make sense for the end-users in operative healthcare.

The operatives report problems and calls for action regarding the complex processes of information management. IT professionals design 'solutions' aiming at addressing these issues, that in turn is perceived as not

appreciating the nature of existing work practices, and consequently run a high risk of being rejected. This fundamental conflict creates a gap that calls for organisational changes in order to be bridged.

In this context it is important to point out that healthcare operatives should not be perceived as being totally hostile towards all technological change. Healthcare in general and emergency healthcare in particular is constantly invoked in adaptation of new technology. New machines, instrument, and methods of treatment is reforming and revolutionizing work practices all the time. These innovations are however originating from sources that healthcare operative perceives as legitimate professional authorities, hence national or international medical specialists and or new government legislation.

This could contribute to that some of the suspiciousness connected to implementation of new IT systems is replaced with positive expectations and faith, something that dramatically would open for individual and collective sensemaking. In this sense, it is all about giving the IT systems "a fair chance" and consequently end up with faster adaptation, where members of the organization are tolerant and hospitable (Ciborra, 1999), overseeing initial problems related to IT. Such processes should be seen as benign, when they result in improvements with regard to the quality of healthcare, but there is also an evident risk of prolonging the lifetime of less successful ventures. Both scepticism towards IT and positive expectations regarding other care technologies run the risk of becoming self fulfilling prophecies (Henfridsson, 1999).

What makes the situation somewhat hopeful for the future is the fact that healthcare sector have long traditions of coping with situations where people of different professions (assistants, nurses and doctors) and different area of expertise (medicine, surgery, pathology etc.) manages to integrate their efforts into an efficient operation. The challenge at hand is consequently to involve also IT-specialists and administrators.

Addressing the socio-organisational aspects we believe that a strong candidate as a possible future link between health care professions and IT professions are the IT-co-ordinators. At present their situation is problematic, especially since their profession is fairly new to the organisation, and has not yet positioned itself in relation to other professional groups. The sensemaking of their environment and themselves has not converged to a situation where all stakeholders agree on what part they will be playing.

Apart from IT-co-ordinators, also the operative managers might play an important role. Having the benefit of being legitimate authorities in both camps, this category of people could hopefully catalyze a fruitful dialogue that will result in a shared culture with positive attitudes towards sound IT interventions.

The analysis highlights the infrastructural aspects as important aspects of understanding the way people in NU-healthcare relate to IT. The results can be understood as contradicting paradox, where calls for flexible systems that are well rooted in work practice is in conflict with the demands for co-ordination,

efficiency and standardisation. It is highly problematic to run large-scale bottom up projects, and at the same time impossible for top down initiatives to gain sufficient momentum, because of organisational defence mechanism (Henfridsson, 1999).

Some changes in the healthcare sector, such as implementation of new apparatus or methods of treatment, are local and situated to one or a few specialist clinics. Other systems (Melior, Adapt etc.) relate to information management (patient records, process reports etc.) and concern the entire organisation. This type of exhaustive systems are difficult to adapt to micro-level requirements, and are to a large extent designed in a way that makes integration with other systems very difficult, (Lundberg, 2000; Hanseth, 1996). Also Nina Lundberg (2000) passes the ball back to designers and system-vendors for the healthcare sector, when arguing that the paradigm of designing generic systems must be replaced a paradigm of designing work oriented infrastructures. Existing systems should be cultivated into supporting a given work practice. This does not imply a conservation of existing routines, but rather that innovation and change should evolve from a close co-operation between designers, IT-professionals and healthcare professionals, making sure that common sensemaking is aligned with an optimal use, meaning and strategy for information technology. This may call for a profession-oriented infrastructure rather?

7 Conclusion

The aim of this study was to explore problem areas concerning different attitudes to IT in health care. The conclusions are derived mainly from the ethnographical study but some theoretical discussions have also been developed. Two main problem areas were found: the infrastructural and the socio-organisational.

We have argued for a dialectic approach, which means that we consider both the individual as well as the social processes that build up the attitudes to IT. We found reasons for the differences that include lack of co-ordination between professional groups, human communication problems, and hindrances in systems integration and low level of knowledge and understanding in the daily IT aim and use. Here we have tried to be constructive and find mechanisms that may trigger the social processes between people with different attitudes. The adaptation process will be extremely important as a stage for these processes to take place. We believe that open up the dialogue and reason about the technological aim may foster attitudes that make a better understanding and use of IT in NU health care.

References

- Alvesson, M, Sköldbberg, K, 1994, *Tolkning och reflektion, Vetenskapsfilosofi och kvalitativ metod*, studentlitteratur, Lund, Sweden.
- Berger, P, Luckmann, T, 1966, *The social construction of reality, a Treatise in the Sociology of Knowledge*, Penguin books, England.
- Blumer, H, 1969, *Symbolic interactionism. Perspective and method*, Englewood Cliffs, N J
- Denzin, N K, 1992, *Symbolic Interactionism and Cultural Studies*, Blackwell, Oxford UK
- Garfinkel, H, 1967, *Studies in Ethnomethodology*, Cambidge, Polity Press
- Gasser, L, 1986, *The Integration of Computing and Routine Work*, ACM Trans. On Office Information Systems, Vol. 4, No. 3, Jul, pp. 205-225.
- Goffman, E, 1969, *The presentation of self in everyday life*, London, Penguin.
- Hammersley M, Atkinson P, 1995, *Ethnography, principles in practice*, Routledge, Great Britain.
- Hanseth, O, 1996, *Information Technology as Infrastructure*, Dept. of Informatics, Göteborg University
- Henfridsson, O, 1999, *IT-adaptation as sensemaking, Inventing new meaning for technology in organizations*, Dep. of Informatics, Umeå University, Sweden.
- Hughes, J. A., Randall D. & Shapiro, D., 1992, *Faltering from Ethnography to Design*. CSCW 92 Proceedings, Nov 1992.
- Klein, H. K., & Myers, M. D. 1999. *A Set of Principles for Conducting and Evaluating Interpretive Field Studies in Information Systems*. MIS Quartely, 23.
- Lundberg, N. 2000, *IT in Healthcare*, doktorsavhandling, Inst. för Informatik, Handelshögskolan, Göteborgs Univ.
- March, J. G. 1995. *Exploration and Exploitation in Organizational Learning*. In M. D. Cohen & L.S. Sproull (Eds.), *Organizational Learning* (Vol. 2, pp. 101-123). Thousands Oaks: SAGE.
- McCracken, G, 1988: *The Long Interview*, CA, USA, Sage Publications
- Myers, M, 1999, *Investigating Information Systems with Ethnographic Research*, Communications of the Association for Information Systems, Vol 2, Article 23
- Nonaka, I. 1994, "A dynamic theory of organizational knowledge creation", *Organization Science*, Vol. 5 No. 1, pp. 15-37.
- Orlikowski, W.J. 1996a. *Learning from Notes: Organizational Issues in Groupware Implementation*. In R. Kling (Ed.), *Computerization and Controversy* (pp. 173- 189).
- Orlikowski, W, Gash, D, 1994, *Technological Frames: Making Sense of Information Technology in Organizations*, ACM
- Silverman, D, 1997, *Interpreting qualitative data, Methods for analysing talk, text and interaction*, London, Sage
- Snis, U, 1995 *Oj vad det är skoj i NU, nu*, Magisteruppsats, Göteborgs Universitet

- Sproull, L, Kiesler, S, 1991, Connections - New ways of Working in the Networked Organization, The MIT Press, Cambridge, MA, USA.
- Stegberg, T, 1996 IT i vården, Lic-uppsats, Göteborgs Univ., Inst för Informatik, Sverige
- Tyre, M, Orlikowski, W, 1994, Windows of Opportunity: Temporal Patterns of Technological Adaption in Organizations, Organization Science, Vol 5, No 1.
- Weick, K. E., 1995, Sensemaking in Organizations, Sage Publications, USA.
- Wilson, M, Howcroft, D, 2000, The Role of Gender in User Resistance and Information Systems Failure, Proc. of IS 2000 edited by Baskerville et al., IFIP WG 8.2, Aalborg Denmark.

Mobilising Maintenance Work

Abstract

This paper presents a study of flight technicians working in collaboration to accomplish various service and maintenance tasks. The work is performed locally as well as mobile. It facilitates a new work practice as the Swedish Air Force has introduced a fighting aircraft, JAS 39 Gripen, based on real-time condition monitoring. The flight technicians are specialists in this field of work as it handles an aircraft of a new generation. The information to accomplish the maintenance work is spread on different places, as well as flight technicians and experts are localised at different sites. Communication between different people and acquiring of information from different places is essential in this work situation.

1 Introduction

Computers have had a thorough impact on the ways we work and how we work together. Computers will change how we are working, where we are working and whom we are working with. Computers are also introduced to the condition-based maintenance system, which is implemented in a variety of areas within the technical field. The main reason for this is to reach increased availability, decreased maintenance costs and provide a higher quality of products. The fighting aircraft JAS 39 Gripen has a condition-based maintenance system with sensors, which is gathered signals about different parameters such as temperature, pressure, height and so on. These signals are evaluated by the system and by the flight technicians. The flight technicians read off information from the aircraft on the ground.

In maintaining aircraft it is critically to have access to information about the actual condition of the aircraft, as well as having access to the information to repair and maintaining work. There are needs of technicians at the place where the aircraft is placed and access to other technicians and experts at dispersed sites.

Mobility is mostly considered as facilitating interaction and communication between people working at their desks at remote sites. Many studies are also dedicated to support people who are walking or travelling between different places. But mobility is also in some cases related to access to information which is spread out at different places as well as interaction and communication with other artefacts, which also are distributed. This paper will report on a field study at a flight maintenance department at the Swedish Air Force. The aim is to learn how the maintenance work is carried out and to seek some characteristics in this work to inform design innovations. The research was conducted as a case study.

2 Research Methods

The research was conducted at S aten as wing in the Swedish Air Force and at Volvo Aero Corporation (VAC). The S aten as wing is maintaining and using the aircraft JAS 39 Gripen and VAC is developing, manufacturing and maintaining the aircraft. The investigation is carried out as a case study. This is an adequate research method for the organisational laboratory, where participants face complexity and uncertainty in their field of work (Carstensen & Soerensen, 1997; Vidgen, Braa, 1996). The case study considers the work, the interaction and the technology in this complex environment (Heath & Luff, 2000).

In order to get a coherent understanding of the work conditions there is a broad representation from various persons in both of the organisations. There were people from different departments as well as different kinds of work roles

and organisational levels involved. All together about 20 persons were interviewed that represented the operational as well as management categories at both organisations. Observations of the maintenance work have also been done. Other sources due to the empirical findings was attending courses on the construction and maintenance of the aircraft and project meetings in the product support system project group at Volvo Aero Corporation. The case study covered a period of three years, where occasional visits were done, during which the work of the flight technicians, and maintenance staff was studied. There have also been regular discussions with the developers of support systems at Volvo Aero Corporation during this period.

3 Mobile work

Studies in mobility and distributed collaboration are not longer mostly assumed that people conduct their work at their desks, sending e-mail (Sproull & Kiesler, 1991). Many field studies address mobility within various work settings where people are moving in their work and do not perform their work at one place. Orr (1996) describes mobile service engineers equipped with technology supporting voice- and telephone-communication. Heath and Luff, (1992) examined the complex and critical work at London Underground control room and the need of informal interaction to accomplish the work. Luff and Heath (1998) address requirements to support mobility within collaborative activities. Bellotti and Bly (1996) report how mobile collaboration was supported in a consulting firm distributed over several buildings.

In different situations the extent of the mobility varies, from more or less stationary work situations to entirely mobile work situations. In between, there are various kinds of movements. Kristoffersen and Ljungberg (1999) characterise different modalities of mobility, i. e. visiting, travelling and wandering (Kristoffersen & Ljungberg, 2000). Visiting is working in different places. Travelling is working while travelling. Wandering is working while being mobile locally. All these modalities presume that it is the people who are moving in any way. But it is also important to have the possibility to communicate with everybody else and with objects independent of where they are.

Kakihara and Sörensen (2002) have extended the concept 'mobility'. They argue that mobility is not just a matter of people travelling. It is more related to the interaction they perform. They suggest three interrelated dimensions of human interaction; spatial, temporal and contextual mobility. Spatial mobility reflects the geographical movement of people, objects, symbols, images, voices etc. Temporal mobility deals with clock time and social time and its structure. Contextual mobility has to do with modality of interaction and weakly and strongly tied social networks.

4 The maintenance work

The study was conducted at S aten s wing in the Swedish Air Force and at Volvo Aero Corporation (VAC) (Johansson, 1999). The S aten s wing is maintaining and using the aircraft JAS 39 Gripen and VAC is developing, manufacturing and maintaining the aircraft. At S aten s wing there are two different departments maintaining this aircraft, each has its own aircraft to serve. The study concerns one of the two departments.

Military aircraft maintenance is a mobile function in difference from the civil aircraft maintenance. The aircraft takes off and lands in different places on the ground, actually in the middle of nowhere. Wherever the aircraft is located there is a need for serving and maintaining. The place for landing is not always known in advance. There is uncertainty if spare parts and relevant information are available at the wing or at the airbase. The flight technicians need information about the actual status of the aircraft and information of the maintenance activities, which should be performed. Some information, as the information about the actual condition of the equipment, is located at the aircraft. Information, such as the maintenance handbook and rules for trouble-shooting, can be found at the wing or at the airbase. One flight technician is responsible to check and maintain one aircraft after landing and before it has to take off. They have about ten minutes to decide if the aircraft is airworthy between landing and taking off. It is a prerequisite that the flight technician is at the landing place. The technician check and inspect the aircraft thoroughly and look, feel and smell to try to locate anything suspicious that might cause faults. If there is no faults observed the maintenance work is not causing any problem and the aircraft is ready to take off. The complex work begins when the flight technician notices any fault. Then they have to obtain information of various kinds and discuss with other flight technicians and experts to solve the problem.

5 Analysis

It is difficult for the flight technicians to communicate with each other when the overhaul and the trouble-shooting are performed. It is impossible to carry on a conversation in this moment, because the very loudly noise from the engines. The conversation and exchange of information is often done in a more informal way at coffee brakes and when the aircraft is in the air. Informal interaction is possible and frequent at one place. But it is not supported between different places. Problems will be solved within the department, and if necessary the service department is contacted in a formal way. There is almost not any kind

of informal or formal interaction with the other department serving their aircraft.

When any fault has occurred which can not be fixed at the landing place the aircraft has to be transported to the flight hangar, where it is easier to communicate and interact. They try to mix more experienced flight technicians with less experienced. Then they have the possibility to collaborate at the same place and share each other's knowledge. But this knowledge sharing is ad hoc-based. Often it is difficult for a flight technician to use somebody else's knowledge because there is not any special routine for acquiring and storing that kind of information. The work is to a great extent based on collaboration. When flight technicians are located at dispersed places the work is dependent of distributed collaboration. Also when the fault does not seem so easy to solve the flight technician have to contact the service engineers. The service engineers are located at another building at the wing, about a kilometer from the hangar building.

At the flight hangar is the work facilitated because it is possible to walk between different rooms and different parts of the hangar. Then it is possible to discuss problems with other flight technician. There are not any organised meetings where information and experience are exchanged between the technicians. But they often and willingly walk around discussing with other flight technicians, face to face, to provide hints and ideas to solve problems. The technicians appreciate to tell each other if something special have occurred, if they for example have faced a special interesting problem. Usually the technicians describe faults and problems to each other, to help and facilitate the work. In this way it is also possible to get information about faults and solutions only by happen to be at a special place at a moment.

The work conditions described above concern the work at the same department or at the same airbase. The work is however more complex because there exist some more departments and airbases in the country. Today there is not any communication performed between different departments and wings. There are not any access to e-mail systems or other Internet-based system to facilitate any communication and interaction between different places. Each department has to find solutions to their particular problems. Even if any department has found a suitable solution to any problem, this solution is impossible to distribute to other departments.

6 Discussion

There are many information and communication technologies that support cooperation and collaboration. But it is not always easy to organise distributed collaborative work activities in an efficient way. The design of the technology have to take into account the social, situation based and the occasional characteristics in collaborative work in organisational settings (Heath & Luff, 2000).

In the maintenance of the aircraft there is much interaction and communication going on at each site. Wiberg (2001) describes the very same phenomenon. Informal face to face meetings are critical for sharing of knowledge and collaboration, and are often held in corridors and in the coffee-room. But there is often lack of technical support for maintaining distributed collaboration. It is very important to design systems to support communication and collaboration between people at different places. In this way flight technicians at different departments and wing could have the opportunity to interact. Then it should be possible to solve occurring problems in collaboration and to share knowledge about how to tackle and perform specific maintenance activities.

It is not only the human communication that is of great value when maintaining aircraft. The mobile aircraft itself is not less important, because it holds information about the actual condition. Information from the aircraft, flying in the air, before landing is also valuable to have access to in the distributed maintenance situation, as well as the maintenance handbook which now are at places like the airbase and the hangar.

7 Conclusion

The aim of this study was to learn how the maintenance work is carried out and to seek some characteristics in this work to inform design innovations.

It is argued for the importance to technologically supported distributed collaboration. Support for storing of knowledge, for sharing between flight technicians at different places, is equally important. A desire is also to gather different information sources in a thoroughly system, accessible independent of where the flight technicians are located at the moment.

References

- Bellotti, V, Bly, S, 1996, Walking Away from the Desktop Computer: Distributed Collaboration and Mobility in a Product Design Team, In Proceedings of The ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW '96), Boston, MA, USA
- Carstensen, P, H, Sörensen, C, 1997, From the social to the systematic - Mechanisms supporting coordination in design, In CSCW: The Journal of Collaborative Computing, Vol 6, Issue 1, Kluwer Academic Publishers, Netherlands
- Heath, C, Luff, P, 1998, Mobility in Collaboration, In Proceedings of The ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW '98) Seattle, WA, USA
- Heath, C, Luff, P, 1992, Collaboration and Control: Crisis Management and Multimedia Technology in London Underground Control Rooms, Computer Supported Cooperative Work, 1, No 1-2, Kluwer Academic Publishers, The Netherlands
- Heath, C, Luff, P, 2000, Technology in Action, Cambridge, United Kingdom
- Johansson, A, 1999, Complexity in Mobile Service Work, In Proceedings of IRIS 22., Informations Systems Research seminar In Scandinavia, Information Systems Research, Keuruu, Finland
- Kakihara, M, Soerensen, K, 2002, Mobility: An Extended Perspective, In Proceedings of the Hawaii International Conference on Systems Sciences, Big Islands, Hawaii
- Kristoffersen, S, Ljungberg, F, 1999, Mobile Use of IT, In Proceedings of IRIS 22, , Informations Systems Research seminar In Scandinavia, Information Systems Research, Keuruu, Finland
- Kristoffersen, S, Ljungberg, F, 2000, Mobility: From Stationary to Mobile Work, in K Braa, C Soerensen, and B Dahlbom eds, Planet Internet, Lund: Studentlitteratur, pp 41-64
- Orr, J, 1996, Talking About Machines: An Ethnography of a Modern Job, Cornell University Press, New York, USA
- Sproull, L, Kiesler, S, 1991, Connections: New Ways of Working in the Networked Organization, Cambridge, MA, MIT Press
- Vidgen, R., Braa, K, 1997, Balancing interpretation and intervention in information systems research: the "action case" approach, In Proceedings of IFIP 8.2: Information Systems and Qualitative Research, 31 May-3 June, Philadelphia, USA
- Wiberg, M, 2001, Knowledge Management in Mobile CSCW: Evaluation Results of a Mobile Physical/Virtual Meetin Support System, In Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-34), Maui, Hawaii

The Impacts of Professions in Systems Development

Abstract

Development of information systems and IT are continuously ongoing in almost every company and organisation. More and more of the IT development is performed in organisations characterised by professional work. Two studies are performed to point out two types of professions. One study is carried out at an airbase within the Swedish Air Force and one study is done in a health care organisation in Sweden. The aim of this paper is to describe and analyse the different types of the professional work in these organisations. Some implications in designing IT in different types of professional work are addressed.

1 Introduction

Development of information systems and IT are continuously ongoing in almost every company and organisation. Different activities are to be supported with information systems and IT. Traditionally the systems developers have developed IT for more or less administrative routine work. The trend in recent days has been to develop IT for more and more knowledge-intensive work as both the knowledge-intensive organisations and the intensity of the knowledge increase (Alvesson, 1993). The work activities are going to be more complex and many workplaces demand more of well-educated and competent personnel. The work in the society is characterised by an increase of professional work. Communication and interaction is central when it comes to professional work (Alvesson, 1993). The transformation of the professional workplace has resulted in more collaboration and has been more electronically networked (Leicht & Fennell, 2001).

Systems development methods are often used within development of IT. Methods are important because they give experience and inspiration in collaboration between systems developers (Mathiassen et al., 2001).

To develop IT for more knowledge-intensive and professional work often demands a deep understanding of the complexity of the work. Hence the professional work can be of different types it is worth considering this in the development of IT. The aim of this paper is to describe and analyse the different types of professions in two different professional works. The aim is also to give some advice to the design of IT in different types of professional work. A case study is performed at the Wing of Sätenäs, an airbase within the Swedish Air Force. Another study is performed as an ethnographical study in the NU health care organisation in Sweden.

2 Research method

The case study has been carried out at Volvo Aero Corporation, where the development, manufacturing and maintenance of jet engines take place. Interviews and studies of the work practice have also been made at the wing of Sätenäs.

In order to get an understanding of the typical work of an aircraft technician at Sätenäs, the investigation is carried out as a case study. This is an adequate research method for the organisational laboratory, where participants face complexity and uncertainty in their field of work (Carstensen, Sörensen, 1997; Vidgen, Braa, 1997). The aim has been to focus on the unique characteristics in the work situation in the actual context. The complexity of the case is reflected in that many different factors influence the service work situation.

Material from the maintenance work process has been acquired by qualitative empirical studies, especially qualitative interviews, observations, attending courses and meetings. The case study has going on during six months when the work of the flight technicians, the operators of the maintenance, has been studied.

The ethnographical study is performed at a health care organisation in Sweden, the NU Health Care (Johansson et al., 2001). Ethnography is a method for collecting and analysing data from empirical (Hammersley & Atkinson, 1995). In order to get a coherent understanding of the work conditions the strove was for a broad representation from various key persons from both the emergency and IT departments. All together 20 persons were interviewed that represented the operational as well as management categories at both departments. Semi-structured interviews were applied. The interviews were conducted in the responder's work place and lasted for 45 to 75 minutes each. They were all recorded. The strength of ethnography is its concern with detail, focusing limited settings, routines and everyday life (Kunda, 1992).

By using qualitative analysis of the empirical data, potential lessons are learned for improving the design and use of ICT (Hughes et al., 1992). Before the analysis took place the material was read several times. At the same time it was possible to reflect upon the situation recorded and this is of special importance in long, qualitative interviews, according to McCracken (1988).

3 Professions

3.1 Professional work

Professional work is marked by uncertainty, complexity and instability and is uniquely (Schön, 1991). The professional work is about finding the problem as much as solving it. Sometimes it is hard to learn the work. One quality for professional work is the capacity to solve complex problems through creative and innovative solutions (Alvesson, 1993). It requires that people practise and develop an experience. The way people use the knowledge is often depended on how people experienced former situations, which have been complex and uncertain. It is also very hard to describe and teach how to deal with the qualities and the complex work activities, which characterise professional work.

Knowledge can be of two types, tacit and explicit (Nonaka, 1994). Explicit knowledge is transmittable in formal, systematic language. But the tacit knowledge has a personal quality. It is hard to formalise and communicate and is involved in a specific context.

A professional culture represents a shared experience that others do not have (Rochester, 2002). Starbuck (1992) claims that a profession has at least four

properties beside expertise; ethical code, cohesion, collegial enforcement of standards and autonomy. Alvesson (1993) mentions the distinct occupational culture within each profession. Self-interest and efforts to attain social closure is crucial for professions. It can be interpreted as preventing other people from the right to certain jobs or tasks (Alvesson, 1993). Professions are often characterised of prestige, authority and monopoly (Schön, 1991). Kunda (1992) discusses cultures to a great extent, especially engineering culture. He claims that culture in organisations is viewed as shared rules, governing cognitive and affective aspects of membership, and the means whereby they are shaped and expressed.

3.2 Two types of profession

Hellberg, Saks and Benoit (1999) give a distinction of two types of profession, T- and L-professions. These types differ essentially in orientation.

T-professions (T stands for thing) are usually found in a milieu characterised by a utilitarian orientation, where utility stands for providing important material services for everyone. Thing is the opposite for life. T-professions refer to the professional tasks that essentially aim at producing, organising and administrating things and services. T-professions do not work in close contact with individual clients. Every citizen demands safe products and conditions for material life. The T-professions could be said to serve the public interest through technological and economic development of society. They provide important services, material goods and critical knowledge for technological, economic and organisational development of societies. Legislation is obtained through their schools, examination systems and titles, institutional education is an initial entrance ticket for membership in T-professions (Hellberg et al., 1999). T-professions are credential and are not legally based.

The characteristic orientation of L-professions (L stands for life) concern the happiness or welfare of people other than for oneself. This profession claim to take care of basic human rights in a civilised society, for example every human being's right to have security and health. The L-professions have no problem in being successful in protecting the profession of the field. In Sweden the physicians were the first to have their medical practice legalised. Other professions as nurses and dentists then had a legitimacy base. "*L-professions are of a kind that every citizen potentially needs.*" (Hellberg et al., 1999, p 30). There is only one possibility to become a member of the medical profession in Sweden, and it is through the university system.

4 The empirical studies

Two different studies were conducted in two different work settings. Both organisations can be characterised as performing professional work. At the Såtenäs wing within the Swedish air force a case study was done (Johansson, 1999), (Johansson, 2003), (Johansson & Snis, 1998). An ethnographical study was performed in the NU health care (Johansson et al., 2001).

4.1 The technical professions

The military Air Force is organised in a number of wings. At the wings there are companies, which serve the Air Force with aircraft and flight hours. The companies service and maintain at the operational level. There are also 24 flight-bases placed in different places in the middle of nowhere in Sweden.

The overall goal at the companies, are to provide aircraft to the military flight activity. The striving is that the maintenance has to be more and more condition-based. It is the manufacturing engineers who create a maintenance program for the jet engine, to be performed by the flight technicians. The engineers at the companies try to plan the maintenance regarding to reach a smooth workload, so there is no more aircraft than necessary, which need service or maintenance at the same time. They also try to have spare parts available. They plan which aircraft have to fly in what times. There is also a need to monitor the flight hours for each aircraft, if some activities are to be done after predetermined time-based flight hours. It is the work of the executive engineers at the companies to plan the maintenance work. The flight technicians monitor and maintain work. Each aircraft is treated as a separate entity, with its own history and future. Even some parts, the reusable parts, in the aircraft are identified as separate entities. All the conceivable information is needed in order to maintain each aircraft due to the actual condition. If a fault should be further analysed the control engineers have to do this.

When the aircraft has landed on any of the “ways“, it is placed on one of the clearing places. The flight technicians have to decide if the aircraft can be cleared to take-off within ten to fifteen minutes.

It is not always easy to localise the faults occurred at an aircraft. However, the flight technicians are experts in localising faults and maintaining aircraft. Often the flight technicians need to use their sense of smell, hearing and sight to understand what the fault with the aircraft is. The trouble-shooting and trend analysis system gives an indication about what the fault has to do with. The flight technicians have to localise the real faulty component. It is rather difficult to use and handle this trouble-shooting and trend analysis system.

4.2 The health care professions

The study was conducted in the NU health care in Sweden. The NU health care is divided in five hospitals in different cities, two of the hospitals are complete with emergency departments and the other is classified as local area hospitals. Although, at this time there was a very unstable situation characterised by organisational changes. This comes from political turbulence as well as from constant threats about economical reductions for the health care sector in general. The most important question in the discussion has dealt with closing one of the emergency departments in the NU health care and even closing one of the hospitals. The political direction has also accused the hospitals for producing too much health care and using too much hired physicians.

The emergency department is divided in two departments; each of them located in different hospitals in different cities. The two departments have one common manager. There are several section managers on each department responsible for scheduling, personnel businesses among other things. The emergency department has a medical department, a surgeon department and an emergency department for children, ears and gynaecology and during the night and weekends. In the clinic nurses, physicians and medical secretaries' work, each group has its own work activities. Each department has its own IT-coordinator that function as the primary support to the personnel.

The personnel handle information that is protected by the law of secrecy, the so-called medical records where patient information is collected in archives. The information includes individual information, diagnoses and treatments for every contact that a person has had with the department. There is also information in the health care planning system about the patients. The physicians and the nurses, who have the expert knowledge within the specific areas, create documents in order to support medical treatments. This information is then used in a variety of different documents and is part of many different document flows to support the medical diagnoses and treatments.

5 The analysis of professions

The different types of professions are analysed in order to the differences in the two studied cases, T-professions in the aircraft maintenance and L-professions in the health care.

5.1 T-professions in aircraft maintenance

Knowledge is a very important factor in the T-professions when it comes to the aircraft maintenance. Even more important is it to have the evidence of the

interpreted situation. The flight technicians are experts in localising faults. They often use their sense of smell, hearing and sight to understand what the fault with the aircraft is. Sometimes it can be referred to the use of the intuition of the flight technicians.

The enthusiasm of the Air Force executives to use any kind of human feeling in solving problems is not too high. This implies the flight technicians to wait for the reports and the analyses of the faults before they prepare the maintenance and before they try to solve problems. As a flight technician mentioned:

“They try to force us to wait with fixing the problem until we have got the paper, which will tell us what the fault is and what actions to take. We should not prepare or perform any action before we have it on paper.”

Different professions have its own ranger’s district. The demarcations of each profession’s area are however not always so clear and distinctive. This can be proved when the flight technicians have suggested photographing faults in order to easier understanding of the faults. But to analyse faults further is a work for the control engineers, so the control engineers do not want the flight technicians to take pictures. In that case a kind of competition between T-professions can be seen. This can indicate that there exist some intraprofessional areas of knowledge.

The T-professions do not work in close contact with individual clients. They usually provide services to production and service organisations. They are good at managing different technical equipment and various technical systems. When people in T-professions discuss things within their own profession or between different T-professions, there is always a shared understanding of the area under discussion. They have their own ways to express things. The communication and discussions are held within their own culture.

5.2 L-professions in health care

Ethics have an impact in the daily practice of the L-professions. The law of secrecy protects the information about the illnesses, diagnoses and treatments in the medical records. Each department has its own archives that collects all the medical records. It is only the personnel dedicated to the patient who has the right to read the medical record. And the physicians and the nurses have special rights to write certain things in the medical record. The ethics are often steered by the law. And this has a great impact on the work routines and the everyday work at the hospital.

Physicians and nurses who have the expert knowledge within specific areas create documents about medical treatments. The knowledge held by the physicians is however the most valued by the L-professions. Other L-

professions follow the decisions by the physicians. The physicians do not have any competition from other professions. Each L-profession is working in the protected area that their legitimation covers. There are clearly defined rules of the work of each of the professions.

The L-professions have always been based on giving service to the citizens in the society. Citizens have in all times been dependent on L-professions to get health care. The authority of the L-professions, especially of the physicians, has been strong for all time. The people have always had a great trust and reliance to the health care.

People working within L-professions take care of patients thereby meeting different people all the time. They have to communicate to patients in order to get an understanding of the illnesses. So L-professions are rather skilled in discussing and communicating with people outside their own professions.

6 Discussion

The ethical code requires the professionals to serve clients and things unemotionally and impersonally, without self-interest (Starbuck, 1992). Professionals identify strongly with their professions, more strongly than with others. They believe that outsiders cannot properly supervise their activities. It can lead to difficulties within system development. The different professions can be prevented to cooperate in a smooth way due to the professional prestige. Schön (1991) pointed out the prestige as a characteristic of a profession. The professions can experience a kind of threat to their own profession when systems developers try to deeply understand their work. There can also be problems depending on different cultures (Kunda, 1992).

The knowledge in the L-professions is often higher scored than knowledge in the T-professions. The knowledge held by the humans is relied to a great extent in L-professions. Walsham (2001) discusses tacit knowledge and the difficulty to store this kind of knowledge in a computer-based system. The knowledge in the T-professions should often be confirmed by an evaluating system or should be proved by any technical evidence. The technical systems have a great impact on the actions taken by the T-professions. The tacit knowledge is not so much taken into account. The knowledge has to be explicit and known and documented. It should be held by various kinds of technical systems and computer-based information systems. The explicit knowledge is very much relied on. Then it could make it easier to develop information systems to take care of the knowledge (Walsham, 2001).

The T-professions proved that there are intraprofessional areas of knowledge. In that case there are different T-professions working with almost the same activities. Different professions could have different ways to tackle

problems and find solutions (Hellberg et al., 1999). Thereby there can be different meanings by different T-professions when it comes to the developing of IT. More than one profession could have opinions on the very same function and how it should work.

Humans often need health care when they become ill. In any case they need health care immediately when they come to the emergency department. The L-professions is then dependent on fast access to stored information in the medical records. They also need to document diagnoses and treatments. It is not acceptable with longer time delays when it comes to take care of patients. Compared to service of technical equipment performed by the T-professions the dependency of quick information access is not so crucial. Even if the flight technicians are pressed for time to make decisions they can exchange a faulty aircraft. However it increases the costs but it is not critical to human life. The L-professions require more adaptable information systems which supports the critical work processes. Therefore it could be more problematic to develop IT used by L-professions.

Systems developers are often engineers, with any kind of technical education. Then it could be easier for the systems developers to understand the work of the T-professions. Sometimes there are flight technicians recruited to VAC, the manufacturer of the aircraft and developer of support systems for the engine. The flight technicians are recruited to take part in the development of the support systems for the aircraft maintenance. This is not common within the L-professions. Each department within the health care has its own IT-coordinator. But the IT-coordinator mostly work with support to the users of IT in each department.

T-professions can be seen as more used to handle technical equipment, therefore it could be easier for them to understand and use IT and its functionality. On the other side the L-professions are more used to discuss with humans outside their own professions.

Collaboration, communication and working in teams are however important elements in the development of IT in professional organisations.

7 Conclusions

This paper points out that there can be different implications on development of IT due to the different work professions.

The different types of professions have different characters of knowledge, for example the T-professions rely more on explicit knowledge than tacit knowledge. Intraprofessional areas of knowledge can lead to different views of the use of IT within T-professions. Critical work processes should be supported to greater extent within the L-professions compared to the T-professions. T-professions are more used to work with technical equipment and can then be expected to understand and use IT in a better way.

References

- Alvesson, M, 1993, Organizations as Rhetoric: Knowledge-Intensive Firms and the Struggle with Ambiguity, *Journal of Management Studies*, Vol 30, Nr 6
- Carstensen, P, H, Sørensen, C, 1997, *From the social to the systematic - Mechanisms supporting coordination in design*, In *CSCW: The Journal of Collaborative Computing*, Vol 6, Issue 1, Kluwer Academic Publishers, Netherlands
- Hammersley, M, Atkinson, 1995, *Ethnography, principles in practice*, Routledge, Great Britain
- Hellberg, I, Saks, M, Benoit, C (ed), 1999, *Professional Identities in Transition: Cross-Cultural Dimensions*, Almqvist & Wiksell, Södertälje, Sweden
- Hughes, I, A, Randall, D, Shapiro, D, 1992, *Faltering from Ethnography to Design*, CSCW'92, Proceedings, Nov 1992
- Johansson, A, 1999, *Towards Critical Information Use in Mobile Work*, In Proceedings of IRIS 22, Information Systems Research seminar In Scandinavia, Turku, Finland
- Johansson, A, 2003, *Critical Information Use in Aircraft Maintenance*, In Proceedings of International Business Information Management Conference (IBIM'03), Cairo, Egypt
- Johansson, A, Snis, U, 1998, *How to Fix How to Fix Airplanes, Why aircraft maintenance is said to be complex and risky*, In Proceedings of IRIS 21, Information Systems Research seminar In Scandinavia, Saeby, Denmark
- Johansson, A, Lundh-Snis, U, Stahl-Falck, P, Svensson, 2001, *Attitudes to ICT in a Healthcare Organisation*, In Proceedings of IRIS 24, Information Systems Research seminar In Scandinavia, Information Systems Research in Collaboration with Industry, Ulvik, Norway
- Kunda, G, 1992, *Engineering Culture, Control and Commitment in a High-Tech Corporation*, Temple University Press, Philadelphia, USA
- Leicht, K, T, Fennell, M, L, 2001, *Professional Work, A Sociological Approach*, Blackwell Publishers Inc, Massachusetts, USA

- Mathiassen, L, Munk-Madsen, A, Nielsen, P A, Stage, J, 2001, *Objektorienterad analys och design*, Studentlitteratur, Lund
- McCracken, G, 1988, *The Long Interview*, Sage Publications, CA, USA
- Nonaka, I, 1994, A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation, *Organization Science*, Vol 5, No 1, February 1994
- Rochester, J, Becoming a Professional – Education is Only the Beginning, http://www.todaysengineer.org/archives/te_archives/feb02/te1.htm, 2002-12-12
- Schön, D, 1991, *The Reflective Practitioner. How Professionals Think in Action*, Ashgate Publishing Limited, Aldershot
- Starbuck, W, H, 1992, Learning By Knowledge-Intensive Firms, from *the Journal of Management Studies* 29, Blackwell Publishers
- Vidgen, R., Braa, K, 1997, *Balancing interpretation and intervention in information systems research: the “action case” approach*, In Proceedings of IFIP 8.2: Information Systems and Qualitative Research, 31 May-3 June, Philadelphia
- Walsham, G, 2001, *Knowledge Management: The Benefits and Limitations of Computer Systems*, *European Management Journal*, Vol 19, No 6, Elsevier Science