

Magisteruppsats i Informatik

Leder en prototypbaserad systemutveckling till en ökad effektivitet i slutprodukten?

Mikael Wendelius

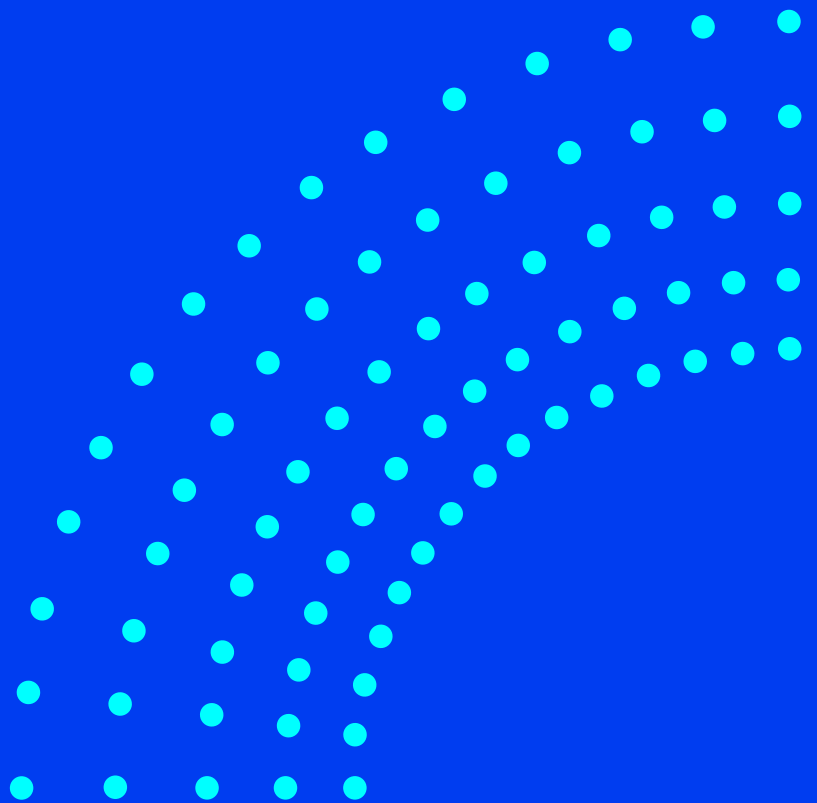
Göteborg, Sweden 2004



IT University
of Göteborg

CHALMERS | GÖTEBORGS UNIVERSITET

Business Technology



REPORT NO. 2004/46

Leder en prototypbaserad systemutveckling till en ökad effektivitet i slutprodukten?

Mikael Wendelius



Department of Informatics and Applied Information Technology
IT UNIVERSITY OF GÖTEBORG
GÖTEBORG UNIVERSITY AND CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
Göteborg, Sweden 2004

Leder en prototypbaserad systemutveckling till en ökad effektivitet i slutprodukten?

Mikael Wendelius

© Mikael Wendelius, 2004.

Report no 2004:46

ISSN: 1651-4769

Department of Informatics and Applied Information Technology

IT University of Göteborg

Göteborg University and Chalmers University of Technology

P O Box 8718

SE – 402 75 Göteborg

Sweden

Telephone + 46 (0)31-772 4895

Leder en prototypbaserad systemutveckling till en ökad effektivitet i slutprodukten?

Mikael Wendelius

Department of Informatics and Applied Information Technology

IT University of Göteborg

Göteborg University and Chalmers University of Technology

SUMMARY

Although the use of the system development method called “prototyping” is widely spread there is no clear empirical evidence of the method’s actual impact (in this case an increased efficiency) on the end product. There are success stories that describes how the use of prototyping results in an increased efficiency in the end product. But these success stories could not be seen as empirical evidence since they are not performed in a scientific manner.

The purpose of this study is thus to investigate if there is any empirical evidence to the success stories’ statement that the use of prototyping in the developing process for information system increases the efficiency in the end product.

To investigate this a total of 18 usability tests (measuring the efficiency) divided into three sets of tests has been performed with people of the actual user group. The users were randomly divided into three different groups with six (6) users in every group. One group for each set of usability tests. One group was tested on the original beta version (developed without prototyping) of the system and one group was tested on the end version (developed with prototyping).

The prototyping process took place in between those two tests and included the third group/set of usability tests. The purpose of this prototyping process/set of usability test was to increase the usability in the system.

The result from the statistical comparison between the beta version and the end version shows no significant differences between the two. Hence no valid results can be concluded from this study. One of the main reasons to the insignificant result is probably the low number of participants. The result thus creates the need for future (bigger) studies in the area.

The report is written in Swedish.

Keywords: Prototyping, användbarhet, ROI, Return on Investment, systemutveckling.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Undersökningens syfte	2
1.2	Rapportens struktur	3
2	Bakgrund	4
2.1	Systemutveckling.....	4
2.1.1	<i>Systemutvecklingens livscykel</i>	5
2.2	Människa – Dator Interaktion.....	6
2.2.1	<i>Användare</i>	6
2.3	Informationssystem.....	6
2.4	Användargränssnitt	7
2.5	Prototyping	8
2.6	Definitioner av användbarhet – vad skall mätas?	9
2.6.1	<i>Definition enligt Jonas Löwgren</i>	9
2.6.2	<i>Definition enligt Jacob Nielsen</i>	9
2.6.3	<i>Definition enligt ISO 9241 – 11</i>	9
2.6.4	<i>Slutsatser användbarhetsdefinitioner</i>	10
2.7	Mätning av användbarhet enligt ISO 9241-11	10
2.8	Mätning av prototyping.....	11
2.9	Return on Investment (ROI) av prototyping	13
2.10	Designriktlinjer för användbarhet.....	14
3	Problemspecificering.....	16
3.1	Resultat från tidigare undersökningar	16
3.2	Precisering av syftet.....	17
3.3	Hypotes och förväntat resultat.....	17
3.4	Avgränsning.....	18
4	Metod	19
4.1	Tillgängliga metoder.....	19
4.1.1	<i>Prototyp-test</i>	20
4.1.2	<i>”Tänka-högt-test”</i>	20
4.1.3	<i>Scenariotest</i>	21
4.2	Metodval.....	21
4.2.1	<i>Scenarion</i>	22
5	Undersökning.....	23
5.1	Upplägg och design.....	24
5.2	Försöksdeltagare	24
5.3	Utrustning	25
5.4	Material	26
5.5	Genomförande	26
5.5.1	<i>Pilotstudie</i>	27

6	Resultat	28
6.1	Problem med genomförandet.....	29
6.2	Resultat användningstesterna	29
6.2.1	<i>Betaversion</i>	29
6.2.2	<i>Prototypversion (ingår ej i beräkningen)</i>	30
6.2.3	<i>Slutversion</i>	30
6.3	Resultat statistiska beräkningar	31
6.3.1	<i>Uppgift 1</i>	31
6.3.2	<i>Uppgift 2</i>	31
6.3.3	<i>Uppgift 3</i>	32
6.3.4	<i>Uppgift 4</i>	32
6.3.5	<i>Uppgift 5</i>	32
6.3.6	<i>Alla uppgifter</i>	32
6.4	Slutsatser	33
7	Resultat ROI.....	34
8	Diskussion	36
8.1	Resultat.....	36
8.2	Resultat ROI	38
8.3	Fortsatta studier.....	39
9	Referenser	41

Bilagor:

- Bilaga 1: Skärmbilder på betaversionen
- Bilaga 2: Skärmbilder på prototypen
- Bilaga 3: Förändringsförslag (på engelska)
- Bilaga 4: Skärmbilder på slutversionen
- Bilaga 5: Enkät för användarspecifikationen
- Bilaga 6: Scenariouppgifter

Tabellförteckning:

- Tabell 1 (sid. 11): Användbarhetsmått för en övergripande användbarhet enligt ISO 9241-11.
- Tabell 2 (sid. 29): Resultat användningstest på betaversionen.
- Tabell 3 (sid. 30): Resultat användningstest på prototypen.
- Tabell 4 (sid. 30): Resultat användningstest på slutversionen.
- Tabell 5 (sid. 31): Medelvärden för resultatet från betaversionen och slutversionen.
- Tabell 6 (sid. 34): Kostnader för projektet.
- Tabell 7 (sid. 35): Vinster av projektet.

Figurförteckning:

- Figur 1 (sid. 5): Schematisk översikt av systemutvecklingens generella livscykel.
- Figur 2 (sid. 23): Översikt över arbetsgången i projektet.
- Figur 3 (sid. 24): Uppställning över undersökningens variabler.

1 Inledning

Människan har i alla tider använt sig av olika modeller eller metoder för att styra och effektivisera utveckling eller produktion av saker de har haft ett behov av. Från att ha varit informella, outtalade sätt att agera tillsammans, började man vid industrialiseringens början att prata om mer formella utvecklings- eller arbetssätt. Detta mer formella synsätt på metoder och utvecklingsprocesser uppstod ur behovet av en fungerande verksamhet vid det så kallade löpande bandet. Eftersom verksamhetens storlek och komplexitet växte nästan explosionsartat vid denna tid var man helt enkelt tvungen att organisera sig på ett helt annat sätt för att få verksamheten att fungera (Dawson, 2000). Det formella tankearbete och ”experimenterande” som startade i början på 1800-talet har idag vuxit till ett stort och viktigt område både inom den akademiska forskningen och den industriella sektorn. Detta gäller i allra högsta grad även inom det arbetsområde som arbetar med systemutveckling eller utveckling av informationsprodukter. Inom detta, ännu relativt unga område, bedrivs idag nästan alla utvecklingsprojekt/produktioner med hjälp av någon form av systemutvecklingsmetod eller styrprocess för att kontrollera och effektivisera arbetet (Shneiderman, 1998).

Det finns idag en stor mängd olika systemutvecklingsmodeller och metoder för att konstruera fungerande informationssystem. Det går dock inte att säga att någon av dessa modeller är den ”bästa”. Vilken modell eller metod som är ”bäst” beror helt på de förutsättningar och behov som finns i de olika situationer som informationssystemet skall utvecklas i (Avison och Shah, 1997). Samtidigt finns det idag en insikt om att systemutveckling är en väldigt komplex uppgift. Det räcker till exempel inte med att enbart ta hänsyn till rent tekniska aspekter för att skapa ett fungerande informationssystem. Det måste finnas en balans mellan tekniska aspekter och mänskligt beteendemässiga aspekter. Alshawi, Elliman och Paul (2000) säger att ett system måste spegla människans kognitiva informationsprocesser för att stödja de aktiviteter som människan skall eller vill utföra i systemet. Om detta inte sker riskerar systemet att bli krångligt att använda, svårt att lära sig, ineffektivt att använda osv. Sker detta är risken stor för att systemet helt enkelt inte används (Maguire & Dillon, 1993; Bloomer and Croft, 1997; Bloomer, Croft & Wolfe, 1998).

Det område som studerar hur balansen mellan tekniska aspekter och de mänskligt beteendemässiga aspekterna skall uppnås heter Människa – Dator Interaktion. Denna vetenskap har sitt ursprung i den kognitionsvetenskapliga forskningen om människans informationshantering och syftar till att skapa en förståelse för hur människor och datorer interagerar och hur man på bästa sätt kan utforma/designa en dator/informationssystem för att underlätta interaktionen och därmed göra det lättare för människan att lösa sina uppgifter (Johnson, 1992).

Ett av Människa – Dator Interaktionens främsta bidrag till systemutvecklingsprocessen är den metod som kallas för prototyping. (Johnson, 1992; Nielsen, 1993). Prototyping är en metod eller teknik vid systemutveckling som används under utvecklingsprocessen för att få en tidig uppfattning om hur den färdiga produkten kommer att se ut och fungera. Med hjälp av prototypen kan man sedan utforska nya lösningar, prova funktionalitet, hitta krav, testa prestanda, hitta svagheter/brister, pröva sekvenser osv. Fördelen med en prototyp är att den är billig att utveckla, det är billigt att förändra utseende/funktioner och eftersom den är billig gör det inget om man tvingas kassera hela prototypen (Nielsen, 1993).

Även om prototyping idag är en ofta använd metod i systemutvecklingsprocessen finns det få konkreta bevis för att ett prototypbaserat arbetssätt verkligen leder till de positiva användbarhetseffekter i slutprodukten som eftersträvas (Westland, 1990; Thompson och Wishbow, 1992). Det finns dock så kallade "success stories" som visar att prototyping leder till en ökad användbarhet i slutprodukten (Desmarais, Leclair, Fiset & Talbi, 1997; Williams, 2002; Graefe, Keenan & Bowen, 2003; Sefelin, Tscheligi & Giller, 2003). Dessa kan emellertid inte ses som konkret bevis på att ett prototypbaserat arbetssätt har de önskade effekterna på slutprodukten. De få studier som faktiskt undersöker denna fråga utifrån ett empiriskt synsätt tittar främst på det som i ISO 9241-11 definitionen av användbarhet kallas för tillfredsställelse, vad användarna tycker om systemet, eller hur många "användbarhetsfel" som kan hittas med hjälp av prototyping. ISO- definitionen nämner utöver tillfredsställelse även effektivitet och ändamålsenlighet som viktiga faktorer inom användbarhet. Dessa två faktorer har av olika anledningar studerats mycket lite och de studier som faktiskt finns har inte kunnat dra några entydiga slutsatser. Det finns med andra ord en kunskapslucka när det gäller frågan om ett prototypbaserat arbetssätt verkligen kan leda till en ökad effektivitet och tillfredsställelse i slutprodukten (Desmarais et. al, 1997; Bryan-Kinns & Hamilton, 2002).

1.1 Undersökningens syfte

Denna undersökning syftar till att på ett empiriskt sätt försöka klargöra om ett prototypbaserat arbetssätt verkligen leder till en ökad effektivitet i slutprodukten. Något som antyds i de success stories som finns tillgängliga. På grund av tid och resursbrist kommer endast effektivitet (och inte ändamålsenlighet) att ingå i studien.

Varför är då så viktigt att kunna uttala sig med säkerhet om denna fråga? Det huvudsakliga svaret är att det beror på två saker. För det första så finns det, som konstaterats, en "kunskapslucka". Denna avsaknad av information underminerar prototypingmetodens användande. Det går ju inte att med säkerhet säga om prototyping är en bra, effektiv, metod eller inte. Det blir även väldigt svårt att jämföra prototyping med andra systemutvecklingsmetoder för att se med vilken metod som bäst resultat kan uppnås. Det finns alltså ett klart teoretisk behov av att reda ut de frågetecken som finns kring metoden som sådan. För det andra finns det även ett starkt ekonomiskt incitament till att utreda frågan. Donahue (2001) identifierar nämligen just en ökad effektivitet i användandet som ett av de starkaste skälen till att använda sig av prototyping för att uppnå en god användbarhet i systemet. Dessutom används effektivitet som en av hörnstenarna i många av de beräkningsmodeller av Return on Investment som används för att beräkna nyttan (vinsten) med informationssystem (Mayhew och Mantei, 1994).

Enligt detta finns det alltså både teoretiska och praktiska skäl till att undersöka om ett prototypbaserat arbetssätt kan leda till en ökad effektivitet i slutprodukten.

1.2 Rapportens struktur

Den här rapporten som presenterar resultatet av den undersökning som genomförts för att försöka besvara frågeställningen är upplagd enligt följande.

Efter inledningen där de huvudsakliga bakomliggande argumenten för undersökningen har presenterats följer kapitel 2 "Bakgrund" där resonemangen fördjupas och viktiga definitioner och frågeställningar tas upp och diskuteras. Därefter följer kapitel 3 "Problemprecisering" där några angränsande studier presenteras och den exakta frågeställningen för undersökningen presenteras. Sedan följer kapitel 4 "Metod" där tillgängliga metoder och de metoder som har använts i denna studie redovisas. Kapitel 5 beskriver själva undersökningen, upplägget, vilket material som använts, genomförande etc. I kapitel 6 och 7 presenteras sedan det konkreta resultatet av undersökningen. Slutligen förs i kapitel 8 en diskussion över resultatet, deras betydelse och uppkomst samt att rekommendationer till fortsatta studier diskuteras.

2 Bakgrund

2.1 Systemutveckling

Eftersom detta arbete i stor utsträckning kretsar kring begreppet systemutveckling är det viktigt att från början klargöra vad som avses med systemutveckling. I inledningen ovan används begreppet systemutveckling i sin kanske allra bredaste mening, inkluderande i princip alla former och typer av system och utveckling. Detta breda och öppna förhållningssätt blir naturligtvis ohållbart om en närmare, mer exakt, definition av vad systemutveckling är skall göras. Därför avgränsas begreppet till att i fortsättningen enbart inrikta sig på informationssystem och produktion/utvecklingen av dessa.

Systemutveckling kan enligt detta definieras som ett sätt att systematiskt utveckla fungerande informationssystem. Systemutveckling består av metoder, procedurer, tekniker och verktyg som tillsammans verkar för att skapa ett fungerande informationssystem. Själva metoderna för systemutveckling innehåller ofta olika faser som skall fungera som en guide eller utvecklingshjälp för vilka tekniker och verktyg som skall användas när i processen. Detta blir på så sätt en hjälp för systemutvecklare, projektledare etc. att planera, leda, kontrollera och utvärdera informationssystemprojekt (Avison och Shah, 1997).

Syftet med systemutveckling är enligt definitionen ovan att utveckla fungerande informationssystem. Enligt Avison och Shah (1997) är ett informationssystem "fungerande" när det finns en balans mellan tekniska aspekter och mänskliga beteendenaspekter. Systemet skall enligt detta spegla människans kognitiva informationsprocesser för att stödja de aktiviteter som människan skall eller vill utföra (Alshawi, Elliman och Paul, 2000). Det forskningsområde som studerar hur denna balans på bästa sätt skall uppnås kallas för Människa – Dator Interaktion och har sitt ursprung i den kognitionsvetenskapliga forskningen om människans informationshantering.

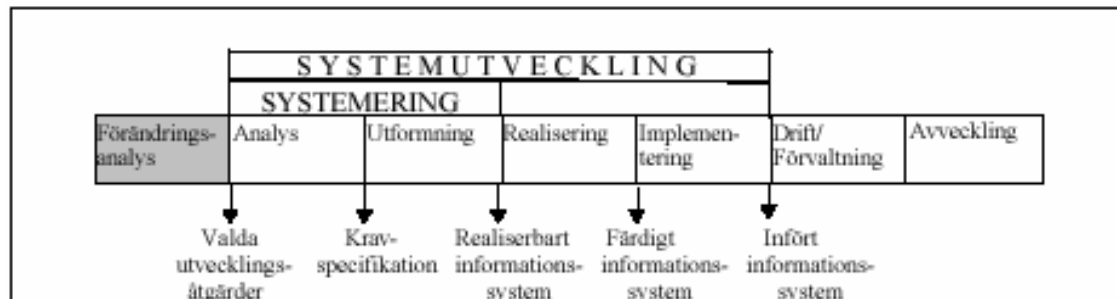
När det gäller systemutveckling kopplat till informationssystem har det funnits och finns än idag en rad olika modeller och tillvägagångssätt som alla kan sägas vara systemutveckling. Exempel på sådana tillvägagångssätt är RUP, DELTA, PEJL, SSADM osv. Alla dessa är modeller som har olika definitioner och utgångspunkter för att passa de omständigheter som de uppkom och används i. Dock finns det en form av minsta gemensamma nämnare för de olika systemutvecklingsmodellerna eller tillvägagångssätten. Denna gemensamma nämnare brukar kallas för systemutvecklingens livscykel (Avison och Shah, 1997). Livscykeln består av sex stycken faser som i princip alla systemutvecklingsmodeller på något sätt inbegriper eller behandlar. Dock kan skillnaderna mellan hur de olika faserna genomförs, med vilket syfte och vilka metoder osv. skilja sig markant åt mellan modellerna. En av styrkorna med prototyping är enligt detta att prototyping, trots skillnaderna mellan modellerna, kan ingå som ett specifikt metodsteg i alla dessa utvecklingsmodeller, även om det inte formellt uttalas i modellerna. Genom att använda systemutvecklingens gemensamma nämnare, livscykeln, så kan prototypingmetoden "passas in" på de platser i modellerna där metoden ger störst nytta och effekt.

Här följer nu en kort genomgång av systemutvecklingens livscykel innan resonemanget kring Människa - Dator Interaktion och dess påverkan på systemutvecklingsprocessen utvecklas vidare.

2.1.1 Systemutvecklingens livscykel

Systemutvecklingens generella livscykel består av sex stycken faser och en förstudiefas eller förändringsanalys som ligger till grund för de sex utvecklingsfaserna. En schematisk bild över dessa faser och hur de hänger ihop kan ses i figur 1.

Figur 1: Schematisk översikt av systemutvecklingens generella livscykel. (Andersen, 1994, sid. 48.)



Förändringsanalysen går i korthet ut på att kartlägga den nuvarande situationen i en verksamhet eller organisation. Efter det tas en bild av den nya, önskade, situationen fram. Skillnaden mellan den nuvarande situationen och den önskade skapar sedan incitamentet eller grunden till en förändring eller utveckling av ett eller flera nya system som skall överbygga skillnaden så att måltillståndet uppnås.

I *analysfasen* undersöks sedan vad systemet behöver göra, eg. vilka funktioner, tjänster och vilken information som är nödvändig för systemet skall fungera i sitt sammanhang. När analysfasen är färdig och utvecklarna vet vad som skall göras skapas en plan för hur detta skall utföras. Detta kan innefatta en rad beslut om såväl tekniska frågor, till exempel vilken hårdvara som skall användas, men även som de mer beteendemässiga aspekterna, till exempel hur gränssnittet skall utformas för att stödja användarens kognitiva förmågor.

När utvecklarna vet vad de skall göra och hur de skall gå tillväga för att uppnå detta följer *realiseringsfasen*. Här sker själva skapandet av systemet med hjälp av programmering, databaskonstruktion, design av gränssnitt etc.

När så systemet är färdigt kommer *implementeringen*, då systemet installeras och testkörs. Användare utbildas och eventuella nödvändiga strukturella förändringar i organisationen genomförs.

Till sist följer så *drift och förvaltning* och en eventuell avveckling av systemet när det tjänat ut sin roll och byts ut mot nya modernare system. Innan ett system byts ut så kan det dock ske stora förändringar/uppdateringar av systemet i drift och förvaltningsfasen. Det är inte ovanligt att system helt byter utseende och funktionalitet under sin livstid (Andersen, 1994).

Prototyping kan med fördel användas i flera av faserna beskrivna ovan beroende på syftet med utvecklingsprojektet och vilken utvecklingsmodell som används. Fördelen med detta är att prototyping tar hänsyn till de mänskliga beteendemässiga aspekterna och inte bara de rent tekniska delarna av systemutvecklingen. Här följer nu en djupare genomgång av det område som studerar de beteendemässiga aspekterna av systemutvecklingsprocessen.

2.2 Människa – Dator Interaktion

Inom ämnet Människa – Dator interaktion (MDI) studeras interaktionen eller samspelet mellan människor och datorer. Syftet är att skapa en förståelse för hur människor och datorer interagerar och hur man på bästa sätt kan utforma/designa en dator/informationssystem för att underlätta interaktionen och därmed göra det lättare för människan att lösa sina uppgifter (Johnson, 1992).

Människa – Dator interaktion, eller Människa – Maskin interaktion som det från början hette, växte fram som ett självständigt forskningsområde i slutet på andra världskriget. De allt mer avancerade krigsmaskiner (främst de första jetplanen) som utvecklades under kriget ställde allt högre krav på sina användare (soldaterna) för att de skulle fungera. De människor som skapade alla dessa nya maskiner började inse att den informationsmiljö som hade skapats var för komplex för människor i en stressad situation att hantera. För att komma tillrätta med detta började man forska och undersöka hur en fungerande informationsmiljö skulle kunna se.

Under de följande cirka 30 åren var MDI ett mycket specialiserat forskningsområde som det inte hördes mycket av. I slutet på 70- talet hände dock något som lyfte ämnet ut i ljuset. Med datorernas intåg på arbetsplatser och i människans vardag ökade kraven på att datorer och mjukvara skulle vara lätta att använda och förstå sig på. Det gick inte längre att specialistutbilda alla som skulle hantera datorerna och alla de program som medföljde, något som man hade kunnat göra med till exempel de första jetpiloterna. Intresset för MDI ökade kontinuerligt under 80- och 90-talen och idag ingår användbarhet som en naturlig del i många företags systemutveckling (Maguire & Dillon, 1993; Bloomer and Croft, 1997; Bloomer, Croft & Wolfe, 1998)

En idag kanske vanligare benämning på MDI direkt kopplat till datorer och gränssnittsutformning är ”användbarhet” eller på engelska ”usability” (Johnson, 1992; Faulkner, 1998; Shneiderman, 1998; Cooper, 1999). Fortsättningsvis kommer benämningen användbarhet att användas för att beteckna MDI.

2.2.1 Användare

För att underlätta den vidare läsningen följer här några viktiga förklaringar av begrepp som förekommer i denna rapport. Med användare avses härmed en individ eller en grupp av människor som arbetar tillsammans för att lösa en uppgift. En användare är med andra ord vem som helst som försöker lösa en uppgift, utföra sitt arbete, med hjälp av en dator. Med interaktion avses alla former av kommunikation mellan en användare och en dator, direkt eller indirekt (Dix, Finlay, Abowd & Beale, 1998).

2.3 Informationssystem

Ett begrepp som har använts ofta i denna rapport men som inte fått någon närmare förklaring är begreppet informationssystem. Ett informationssystem kan i princip vara vad som helst. Inom den akademiska litteraturen finns det en rad olika definitioner och förklaringar på vad ett informationssystem egentligen är (Rosenfeld och Morville, 2002). Diskussionen om informationssystemens natur är således en helt egen fråga som inte djupare kan beröras i detta arbete. Dock är det viktigt att klart definiera vad som avses när begreppet informationssystem används.

Exempel på informationssystem kan vara en bankomat, en dator, ett dataprogram, ett CRM-system, en grupp människor arbetande tillsammans för att lösa en uppgift osv. Det finns med andra ord en stor mängd konkreta exempel på applikationer, såväl tekniska som mer ”mjuka” varianter, som alla kan sägas vara informationssystem av något slag. Den typ av informationssystem som detta arbete behandlar är ett omfattande informationssystem som används över hela världen. Enligt Sneed och Göschel (2000) är world wide web ett tydligt exempel på ett informationssystem där webbapplikationerna (browsers etc.) är subdomäner till det övergripande informationssystemet world wide web. Om inget annat framgår så likställs därför ett informationssystem med en webbapplikation i detta arbete.

2.4 Användargränssnitt

Användargränssnittet (i fortsättningen används benämningen gränssnitt för att beteckna användargränssnitt) är det användaren möter vid kontakten med exempelvis en webbsida. Genom gränssnittet interagerar användaren med programmet/systemets underliggande funktioner. Utformningen av gränssnittet är därigenom väldigt betydelsefullt för hur väl användaren kan utföra sina uppgifter (Löwgren, 1993). Exempel på delar av ett gränssnitt kan vara knappar som erbjuder användaren möjligheten att spara ett dokument eller en inmatningsruta som ger användaren möjlighet att skriva in ett sökord för att utföra en sökning i en databas.

Ett gränssnitt bör vara enkelt att använda eftersom gränssnittet kommer att påverka vad användaren tycker och tänker om systemet samtidigt som det påverkar den faktiska effektiviteten när användaren skall lösa sina uppgifter. Det är av underordnad betydelse att systemet i sig självt är bra om inte gränssnittets utformning är bra eftersom användaren i motsatt fall inte kan utnyttja systemets resurser på ett optimalt sätt (Löwgren, 1993).

Eftersom ett prototypbaserat arbetssätt sätter stort fokus på just användarens behov, krav och förutsättningar finns det klara fördelar med att använda sig av prototyping jämfört med andra systemutvecklingsmetoder när det gäller att uppnå en god användbarhet i systemet (Nielsen, 1993). Enligt detta finns det alltså goda skäl att anta att ett prototypbaserat arbetssätt verkligen kan leda till en ökad effektivitet i slutprodukten.

2.5 Prototyping

Som en del i forskningen kring Människa – Maskin interaktion eller användbarhet började, under senare delen av 1970 talet, en ny metod för att uppnå en god användbarhet i systemutveckling att användas (Sibley, 1984). Metoden som kallas för ”prototyping” fungerar som ett specifikt metodsteg i utvecklingsprocessen för informationssystem. Prototyping hade visserligen använts tidigare inom industriutveckling men det var i slutet på 70- talet som prototyping började användas även inom informationssystemutveckling. Idag är prototyping kanske ett av användbarhetsområdets viktigaste bidrag till utvecklingen av olika informationssystem och produkter (Johnson, 1992; Nielsen, 1993).

Eftersom prototyping används inom många olika områden finns det många olika typer av eller sätt som prototyping går till på. Det är därför viktigt att klargöra att i detta arbete behandlas endast prototyping med användarmedverkan, alltså ett arbetssätt där de faktiska användarna deltar i arbetet och bidrar med sina kunskaper och synpunkter. Den definition av prototyping som används kommer från början på 80- talet men fungerar även idag och lyder:

”An information system prototype is an early version of a system that exhibits the essential features of the later operational system” (Sibley, 1984, s. 556).

Prototyping är med andra ord en metod eller teknik vid systemutveckling som används under utvecklingsprocessen för att få en tidig uppfattning om hur den färdiga produkten kommer att se ut och fungera. Med hjälp av prototypen kan man utforska nya lösningar, prova funktionalitet, hitta krav, testa prestanda, hitta svagheter/brister, pröva sekvenser osv. Fördelen med en prototyp är att den är billig att utveckla, det är billigt att förändra utseende/funktioner och eftersom den är billig gör det inget om man tvingas kassera hela prototypen. Att utveckla helt färdiga lösningar för att till exempel testa och hitta krav är betydligt dyrare än att använda sig av enkla prototyper (Nielsen, 1993).

En fråga som har diskuterats mycket på senare år är om användandet av prototyping i utvecklingen av en informationsprodukt verkligen kan leda till en ökad användbarhet i slutprodukten (Westland, 1990; Thompson och Wishbow, 1992).

Det finns idag, konstigt nog, väldigt få bevis för att det faktiskt är så att ett prototypbaserat arbetssätt verkligen leder till en ökad användbarhet i slutprodukten. Däremot finns det så kallade ”success stories” som, utan några empiriska bevis, visar på att det finns ett samband, alltså att användandet av en prototyp i utvecklingsprocessen leder till en ökad användbarhet i slutprodukten (Desmarais, Leclair, Fiset & Talbi, 1997; Williams, 2002; Graefe, Keenan & Bowen, 2003; Sefelin, Tscheligi & Giller, 2003).

Här finns alltså en mycket viktigt nyansskillnad. Visserligen finns det ett antal ”success stories” och dessa är naturligtvis mycket intressant och har ett stort värde. Men det går inte att genom success stories konstatera att något verkligen är på ett visst sätt. Det rent vetenskapliga värdet av en success storie kan ifrågasättas. Det råder emellertid inga som helst tvivel om att success stories är betydelsefulla som kunskapspridare och intresseväckare.

Innan resonemanget kring prototyping och informationssystem utvecklas vidare måste dock definitionen av användbarhet och de så viktiga mätkriterierna för användbarhet behandlas.

2.6 Definitioner av användbarhet – vad skall mätas?

För att kunna avgöra om det existerar en koppling mellan ett prototypbaserat arbetssätt och slutresultatet måste en tydligare definition av användbarhet till. Den främsta anledningen till att själva definitionen av användbarhet är så viktig är att det är definitionen som lägger grunden för vad som skall mätas. Den vetenskapliga litteraturen beskriver flera olika definitioner av användbarhet. Många av dessa definitioner skiljer sig egentligen inte så mycket åt annat än till benämningarna av de olika ingående delarna. Tre av de kanske mer kända och använda definitionerna är:

2.6.1 Definition enligt Jonas Löwgren

Löwgren (1993) hävdar att fyra element bygger upp och avgör om ett system är användbart eller inte. Dessa fyra element hänger ihop och påverkar varandra men kan även ses som enskilda entiteter. Efter namnet på dessa fyra element kallas Löwgrens modell för REAL. REAL är en förkortning av orden:

- Relevans
- Effektivitet
- Attityd
- Lärbarhet

2.6.2 Definition enligt Jacob Nielsen

Nielsen (1993) hävdar att användbarhet inte är en klart avskiljbar del av användargränssnittet utan snarare en sammanhängande helhet. Nielsen ser enligt detta användbarhet som ett flerdimensionellt kvalitetsbegrepp som syftar till att mäta en användares interaktion. För att mäta själva interaktionen delar Nielsen (1993) upp begreppet användbarhet i fem olika delar:

- Lärbarhet
- Lätt att minnas
- Effektivt
- Felhantering
- Tillfredsställelse

2.6.3 Definition enligt ISO 9241 – 11

ISO 9241 – 11 är en internationell standard för användbarhet och ingår i en större ISO standard kallad ”ISO 9241 – ergonomic requirements for office work with visual display terminals”. Båda dessa standarder blev färdigställd 1998.

ISO 9241 – 11 definierar användbarhet på följande sätt:

”Extent to which a product can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use”. (sid 2)

Kärnan i denna beskrivning är de tre nyckelorden, effectiveness, efficiency och satisfaction. Frokjaer, Hertzum och Hornbaek (2000) förklarar innebörden av dessa begrepp närmare:

- Effectiveness, is the accuracy and completeness with which users achieve certain goals. Indicators of effectiveness include quality of solution and error rates (...) i.e. a measure of the outcome of the user's interaction with the system.
- Efficiency, is the relation between (1) the accuracy and completeness with which users achieve certain goals and (2) the resources expended in achieving them. Indicators of efficiency include task completion time and learning time.
- Satisfaction, is the user's comfort with and positive attitudes towards the use of the system. User's satisfaction can be measured by attitude rating scales (s. 345).

2.6.4 Slutsatser användbarhetsdefinitioner

Vid en jämförelse av de tre definitionerna ovan så framgår det att Löwgren, Nielsen och ISO i stort talar om samma sak men har olika sätt att benämna sina definitioner. Dock skiljer sig de tre åt när det gäller hur utvecklade definitionerna är kring mätvärdena, alltså hur författarna menar att de olika begreppen skall mätas. Vid en jämförelse framkommer det relativt snart att den sistnämnda, ISO- standarden, är den av de tre definitionerna som är mest utvecklad när det gäller synen på och användningen av mätvärden. Den främsta anledningen till denna skillnad mellan de olika definitionerna kan helt enkelt sökas i det faktum att ISO- standarden är den, tidsmässigt, sist tillkomna av de tre.

Eftersom just mätningen av hur prototyping påverkar slutprodukten är mycket central i detta arbete kommer ISO 9241-11 definitionen av användbarhet att användas.

2.7 Mätning av användbarhet enligt ISO 9241-11

Enligt ISO definitionen delas användbarhet upp i tre delar: ändamålsenlighet, effektivitet och tillfredsställelse. Ingen av de tre kan ensam sägas mäta användbarhet men tillsammans bygger de upp en helhet som ger en mycket god bild av användbarheten i ett system. Exakt vad som skall mätas i olika situationer beror naturligtvis på vilket syfte systemet som skall utvärderas/mätas har och vilken målsättning själva mätningen har. Eftersom denna undersökning fokuserar på att mäta effektivitet krävs att systemen som mätningen kommer att utföras på har en generellt god användbarhet, och inte bara en god användbarhet i de specifika delar som kommer att mätas. Syftet med undersökning är således att uppnå en generellt god användbarhet i systemet. Därför presenteras de mätkriterier som ISO standarden sätter upp för att mäta just en övergripande, generell, användbarhet i tabell 1.

Tabell 1: Användbarhetsmått för en övergripande användbarhet enligt ISO 9241-11.

Användbarhetsmål	Mått på måluppfyllelse	Mått på effektivitet	Mått på tillfredsställelse
Övergripande användbarhet	Procent uppnådda mål; Procent av användarna som lyckas fullborda uppgiften; Genomsnittlig noggrannhet hos de fullbordade uppgifterna	Tid för att fullborda en uppgift; Uppgifter som fullbordats per tidsenhet; Kostnad för att utföra uppgiften	Skattningsskala för tillfredsställelse; Frekvens för godtycklig användning; Frekvens för klagomål

Som synes i tabell 1 finns det olika sätt att mäta effektivitet på; tid för att fullborda en uppgift, uppgifter som fullbordats per tidsenhet och kostnad för att utföra uppgiften. Den måttenhet som kommer att användas i denna undersökning är ”tid för att fullborda en uppgift”. Då den tekniska utrustning som krävs för att mäta tidsenheter inte finns tillgänglig under de rådande förutsättningarna och när det dessutom, på grund av sekretessbestämmelser på företaget som undersökningen genomförs på, inte går att få tillgång till kostnadsuppgifter för olika uppgifter blir detta val det naturliga. Eftersom ISO standarden inte anger någon ordning för de olika alternativen behöver detta inte på något sätt ses som ett dåligt eller ”än de andra sämre” alternativ.

2.8 Mätning av prototyping

Som det konstaterades i kapitel 2.5 så finns det inga klara bevis (utan endast ”success stories”) för att ett prototypbaserat arbetssätt verkligen leder till en ökad användbarhet i slutprodukten. Vid en undersökning av tidigare gjorda utvärderingar kan konstateras att det generellt sett finns ett fokus på att mäta tillfredsställelse, alltså hur nöjda användarna är med slutprodukten. Det finns flera empiriska studier som har mätt tillfredsställelse med olika system men motsvarande studier existerar inte med effektivitet eller ändamålsenlighet som mätvärde (Desmarais et. al, 1997; Bryan-Kinns & Hamilton, 2002).

För en genomgång av några av dessa tidigare undersökningar hänvisas läsaren till kapitel 3.1.

Vilka orsaker kan det då finnas till att fokus i de empiriska studier som har genomförts har varit tillfredsställelse och inte effektivitet eller ändamålsenlighet? En förklaring kan vara att det rent metod- och kostnadsmässigt är lättare och billigare att mäta tillfredsställelse än effektivitet. Tillfredsställelse kan till exempel mätas med en enkel enkät som skickas ut till respondenterna medan mätning av effektivitet inbegriper mer komplicerade förberedelser innan testet och dessutom i de allra flesta fall ett fysiskt möte mellan respondent och försöksledare. En andra faktor som kan förklara varför fokus har legat på tillfredsställelse och inte på effektivitet har att göra med själva testsituationen. Vid mätning av effektivitet är det till exempel väldigt viktigt med en kontrollerad miljö, en kollega som knackar på dörren under testet kan förstöra hela resultatet eftersom störningsmomentet får en direkt påverkan på tiden det tar att lösa uppgiften, effektiviteten. Om endast tillfredsställelse mäts så påverkas

testresultatet inte alls i samma utsträckning av olika störningsmoment (Shaughnessy and Zechmeister, 1997; Dumas och Redish, 1994; Gulliksen och Göransson, 2002).

Ytterligare en anledning kan vara att det helt enkelt är svårt att få fram jämförelsevärden för olika systemvarianter. För att kunna säga något om ett prototypbaserat arbetssätt påverkar användbarheten i slutprodukten måste man kunna jämföra effektiviteten (tiden det tar att lösa en uppgift) i slutprodukten med effektiviteten i prototypen och i ett eventuellt ursprungssystem (betasystem). Det är helt enkelt svårt att få tillgång till system i olika "stadier" av utveckling och att kunna genomföra effektivitetstest på dessa. Av denna anledning så finns det många undersökningar som har mätt effektiviteten i den färdiga produkten (för att visa på en god användbarhet) men som "missar" att genomföra effektivitetstest i prototypen eller ursprungssystemet. Eftersom endast det färdiga systemet är testat så finns det inga värden att jämföra med och följaktligen kan denna typ av studier inte säga något om det verkligen är det prototypbaserade arbetssättet som har skapat en god effektivitet i slutprodukten. Effektiviteten kan ju ha varit bra redan innan prototypen började användas och behöver därmed inte bero på det prototypbaserade arbetssättet (Wesson och van Greunen, 2002).

Men varför skall man då överhuvudtaget mäta effektivitet om det är så krångligt att uppnå goda resultat? Vore det inte bättre att endast fokusera på tillfredsställelse som mätvärde? På detta svarar Desmarais et. al, (1997) att det inte går att separera någon av de tre delarna av användbarhetsbegreppet (ändamålsenlighet, effektivitet och tillfredsställelse) från varandra. Visserligen är de var och en för sig själva en klar indikation på användbarheten i ett system men det är först när de slås ihop till en helhet som definitionen av användbarhet verkligen kommer till sin rätt. Samtidigt menar Frokjaer, et al. (2000) att det inte finns något som tyder på att de tre delarna är korrelerade med varandra. En användare kan med andra ord tycka att ett system är mycket bra (en hög grad av tillfredsställelse) samtidigt som den faktiska effektiviteten är dålig (det tar lång tid att utföra uppgifterna) och vice versa. Det är med andra ord nödvändigt att ta hänsyn till både tillfredsställelse och effektivitet för att verkligen kunna göra en bedömning av användbarheten i ett system.

En annan anledning till varför man, trots de komplikationer som finns, även bör undersöka effektivitet, hänger ihop med hur beräkningen av Return On Investment (ROI) för användbarhet går till. I de beräkningsmodeller för ROI som existerar är just effektivitet en av de kanske mest centrala delarna. Det finns med andra ord mer praktiska orsaker till att effektivitet bör ingå som en del i mätprocessen av prototyping (Mantei och Teorey, 1988).

Här följer nu en djupare diskussion av just ROI och användbarhet.

2.9 Return on Investment (ROI) av prototyping

Hittills har diskussionen i denna rapport rört sig kring det prototypbaserade arbetssättets bakgrund och betydelse för systemutvecklingen och slutprodukten samt hur man skall kunna mäta detta ur ett användbarhetsperspektiv. Ett ytterligare perspektiv på detta, som dessutom har ett stort praktiskt värde, är hur och om man kan beräkna någon form av "Return On Investment" (ROI) på detta. Går det att omvandla våra mätbara användbarhetsresultat till en faktisk beräkning, i kronor, av kostnader och vinster med att använda prototyping?

En god användbarhet i ett system kan leda till en mängd olika ekonomiska fördelar. Donahue (2001) sammanfattar mer exakt vilka dessa fördelar kan vara:

- Reducerade utvecklings- och förvaltningskostnader
- Ökad effektivitet och produktivitet
- Minskade utbildningskostnader
- Minskade supportkostnader
- Minskade dokumentationskostnader
- Ökad "e-commerce potential"
- Nöjdare användare/kunder
- Positivt omnämnande i medier etc.

Även om det finns en generell konsensus om att punkterna ovan är de faktiska fördelarna med en god användbarhet så finns det ett stort antal olika modeller för hur beräkningen av fördelarna skall gå till (Kang och Levy, 1989; Balda och Gustafson, 1990; Schach och Yang, 1995; Lim, 1996; Poulin, 1997; Favaro, Favaro och Favaro, 1998).

Vid en jämförelse av de olika modellerna framgår att det faktiskt finns markanta skillnader mellan dem. Mili, Chmiel, Gottumkalla och Zhang, 2000, har identifierat några av de punkter där de skiljer sig åt:

- Perspektiv – är beräkningsmodellen skapad för ett enskilt projekt eller för en hel organisation
- Hur kostnader beräknas
- Hur fördelarna (benefits) beräknas
- Hur beräknas "återanvändande" av till exempel programkod

Trots dessa skillnader så bygger modellerna på samma (relativt enkla) grundprincip som säger att ROI för användbarhet beräknas som: kostnaden för att genomföra användbarhetsprojektet minus den vinst (benefit) som projektet leder till (Mayhew och Mantei, 1994). Grunden kan alltså sägas vara den samma för de olika modellerna även om tillämpningsområdet och synen på kostnader, återanvändande osv. kan skilja sig åt.

Även om det finns många likheter mellan modellerna och att skillnaderna mellan modellerna är fastlagda så har det inte skapats någon konsensus om vilken av modellerna som är den "bästa" eller vilken som bör användas i vilken situation. Graefe et al. (2003) tillskriver denna brist på konsensus till områdets unga ålder. Den första, och hittills ända, sammanfattande verk som behandlar användbarhet och ROI på ett strukturerat sätt utgavs 1994. Till detta finns det naturligtvis en stor mängd vetenskapliga artiklar som beskriver och undersöker olika modeller och varianter av modeller. Att det, trots all kunskap som ändå finns inom området, inte har

skapats en koncensus är en svaghet för användbarhet som område och skapar svårigheter vid jämförelser och beräkning av ROI (Mili, et. al., 2000).

För att inte föregå denna pågående vetenskapliga diskussion om vilken beräkningsmodell som är den ”bästa” kommer en mycket enkel modell att användas för att beräkna ROI i denna undersökning. Beräkningsmodellen är hämtat från Karat (1994) och benämns som ”the cost-benefit ratio”. Modellen går i princip ut på att vinsten (benefit) divideras med kostnaden (cost) för att få fram ett jämförelsetal som sedan kan ligga till grund för jämförelser i, eller mellan, projekt (Karat, 1994).

2.10 Designriktlinjer för användbarhet

Att använda sig av användarnas kunskaper, till exempel genom att arbeta med prototyping, kan vara ett sätt att uppnå en god användbarhet i en produkt. För att komplettera den information som kan komma fram från arbetet med användarna finns det även något som kallas för designriktlinjer för användbarhet. Designriktlinjer är helt enkelt riktlinjer för hur gränssnittet skall utformas för att det på bästa sätt skall stödja människans informationsmässiga förutsättningar. Det är dock viktigt att komma ihåg att dessa riktlinjer endast kan ses som ett ramverk eller en översiktlig hjälp. De kan vara till stor hjälp vid utformandet av ett gränssnitt men att ”blint” tillämpa ett antal riktlinjer i ett gränssnitt garanterar inte att resultatet blir bra (Mullet och Sano, 1995).

För att verkligen uppnå ett gott resultat måste olika faktorer vägas mot varandra. Det kan till exempel finnas tekniska begränsningar eller olika ”företagpolicys” som föreskriver att ett gränssnitt skall ha ett visst utseende. Att väga samman alla dessa faktorer är inte alltid lätt men via de designriktlinjer som finns kan en utvecklare få hjälp att fatta de ”riktiga” besluten och fokusera på det som är allra viktigast för användaren. Den stora fördelen med designriktlinjer är således att de ger en viss konsistens i utformningen av gränssnittet samtidigt som de är lätta att använda i själv utvecklingsprocessen (Mullet och Sano, 1995).

Det finns många olika uppsättningar av designriktlinjer som alla förordas av sina skapare för någon unik egenskap i just deras riktlinjer. Dock kan man säga att stommen i de flesta riktlinjer är den samma, de vilar på samma grund inom den kognitionsvetenskapliga forskningen för hur människan hanterar och bearbetar information (Cooper och Reimann, 2003).

De designriktlinjer som har använts för att utveckla och arbeta med gränssnittet i denna undersökning har publicerats av Jacob Nielsen (1993). Niensens designriktlinjer är alltså en variant av många. Dock så finns det en anledning till varför just Niensens riktlinjer har valts. Nielsen har nämligen genomfört en så kallad faktoranalys för sina riktlinjer. En faktoranalys innebär i detta sammanhang att en stor mängd olika identifierade användbarhetsproblem har analyserats och ”spårats” tillbaka till sin ursprungliga orsak i gränssnittet. Faktoranalysen söker alltså efter orsakerna till själva problemet. Nielsen bygger sin faktoranalys på över 200 användbarhetsproblem. När orsakerna sedan är identifierade kan de kategoriseras och sammanfattas i konkreta riktlinjer (Cooper och Reimann, 2003). Det finns alltså en klar fördel med att använda Niensens riktlinjer då dessa kan sägas bygga på en empirisk grund. Grunden till de riktlinjer som har använts i detta projekts utvecklingsarbete och som presenteras nedan publicerades alltså av Nielsen (1993) men har uppdateras och specialiserats för användbarhet på webben av Nielsen och Tahir (2002). Här följer nu en översikt av designriktlinjerna i översättning och enkel bearbetning av författaren till denna rapport.

1. Använd en enkel (minimalistisk) och naturlig design.

Dialogen mellan datorn och dess användare skall inte innehålla information som är irrelevant eller som inte är nödvändig. Varje extra informationsenhet i en dialog konkurrerar med de relevanta informationsenheterna och reducerar deras relativa synlighet. All information skall också komma i en naturlig och logisk ordning.

2. Tala användarens språk

Systemet skall tala användarens språk och följa de normer som gäller i den aktuella miljön. Dialogen skall formuleras i ord, fraser och koncept som är naturliga för användaren.

3. Minimera användarens minnesbelastning

Användaren skall inte behöva komma ihåg information från en del av dialogen till en annan. Objekt, funktioner och alternativ skall vara synliga och anpassade till människans kognitiva förutsättningar. Använd igenkänning snarare än memorering.

4. Var konsekvent

Användare skall inte behöva tveka huruvida samma ord, situationer och handlingar innebär samma sak.

5. Systemets status skall alltid vara synlig

Systemet skall alltid hålla användaren informerad om vad som händer genom återkoppling vid lämpliga tidpunkter i dialogen. Låt användaren ha kontrollen (befälet) över vad som händer.

6. Ha tydliga vägar tillbaka

Användare väljer ofta systemfunktioner av misstag eller okunskap och behöver därför klart markerade ”nödutgångar” för att kunna lämna det oönskade tillståndet utan att avsluta dialogen. Det skall alltid gå att ångra sig.

7. Ge stöd genom genvägar

Genvägar (snabbtangenter), som nybörjare kanske inte ser, brukar snabba upp interaktionen mellan systemet och expertanvändaren. Systemet stödjer därmed användningen för både erfarna och oerfarna användare på ett effektivt sätt.

8. Felmeddelanden

Felmeddelanden skall vara konsistenta, uttryckas på enkelt språk, peka på problemet och på ett konstruktivt sätt föreslå en lösning.

9. Förebygg fel

Ännu bättre än bra felmeddelanden är en bra design som förebygger felen i det första läget. Detta uppnås till exempel genom att anpassa systemet till den faktiska användningssituationen.

10. Hjälp och dokumentation

Hjälpen skall vara enkel att söka, fokusera på användarens uppgift, lista konkreta steg som skall utföras och inte vara för omfattande.

3 Problemspecificering

3.1 Resultat från tidigare undersökningar

Här presenteras några exempel på emiriska studier som på ett eller annat sätt har behandlat prototyping och dess påverkan/effekt på den slutliga produkten. Syftet med att ta upp dessa studier är att visa på den brist när det gäller mätning av effektivitet kopplat till prototyping som existerar samt att ge läsaren en uppfattning om tidigare studier och deras resultat.

Den första studien som tas upp här publicerades 1997 av Desmarais, Leclair, Fiset och Talbi. Syftet med deras arbete var att undersöka om användandet av en prototyp i utvecklingsprocessen av ett supportsystem kunde leda till en enklare och effektivare utbildning av systemets användare.

Undersökningen gick i korthet till så att de lät två grupper av försöksdeltagare utföra 15 stycken supportuppgifter/frågor. Den ena gruppen hade fått utbildning i den (ganska avancerade) prototyp som fanns och den andra gruppen fick utbildning på det gamla supportsystemet. Ingen av deltagarna i undersökningen hade arbetat med de aktuella supportsystemen tidigare. Resultatet visade att i gruppen som hade fått utbildningen i prototypen klarade alla deltagarna alla de 15 uppgifterna. I gruppen som hade fått utbildning i det gamla supportsystemet klarade deltagarna i snitt endast 8 av de 15 uppgifterna. Desmarais et al. hävdar följaktligen att användandet av en prototyp kan leda till en enklare och effektivare utbildning av användarna av systemet.

Det här första exemplet är intressant därför att den visar hur man tidigare har undersökt prototyping och dess effekt/påverkan på slutprodukten. Dock så fokuserar Desmarais et al. på inlärningsaspekter och inte, som i den här undersökningen, på effektivitet i genomförandet av uppgifterna.

Den andra studien publicerades 1984 av Edgar Sibley. Även denna studie syftade till att undersöka hur användandet av en prototyp påverkar slutresultatet i en utvecklingsprocess. Sibley genomförde en liknande studie som Desmarais et al. där två grupper fick besvara frågor om varsitt system, ett där prototyping ingick i utvecklingen och ett där utvecklingen hade gjorts utan prototyping. Sibley fokuserar alltså på vad användarna tycker eller hur tillfredsställda de är med systemen. De statistiskt signifikanta resultaten visar att det generellt fanns en skillnad mellan de två grupperna där gruppen som fick besvara frågor om prototypingssystemet:

"had a more favorable evaluation of the system and were more satisfied with it. They also rated the system output higher in terms of accuracy and helpfulness to their analysis and decision making". (sid 561)

Även här ser vi alltså exempel på en undersökning som undersöker hur en prototyp påverkar utvecklingsprocessen men som fokuserar på vad användarna tycker, deras tillfredsställelse, av systemet. Att undersöka tillfredsställelsen, vad användarna tycker, är något som kommer igen i många undersökningar och som i flera studier pekas ut som det vanligaste sättet att studera och mäta prototypings påverkan på en utvecklingsprocess (Desmarais, Leclair, Fiset och Talbi, 1997; Bryan-Kinns & Hamilton, 2002).

Det tredje och sista exemplet på tidigare studier som tas upp här är en artikel publicerad av Wesson och van Greunen, 2002. Wesson och Greunen fokuserar sin undersökning på att titta på just effektivitet kopplat till prototyping. Nackdelen med denna undersökning är emellertid att de inte har något system att jämföra sina resultat med. Det går alltså utifrån denna studie inte att säga något om hur prototyping påverkar utvecklingsprocessen utan endast att slutprodukten är effektiv att använda. Eftersom de inte har något att jämföra med skulle ju en utvecklingsprocess utan prototyping mycket väl kunna leda fram till samma resultat i effektivitet i användandet.

Trots detta är Wesson och van Greunens undersökning intressant eftersom de har fokuserat på just effektivitet och visar att det faktiskt går att genomföra undersökningar som mäter effektivitet.

Med dessa exempel på tidigare undersökningar och det resonemang som förts tidigare i minnet kan den här undersökningens hypotes nu formuleras.

3.2 Precisering av syftet

Som det tidigare konstaterats i denna rapport så finns det ett flertal ”success stories” som visar att ett prototypbaserat arbetssätt vid systemutveckling verkligen leder till en ökad effektivitet i användandet av slutprodukten. Även om det finns ett flertal ”success stories” som visar detta så finns det få empiriska studier som konstaterar att så verkligen är fallet. De få empiriska studier som finns fokuserar i allmänhet mer på att mäta tillfredsställelse eller antal funna användbarhetsproblem än att mäta effektiviteten i användandet (Westland, 1990; Desmarais, Leclair, Fiset & Talbi, 1997; Williams, 2002; Graefe, Keenan & Bowen, 2003; Sefelin, Tscheligi & Giller, 2003).

Visserligen har det tidigare i denna rapport fastslagits att ingen av ISO: s tre delar i sig självt är tillräckligt för att korrekt mäta användbarhet. Men eftersom det i tidigare undersökningar har fastslagits att ett prototypbaserat arbetssätt verkligen kan påverka användbarheten i slutprodukten i positiv riktning (när det gäller tillfredsställelse) kommer tillfredsställelse inte att ingå i denna studie utan fokus kommer att ligga på det mer utforskade området kopplat till effektivitet.

Syftet med denna undersökning är enligt detta att empiriskt försöka fastställa om ett prototypbaserat utvecklingssätt leder till en ökad effektivitet i användandet av slutprodukten.

3.3 Hypotes och förväntat resultat

Hypotesen och det förväntade resultatet är att ett prototypbaserat utvecklingssätt kommer att leda till en ökad effektivitet i slutprodukten.

Om detta resultat uppnås kan det skapa ett ökat incitament för att använda sig av prototyping i systemutvecklingsprocessen samtidigt som det kan ligga till grund för fortsatt och utvidgad forskning inom en rad områden. Dessutom kan ett positivt resultat av undersökningen bidra till en bättre förmåga att i framtiden uppskatta och beräkna ROI.

3.4 Avgränsning

För att undersöka om ett prototypbaserat arbetssätt verkligen leder till en ökad effektivitet i slutprodukten kommer endast en (1) prototypframtagningsprocess att ingå. De rådande förutsättningarna för tids och resursåtgång medger inte att en större och mera omfattande undersökning genomförs även om så vore önskvärt.

Det systemutvecklingsprojekt som studien baseras på har ägt rum på Volvo Cars i Göteborg.

Bakgrunden till projektet är att det inom ramen för Volvo Cars verksamhet håller på att skapas en ny distributionskanal för information på Volvo. Denna nya kanal är en dokumentshop i form av en webbsida på world wide web. Till vardags benämns denna dokumentshop för ”webbshoppen”. Följaktligen kommer denna nya dokumentshop att benämnas webbshoppen även i detta arbete.

Syftet med webbshoppen är att skapa ett enkelt sätt för alla som är intresserade, och har behovet, möjligheten att på ett snabbt och smidigt sätt hitta, köpa och erhålla information om Volvos personbilar. Intresserade personer kan vara dels mekaniker på verkstäder som behöver information om bilarna för att kunna utföra reparationer och service men även privatpersoner som vill veta mer eller ta del av den senaste uppdaterade informationen om sin egen bilmodell. Genom webbshoppen är det således möjligt att köpa all information som är kopplad till Volvos personbilars eftermarknad. Exempel på produkter som finns tillgängliga via webbshoppen kan vara: el-scheman till bilarna, reservdelsinformation, instruktionsmanualer, servicehandböcker, ägarhandböcker etc.

När detta arbete påbörjades fanns det redan en färdig beta version av systemet. Betaversionen hade utvecklats utan att prototyping hade ingått i utvecklingsprocessen. Det är denna beta version som kommer att utvecklas med hjälp av prototyping för att skapa två jämförbara system.

4 Metod

För att kunna fastställa hur prototyping påverkar slutprodukten måste en metod som kan mäta en användares effektivitet identifieras. När väl rätt metod är vald kommer denna metod att användas för att mäta användarens effektivitet i två versioner av systemet, en version som har utvecklats utan prototyping och sedan i samma system som vidareutvecklas med hjälp av prototyping.

Detta kapitel presenterar vilka metoder som finns tillgängliga för att utföra testerna av de båda versionerna av systemen samt vilka metoder som kan användas för att genomföra själva prototyparbetet. När det är kartlagt vilka metoder som är möjliga att använda kommer den metod som har valts för just denna undersökning att diskuteras.

4.1 Tillgängliga metoder

När det gäller vilken metod som skall användas för att mäta en användares effektivitet i ett system finns det idag ett allmänt vedertaget tillvägagångssätt som kallas för användbarhetstest (Gulliksen och Göransson, 2002; Dumas och Redish, 1994; ISO 9241-11, 1998). Användbarhetstest är dessutom ett av de sätt att arbeta med prototyping som beskrivs av Gulliksen och Göransson (2002). Dock finns det några olika varianter på hur ett användningstest kan gå till. Dels finns det prediktiva metoder och dels finns det empiriska. Den huvudsakliga skillnaden mellan dessa är om det medverkar en användare eller inte vid själva testsituationen. Vid ett prediktivt användningstest så medverkar inte en faktiskt användare utan testet genomförs med hjälp av riktlinjer och principer för god användbarhet. Detta medför ett antal fördelar när det gäller tid och kostnad för att genomföra analysen. Det är till exempel enklare och billigare att låta en expert gå igenom ett system än att involvera en eller flera användare. Den stora nackdelen med prediktiva användningstest är dock att den externa validiteten minskar. Vid ett empiriskt användningstest medverkar en eller flera användare och systemet testas utifrån användarens perspektiv. Dessa typer av test tar längre tid och mer resurser i anspråk men i gengäld ökar den externa validiteten. Den avgörande skillnaden mellan prediktiva och empiriska användningstest när det gäller den här undersökningen är att det inte går att mäta effektivitet med en prediktiv metod samtidigt som det går utmärkt med en empirisk metod (Rubin, 1994). Följaktligen avses uteslutande, om inte annat anges, den empiriska delen av användbarhetstest när begreppet används i fortsättningen.

Som nämnts tidigare så finns det alltså olika varianter på hur ett empiriskt användningstest kan gå till. I litteraturen går det att urskilja tre huvudsakliga varianter som alla har något skiftande syfte och upplägg. Dessa tre olika varianter kommer här att presenteras och fördelar och nackdelar med de olika varianterna kommer att diskuteras utifrån denna undersöknings syfte och mål.

Det bör dock poängteras att alla dessa tre varianter i grunden har samma syfte. Nämligen att identifiera användbarhetsproblem i ett system. Det övergripande målet är alltså detsamma. Det är endast sättet och i vilken situation som varianterna används på som skiftar.

4.1.1 Prototyptest

Ett prototyptestande användningstest används med fördel i ett tidigt skede av en systemutvecklingsprocess när det finns en eller flera olika designförslag, skisser eller prototyper. Syftet med ett prototyptest är att jämföra och utvärdera dessa förslag för att ta reda på fördelar och nackdelar med de olika förslagen. Testet kan på så sätt ligga till grund för olika konkreta designbeslut men även för beslut på mer konceptuell nivå, eg. vilken av två generella layouter är bäst ur ett användningsperspektiv. Ett prototyptest går oftast till så att en försöksledare har ett informellt samtal med en respondent (användare) om vad han eller hon tycker och tänker om de olika förslagen/skisserna. Ett förslag kan i det här skedet vara allt från mycket enkla pappersskisser till mer utvecklade HTML- prototyper etc. (Dumas och Redish, 1994; Rubin, 1994).

Eftersom mycket av arbetet i denna undersökning kretsar kring prototyper och en prototypbaserad systemutvecklingsprocess kan naturligtvis ett prototyptest användas. Dock så finns det en stor nackdel med denna variant av användningstest när det gäller att mäta effektivitet. Eftersom det endast är prototyper som används och testet går ut på att föra ett informellt samtal om förslagen så blir det mycket svårt, i princip, omöjligt att erhålla några korrekta resultat när det gäller effektivitet. Det finns helt enkelt för många faktorer som påverkar tiden det tar att lösa en uppgift. Att använda ett prototyptest för att mäta effektivitet är följaktligen inte att rekommendera.

4.1.2 ”Tänka-högt-test”

Den andra generella varianten av användningstest brukar kallas för ”tänka-högt”. Syftet med ett tänka-högt-test är att försöka förstå de underliggande orsakerna till varför ett användbarhetsproblem uppstår. Ett tänka-högt-test bör alltså användas när orsaker och samband till problem/lösningar i ett system eftersöks. Testet går till så att respondenten blir ombedd att högt berätta vad han eller hon tänker samtidigt som försöksledaren kan ställa kompletterande frågor. Detta är alltså inte ett informellt samtal som i prototyptestet utan snarare en ”berättande intervjusituation” där fokus ligger mer på själva systemets funktioner än på den övergripande designen som i prototyptestet. En förutsättning för att kunna genomföra ett tänka-högt-test är följaktligen att det finns ett system som är någorlunda färdigutvecklat. Visserligen kan ett tänka-högt-test utföras på en prototyp men då bör prototypen vara relativt avancerad eller färdigutvecklad (Dumas och Redish, 1994; Rubin, 1994).

Även när det gäller tänka-högt-testet finns det en avgörande nackdel när det gäller den här undersökningens syfte, nämligen berättandet. När en person skall berätta vad han eller hon tänker på sänker detta effektiviteten i utförandet. Personen måste hela tiden koncentrera sig på att ”komma ihåg” att berätta och på själva berättandet i sig självt. Detta påverkar då hur effektiv personen är i att utföra en uppgift eftersom han eller hon har fullt upp med att samtidigt utföra andra handlingar, berättandet. Att använda ett tänka-högt-test för att mäta effektivitet är inte heller det att rekommendera även om det i vissa situationer faktiskt kan gå att använda sig av ett tänka-högt-test för att mäta effektivitet. Resultatet kan i sådana situationer dock inte sägas vara helt säkerställda utan bör snarare ses som indikationer på hur effektivt användaren löser sina uppgifter. I den utveckling av prototypen till färdig slutprodukt som har skett så har ett prototyptest, trots de metodologiska bristerna, används som ett metodsteg för att säkerställa en god användbarhet och effektivitet i slutprodukten.

4.1.3 Scenariotest

Ett scenariotest syftar till att observera specifika handlingar/moment, till exempel när en användare löser en uppgift. Testet går alltså ut på att låta en användare lösa i förväg bestämda uppgifter för att se hur enkelt eller svårt det är att lösa uppgiften. Testet används följaktligen när det finns konkreta tjänster/funktioner i ett system som skall testas. I ett scenariotest får respondenten helt och hållet fokusera på att lösa sin uppgift utan att "bli störd" av frågor från försöksledaren. I ett scenariotest går det att observera vart i ett system som en användare får problem men eftersom försöksledaren inte skall ställa frågor eller be användaren att berätta så kan det vara svårt att skapa en förståelse för varför problemet uppstår. Detta kan naturligtvis vara en nackdel i vissa situationer men även en fördel i andra situationer (Dumas och Redish, 1994; Rubin, 1994).

Eftersom ett scenariotest fokuserar på att observera en användare när denna löser sin uppgift utan att störa eller ingripa i situationen så lämpar sig ett scenariotest utmärkt till att mäta effektivitet i ett system (Mahmood, Burn och Gemoets, 2000).

4.2 Metodval

Här kommer nu den ovan förda diskussion om tillgängliga metoder att sammanfattas och de metoder som har valts för denna undersökning att presenteras närmare.

Undersökningen kan ur ett metodperspektiv delas in i två delar. I den första delen måste en metod för att kunna genomföra en statistisk jämförelse mellan betaversionen och slutversionen väljas. Denna jämförelse ger svar på undersökningens frågeställning. I den andra delen, eller "mellandelen", måste en metod för att genomföra själva prototyparbetet i prototypversionen väljas, alltså hur det prototypbaserade arbetssättet skall gå till.

I den första delen kommer, för att erhålla ett mått på effektivitet, ett empiriskt användningstest att genomföras. Den främsta anledningen till detta är att ett användningstest är en övergripande metod som innefattar försökspersoner. Att genomföra någon form av prediktivt test skulle inte resultera i användbara resultat därför att ett prediktivt test ej skulle kunna ge de svarsdata som eftersöks i denna undersökning. Utvärderingen kommer mer precist att genomföras med hjälp av ett scenariotest. Anledningen till detta är att ett scenariotest skapar en verklighetstrogen och användarnära situation som dessutom "leder försökspersonerna runt" i hela gränssnittet något som är viktigt för att kunna utvärdera hela systemet. Samtidigt så är ett scenariotest den variant av användningstesterna som lämpar sig bäst för att mäta just effektivitet eftersom inga frågor ställs eller samtal förs under själva testet.

I den andra delen, själva arbetet med prototypen, kommer dels Jacob Niensens (1993) prediktiva riktlinjer för användbarhet att användas och dels så kommer ett empiriskt tänka-högt-test att genomföras. Att använda sig av både prediktiva och empiriska metoder vid själva utvecklingsarbetet effektiviserar arbetsprocessen då många användbarhetsproblem kan identifieras redan i den prediktiva genomgången så att dessa "enkla" problem är bortarbetade när prototypen testas på riktiga användare med hjälp av att tänka-högt genomgången (Nielsen, 1993). Anledningen till att ett tänka-högt-test kommer att användas istället för ett scenariotest är att det fanns intresse av att förstå orsakerna till olika problem och att höra användarens åsikt om prototypen. För att ha ett jämförelsematerial så kommer effektivitet att mätas även i prototypen även om detta enbart gav en indikation på hur lång tid varje uppgift tog att lösa och inte kunde bidra med några mer empiriska mätvärden.

Ett av de mest frekvent förekommande sätten att mäta effektivitet på är ”tiden det tar för en användare att slutföra en uppgift” (Frokjaer et al. 2000; Mahmood et al. 2000). Med stöd av litteraturen kommer därför effektivitet att mätas via hur lång tid det tar att lösa en uppgift även i denna undersökning. Tiden för att lösa uppgifterna kommer att mätas och dokumenteras direkt på plats under själva testsituationen med hjälp av ett vanligt tidtagarur. Dock kommer hela testsituationen även att spelas in på band. Detta görs för att dels kunna gå tillbaka och kontrollera om de uppmätta tiderna stämmer men även för att kunna kompensera för oförutsedda händelser. Eftersom testerna kommer att ske på respondenternas arbetsplatser kan testet störas av telefonsamtal, besökande kollegor etc. Det är därför mycket viktigt att hela testsituationen finns bevarad på band så att försöksledaren i efterhand kan gå tillbaka och korrigera tiden det tar att lösa en uppgift. Om till exempel respondentens telefon ringer precis när han eller hon håller på att lösa en uppgift kommer tiden det tar att lösa uppgiften naturligtvis att påverkas (även om han eller hon inte svarar utan bara låter det ”ringa ut”). Försöksledaren måste då kunna kompensera för denna extra tid så att den slutliga totaltiden för uppgiften blir så korrekt som möjligt. För att möjliggöra detta kommer försöksledaren verbalt att markera på bandet när de olika testuppgifterna påbörjas och avslutas samt om några oförutsedda störningar inträffar. Detta kommer att ske för både scenariotestet och tänka-högt-testet.

När det nu är fastlagt hur effektivitet skall mätas (tid för att lösa en uppgift) och genom vilken metod, empiriskt användningstest och scenariotest för beta- och slutversionen samt användandet av prediktiva riktlinjer och ett empiriskt tänka-högt-test för prototypversionen, följer en djupare genomgång av hur ett scenariotest fungerar.

4.2.1 Scenarion

Syftet med ett scenario (tidigare även kallat för uppgift) i ett scenariotest är att skapa en situation som speglar händelser som kan förekomma i det verkliga livet. På så sätt blir en scenariobaserad undersökning realistisk i det att den ger försökspersonen ett mål och ungefärlig information om den omgivande och bakomliggande situation som ligger till grund för själva scenariot. Ett bra scenario kan enligt Dumas och Redish (1994) beskrivas i följande punkter.

Scenariot skall vara:

- Kort
- Beskrivet ur försöksdeltagarens synvinkel
- Lättförståeligt för försöksdeltagaren
- Ge försöksdeltagaren tillräckligt med information för att lösa uppgiften
- Vara direkt kopplat till undersökningens syfte och sammanhang

För att kunna mäta effektiviteten i slutprodukten kommer fem stycken scenarion att skapas. Dessa scenarion kommer att bygga på Dumas och Redish:s (1994) kriterier för ett bra scenario. Varje användare (respondent) som deltar i undersökningen kommer sedan att få utföra/lösa de fem uppgifterna i tur och ordning och var och en för sig. Tiden för varje scenario börjar mätas när försökspersonen har läst uppgiften och flyttar blicken till skärmen för att börja lösa uppgiften. Tidmätningen avbryts när försökspersonen verbalt eller med pekdonet visar på den eftersökta informationen.

5 Undersökning

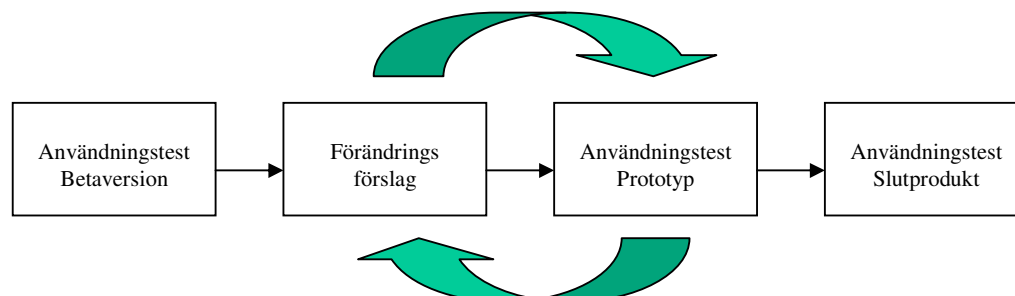
Syftet med den här undersökningen är, som sagts tidigare, att undersöka om ett prototypbaserat arbetssätt leder till en ökad effektivitet i slutprodukten. För att undersöka detta kommer allra först ett empiriskt scenariotest att genomföras på en betaversion av det system, webbshoppen, som undersökningen skall utföras på (metoddel 1). Detta är alltså ett mer eller mindre färdigt system. När undersökningen genomfördes var hela gränssnittet och alla interaktiva delar färdiga men det saknades vissa tekniska integrationsaspekter, som till exempel fungerade inte den faktiska kreditkortslösningen ännu. Visserligen gick det att utföra ett köp med kreditkort i applikationen men applikationen var inte uppkopplad till banken ännu, så även om användaren upplevde att köpet genomfördes så var det bara en illusion. Detta system hade alltså inte utvecklats med ett prototypbaserat arbetssätt utan med en mer seriell systeminriktad utvecklingsprocess (se bilaga 1 för att se skärmbilder på betaversionen). Genom att mäta effektiviteten, tiden det tar att lösa de fem scenariona (uppgifterna), i denna betaversion av systemet erhålles ett grundvärde på effektivitet.

När detta första användningstest var klart påbörjades en prototypbaserad vidareutveckling av betaversionen (metoddel 2). Utifrån Niensens (1993) riktlinjer för hur god användbarhet skall uppnås togs konkreta förändringsförslag till betaversionen fram. Dessa förändringsförslag implementerades sedan i en prototyp. Prototypen gjordes i PowerPoint och hade alla de funktioner som behövdes för att utföra de fem uppgifterna plus några andra viktiga funktioner som inte direkt berördes av de olika scenariona (se bilaga 2 för att se skärmbilder på prototypen). När prototypen var färdig så genomfördes ett tänka-högt-test för att undersöka hur förändringarna fungerade och om användbarheten hade blivit bättre än i betaversionen. För att genomföra detta test kopierades PowerPoint prototypen över till de medverkande försöksdeltagarnas egna datorer. Användningstestet resulterade i ytterligare förändringar i designen av prototypen. För att se några exempel på vilka förändringsförslag som togs fram se bilaga 3.

När detta var klart så implementerades de slutgiltiga förändringsförslagen i det verkliga systemet, nu kallat för slutprodukt (se bilaga 4 för att se skärmbilder på slutversionen). Till sist så genomfördes ett tredje användningstest, nu på slutprodukten. I alla tre användningstesten användes precis samma uppgifter och upplägg. Detta användningstest fokuserade återigen på att mäta effektiviteten och därför användes det scenariobaserade testet. Detta resulterade således i de jämförelsetal som behövdes för att kunna undersöka om ett prototypbaserat arbetssätt leder till en ökad effektivitet i slutprodukten.

En visuell översikt över arbetsgången kan ses i figur 2.

Figur 2. Översikt över arbetsgången i projektet.



5.1 Upplägg och design

Efter denna introduktion till studien kan det konstateras att jämförelsen för att bedöma om ett prototypbaserat arbetssätt leder till en ökad effektivitet i slutprodukten kommer att genomföras mellan två grupper: resultatet från gruppen som testade betaversionen och resultatet från gruppen som testade slutprodukten. Resultatet från gruppen som testade prototypen kan visserligen ge en indikation på effektiviteten men på grund av fokus i detta test var att förstå orsakerna till användbarhetsproblemen i systemet, och inte att mäta effektiviteten, kommer resultaten från den gruppen inte att ingå i den slutliga jämförelsen.

Enligt detta kan konstateras att upplägget på denna undersökning är ett mellangruppsupplägg med en riktad hypotes. Den beroende variabeln är effektivitet som mäts genom tiden det tar att lösa en uppgift. Den oberoende variabeln är ”variant på system” och har två nivåer, betaversionen och slutprodukten. En uppställning över variablerna i undersökningen ser följaktligen ut som i figur 3.

Figur 3: Uppställning över undersökningens variabler.

	Effektivitet
Betaversion	
Slutversion	

5.2 Försöksdeltagare

I vart och ett av de tre användningstesterna medverkade sex (6) stycken respondenter. Totalt genomfördes alltså arton (18) stycken användningstest. Nilsen och Landaure (1993) hävdar att ett användningstest med 5 respondenter finner ca 80 % av alla potentiella användbarhetsproblem i ett system. De hävdar också att 5 stycken respondenter är det mest kostnadseffektiva antalet. Varje respondent över 5 stycken kostar mer än de kan bidra med då de flesta av de identifierade användningsproblemen då börjar upprepa sig. Försöksledaren sitter alltså och ser samma problem gång på gång.

För att vara säker på att så många användbarhetsproblem som möjligt påträffas i användningstesterna och tack vare att kostnaden för försöksledaren är minimal har sex stycken respondenter till varje test valts. Det bör här påpekas att försöksledaren gärna hade sett ett större antal respondenter i varje test men detta var inte praktiskt genomförbart på grund av tid- och kostnadsbegränsningar hos det företag som undersökningen genomfördes på.

Enligt Shaughnessy och Zechmeister (1997) är det väldigt viktigt för ett framgångsrikt experiment att dela in de försökspersoner som deltar i ett mellangruppsupplägg i grupper som skiljer sig så lite som möjligt inom och mellan grupperna. Anledningen till detta är att det då är möjligt att utesluta att andra faktorer än de som studeras påverkar resultatet. Försöksdeltagarna bör alltså i så stor utsträckning som möjligt ”vara lika”, ha samma egenskaper. Anledningen till detta är att försöka undvika förvirring (confoundings) mellan de olika grupperna och för att verkligen undersöka hur effektiviteten påverkas. Blir grupperna för blandande eller heterogena kan de personliga egenskaperna hos varje individ i respektive grupp resultera i att det inte går att utesluta att inte andra aspekter än effektiviteten är det som

ger upphov till resultaten. Uppstår detta blir det mycket svårt att säga om ett prototypbaserat arbetssätt verkligen leder till en ökad effektivitet i slutprodukten.

För att få så korrekta och givande resultat som möjligt var det därför väldigt viktigt att testpersonerna i så stor utsträckning som möjligt avspeglar de målgrupper som gäller för webbshoppen. För att uppnå detta valdes testdeltagarna i så stor utsträckning som möjligt ut med hänseende på kön, ålder, datorvana osv. Information om detta samlades in innan varje test genomfördes genom en enkät. Försöksdeltagarnas indelning i grupper skedde slumpmässigt även om stor vikt lades vid att försöka få ”likvärdiga” personer till de olika grupperna när bokningen av försöksdeltagarna gjordes. Testpersonernas sammansättning redovisas nedan.

Av testdeltagarna var 8 stycken kvinnor och 10 stycken män. Den yngste deltagaren var 18 år och den äldste 44 år. 10 av de arton deltagarna var mellan 26 och 35 år. Alla försöksdeltagarna arbetade på Volvo med allt från systemutveckling till rent administrativa uppgifter. Fem av de arton hade på något sätt varit i kontakt med webbshoppen innan testet utfördes (vanligtvis genom en kort presentation på något avdelningsmöte.) Resterade tretton hade aldrig sett eller hört talas om webbshoppen. Ingen hade dock arbetat med eller integrerat med webbshoppen tidigare. Alla utom 2 personer använde på något sätt en dator i sitt vardagliga arbete och alla utom en person hade någon gång använt Internet för att köpa varor eller tjänster. Hur mycket man utnyttjade Internet för handel varierade dock stort, från någon gång i veckan till någon gång per år.

Enligt detta kan konstateras att försöksdeltagarna på en acceptabel nivå avspeglar de kriterier som är uppsatta för webbshoppens målgrupp.

5.3 Utrustning

Alla tre användningstesten ägde rum på de olika försöksdeltagarnas respektive arbetsplatser. Detta ledde till att arton olika datorer användes för studien. Detta påverkar naturligtvis undersökningens resultat negativt då olika upplösningar och inställningar på de individuella datorerna kan påverka effektiviteten i någon riktning. Dock så finns det även en positiv aspekt med att använda försöksdeltagarnas egna datorer, nämligen att den externa validiteten höjs. Försöksdeltagarna känner ju igen utrustningen och har de inställningar i datorn som han eller hon är van vid. Detta och den familjära miljön torde göra försöksdeltagaren mer avslappnad och inte skapa den stress och osäkerhet som kan förekomma vid undersökningar i laboratoriemiljöer.

Samtliga test genomfördes dock på samma interna LAN-nätverk och alla datorer i testet hade samma prestanda. Uppkopplingens hastighet och datorns prestanda kan följaktligen ha påverkat resultatet i mycket ringa utsträckning.

En aspekt som redan har nämnts och som kan ha påverkat resultatet är de olika skärmstorlekarna och deras inställda upplösning. De flesta av respondenterna, 15 av 18, har dock haft 1024*768 pixlars upplösning inställt. Alla utom 2 stycken försöksdeltagare har kunnat överblicka hela den första webbsidan utan att behöva scrolla nedåt. Ingen har behövt scrolla åt sidan för att kunna se hela webbsidan. De två försöksdeltagare som var tvungna att scrolla nedåt för att kunna överblicka hela sidan kan ha påverkats negativt av detta. De skillnader som kan ha uppstått i detta moment torde dock inte vara större än den naturliga

differensen mellan olika personer och därför räknar försöksledaren men att de jämnas ut över hela urvalsgruppen. Den ena av dessa försöksdeltagare ingick dessutom i gruppen som testades på prototypen. Denne persons resultat finns följaktligen inte med i de statistiska beräkningarna. Den andra försöksdeltagaren ingick i gruppen som testades på slutprodukten.

Ytterligare en viktig aspekt är vilken webbrowser som användes. Alla försöksdeltagare använde sig dock av Microsoft Explorer 5.0 och därför torde denna annars viktiga faktor inte ha påverkat resultatet av undersökningen.

5.4 Material

För att dokumentera försöksdeltagarnas erfarenhet av att arbeta med datorer, ålder osv. skapades en enkel enkät där varje försöksdeltagare fick besvara ett antal frågor om sig själva. Resultatet av enkäten har presenterats i kapitel 5.2. Enkäten finns bifogad i bilaga 5.

De fem (5) scenarion som användes för att mäta effektiviteten skapades speciellt för denna undersökning och syftade till att få de olika försöksdeltagarna att verkligen utforska olika delar av systemet. De använda scenariona bygger på Dumas och Redish:s (1994) punkter för skapande av scenarion. Varje försöksperson fick utföra 5 stycken scenariobaserade uppgifter. Tiden mättes med hjälp av ett stoppur med hundradelar, sekunder och minuter. Dock har resultaten avrundats upp eller ner till närmsta hela 30-tal sekunder enligt gängse avrundningsstandarder. Scenariona finns bifogade i bilaga 6.

5.5 Genomförande

Undersökningarna ägde rum på försöksdeltagarnas arbetsplatser i Göteborg med omnejd under senare delen av hösten 2003.

Innan själva användningstestet började blev varje försöksdeltagare personligen informerad om syftet med undersökningen. De fick även information om forskningsetiska frågor och fick möjlighet att ställa frågor till försöksledaren. Några av de viktigaste punkter för god etik i forskning enligt Shaughnessy och Zechmeisters (1997) framfördes till försöksdeltagaren. Enligt detta fick försöksdeltagarna bland annat veta att:

- Försökspersonen hela tiden har rätten att avbryta undersökningen.
- Undersökningens resultat är helt konfidentiell och kommer enbart att användas i forskningssyfte.
- De uppkomna resultaten kommer ej att kunna kopplas till deltagaren som individ.
- Resultatet kommer ej att bedömas individuellt.

Försöksdeltagaren fick sedan, efter att ha fyllt i enkäten, ta del av ett scenario åt gången och varje scenario avslutades med att försöksledaren verbalt markerade att uppgiften var löst. Försökspersonen kunde då börja läsa nästkommande scenario.

Varje undersökning tog i snitt ca 45 minuter.

5.5.1 Pilotstudie

Innan det första användningstestet genomfördes på betaversionen av systemet så genomfördes en så kallad pilotstudie. En pilotstudie syftar till att kontrollera att testet i sig självt verkligen fungerar, att de resultat som eftersöks går att få fram med hjälp av testet, och att försöksdeltagaren utan problem förstår instruktioner och vad som står i de olika scenariona (Rubin, 1994). Pilotstudien i denna undersökning genomfördes med två personer på företaget som testerna genomfördes på. Dessa två personers resultat ingår inte i själva undersökningen. Pilotstudien resulterade i några mindre förändringar när det gäller formuleringar i de olika scenariona. Annars kunde det konstateras att testet som sådant fungerade tillfredsställande.

6 Resultat

Syftet med denna undersökning är att undersöka om ett prototypbaserat arbetssätt leder till en ökad effektivitet i slutprodukten. Den metod som använts för att besvara frågeställningen kallas för användningstest. Tre användbarhetstest har genomförts. Det första testet gjordes i en beta version av det system som användes i undersökningen. Betaversionen var framtagen helt utan prototyparbete och ger därigenom de grundvärden som behövs för jämförelsen. Det andra användningstestet syftade enbart till att förstå orsakerna till olika användbarhetsproblem i systemet och därigenom skapa förutsättningen för en god användbarhet i slutprodukten. Visserligen mättes effektivitet även i det andra användningstestet men de resultat som presenteras nedan för detta test skall endast se som indikationer eftersom det finns metodologiska faktorer som påverkar detta test negativt. Det tredje och sista användningstestet genomfördes slutligen på slutprodukten, efter att systemet hade förändrats och förbättrats genom ett prototypbaserat arbetssätt. Resultaten från detta test ger de jämförelsetal som behövs för att kunna uttala sig om hypotesen.

De data som har samlats in är av typen ordinaldata. Fördelen med ordinaldata är att den insamlade datan kan delas in i ordningsföljd. Ordinalskalor använder sig av begreppen ”större än” och ”mindre än” för att göra denna indelning. Ordinaldata säger ingenting om hur stort avståndet mellan två data är. Bara vilket som är störst eller minst. Detta stämmer bra på de data som samlats in i denna undersökning då det är mycket osäkert att säga att till exempel en användare som löser en av sina uppgifter dubbelt så snabbt som någon annan verkligen är dubbelt så effektiv. Det som med säkerhet kan sägas är emellertid att den respondent som löste sin uppgift dubbelt så snabbt som någon annan har löst sin uppgift snabbare och mer effektivt. Om just avståndet skall bedömas bör istället någon av de två mer exakta dataformerna intervall eller skala användas. Då det emellertid är tveksamt om de framtagna svaren går att tilldela värdet intervall eller kvot används värdet ordinal (Shaughnessy & Zechmeister, 1997).

För att avgöra om de uppnådda resultaten är statistiskt signifikanta kommer två typer av beräkningstest att genomföras. Dels kommer ett Student t-test (oberoende grupper) att göras för att undersöka om skillnaderna i resultat mellan de två grupperna är signifikanta. Detta görs en gång för varje uppgift. Dels så kommer ett ANOVA F-test att genomföras för att undersöka helheten, om det finns några statistiskt signifikanta resultat mellan de två grupperna som helhet, alltså för alla fem uppgifter. Dessa val av beräkningsmetoder har gjorts i enlighet med Shaughnessy & Zechmeister (1997) som säger att ett t-test med fördel används för att utröna om skillnader mellan två grupper kan förklaras av en slump eller av en hypotes (statistiskt signifikans) medan ett ANOVA F-test kan göra samma sak som ett t-test men med flera förhållanden (något som krävs för att kunna jämföra resultaten mellan grupperna för alla fem uppgifter).

De statistiska beräkningarna har genomförts med statistikprogrammet SPSS.

Vilken signifikansnivå som skall användas i beräkningarna beror på om hypotesen är riktad eller inte. Är hypotesen riktad skall 1-tailed användas och är hypotesen oriktad skall 2-tailed användas (Shaughnessy & Zechmeister, 1997). Hypotesen i denna undersökning kan betraktas som riktad eftersom det som eftersöks är en ökad (positiv) effektivitet. Om syftet hade varit att endast undersöka hur prototyping påverkar effektiviteten i slutresultatet hade hypotesen

varit oriktad och 2-tailed nivån skulle ha använts. Nu är dock hypotesen riktad och följaktligen kommer signifikansnivån 1-tailed. Samtliga p-värden i undersökningen utgår alltså från signifikansnivån 1-tailed vilket ger att värdet för signifikansnivån är 0,05.

6.1 Problem med genomförandet

Vid flera av testtillfällena förekom det oförutsedda störningar i form av telefoner som ringde, kollegor som ställde en fråga, kundbesök etc. Vi flera av dessa tillfällen avbröt respondenten testet tillfälligt för att besvara frågan eller svara i telefonen. Detta har naturligtvis en klar påverkan på hur lång tid det tog för respondenten att lösa uppgiften. När detta inträffade kunde tiden för att lösa uppgiften kontrolleras och korrigeras med hjälp av den bandinspelning som gjordes av testtillfället. Detta gjordes i efterhand, när hela testet med just den personen var avslutat. Tack vare bandinspelningen kan det trots dessa avbrott i testet sägas att de tider som är uppmätta är korrekta.

Vid ett testtillfälle försvann även den LAN-uppkoppling som var nödvändig för att genomföra testet. Detta berodde på något fel på den centrala servern och berörde hela avdelningen där respondenten arbetade. Detta test fick avbrytas och genomfördes istället två dagar senare. Förutom en viss tidsförskjutning kalendermässigt berörde inte denna händelse resultatet.

6.2 Resultat användningstesterna

Här kommer de uppmätta resultaten för de tre användningstesterna att presenteras i tabellform. Tiderna har avrundats till närmast liggande helt 30 sekundersintervall enligt vedertagna avrundningsregler.

6.2.1 Betaversion

Tabell 2: Resultat användningstest på betaversionen

Respondent	Uppgift 1	Uppgift 2	Uppgift 3	Uppgift 4	Uppgift 5
1	13,00	2,30	7,30	0,30	6,00
2	13,00	2,30	3,30	0,30	6,00
3	10,00	0,30	5,30	0,30	5,30
4	8,30	3,00	6,00	0,30	5,30
5	11,00	3,00	6,30	1,00	5,00
6	9,30	2,00	7,30	0,30	6,30
Medelvärde	11,00	3,00	6,00	0,30	6,00

Talen i tabellen skall läsas som: 13 minuter och 00 sekunder, 2 minuter och 30 sekunder osv.

6.2.2 Prototypversion (ingår ej i beräkningen)

Tabell 3: Resultat användningstest på Prototypen

Respondent	Uppgift 1	Uppgift 2	Uppgift 3	Uppgift 4	Uppgift 5
1	5,00	2,30	-	0,30	5,30
2	6,30	2,00	-	1,00	4,00
3	5,00	1,30	-	0,30	2,30
4	5,30	1,30	-	0,30	3,00
5	6,30	1,00	-	0,30	4,00
6	5,30	2,00	-	1,00	3,30
Medelvärde	6,00	2,00	-	0,30	4,00

Talen i tabellen skall läsas som: 5 minuter och 00 sekunder, 2 minuter och 30 sekunder osv.

Här måste det tilläggas att resultaten från användningstestet på prototypen bör beaktas med stor försiktighet. Metoden som användes för användningstestet på prototypen fokuserade inte på att mäta effektivitet utan på att förstå de bakomliggande orsakerna. Till detta kommer att prototypetestet utfördes direkt i programmet PowerPoint. Det fanns alltså inte några nedladdningstider eller andra uppkopplingsmoment som störde testet. Dessutom var antalet funktioner och informationselement något mindre i prototypen än i webbversionerna. På grund av detta bör dessa svar endast ses som en indikation och ej som verifierade resultat.

Uppgift 3 gick ut på att söka efter information om en viss produkt, en prenumeration. Att implementera en sådan informationsfunktion i prototypen hade tagit betydande tid och resurser i anspråk. Därför fattades beslutet att inte ta fram en prototyp som kunde visa all information som fanns tillgänglig. På grund av detta fattas det resultat för uppgift 3 i prototypetestet.

6.2.3 Slutversion

Tabell 4: Resultat användningstest på slutprodukten.

Respondent	Uppgift 1	Uppgift 2	Uppgift 3	Uppgift 4	Uppgift 5
1	8,00	3,00	1,30	1,30	5,30
2	9,00	3,30	1,00	2,00	5,00
3	8,00	3,00	1,00	1,30	3,00
4	7,00	2,30	1,30	2,00	6,00
5	3,00	4,30	2,00	1,00	3,30
6	6,00	2,30	1,00	2,30	4,00
Medelvärde	7,00	3,00	1,30	3,00	4,30

Talen i tabellen skall läsas som: 8 minuter och 00 sekunder, 1 minut och 30 sekunder osv.

6.3 Resultat statistiska beräkningar

Naturligtvis kan mycket intressant information läsas ut av dessa tabeller. Den här undersökningen syftade ju dock till att undersöka om ett prototypbaserat arbetssätt kan leda till en ökad effektivitet i slutprodukten. Därför blir jämförelsen mellan testresultaten från betaversionen och slutprodukten de som kommer att användas. I tabell 5 visas medelvärdena för användningstesterna på betaversionen och slutprodukten.

Tabell 5: Medelvärden för resultatet från betaversionen och slutprodukten.

Uppgift	Betaversion	Slutprodukt
1	11,00	7,00
2	3,00	3,00
3	6,00	1,30
4	0,30	3,00
5	6,00	4,30

Nedan följer nu en genomgång av resultaten för var och en av de fem olika uppgifterna.

6.3.1 Uppgift 1

Uppgift 1 gick ut på att beställa kopplingsschemat till en Volvo S80 årsmodell 1999. Som synes i tabell 5 så sjönk medelvärdet för hur lång tid det tog för respondenterna i slutversionen att utföra uppgiften jämfört med respondenterna i betaversionen från 11 till 7 minuter. Det gick alltså i snitt 4 minuter snabbare (mera effektivt) i slutprodukten än i betaversionen att lösa uppgiften. Detta ger följaktligen en indikation om att hypotesen i denna undersökning stämmer, att ett prototypbaserat arbetssätt kan leda till en ökad effektivitet i slutprodukten.

Är då denna skillnad statistiskt signifikant eller är det bara ett resultat av slumpen? För att utröna detta har ett Student t- test genomförts. Resultatet visar att skillnaden är statistiskt signifikant då $t = 3,16$, $p < 0,05$ med ett tabellvärde för t på 2,23. För uppgift 1 kan det följaktligen konstateras att hypotesen i undersökningen med empirisk trovärdighet stämmer.

6.3.2 Uppgift 2

Uppgift 2 gick ut på att beställa ett kopplingsschema med TP-nummer 39 39 032. Som synes i tabell 5 så finns det ingen mätbar skillnad mellan de två grupperna i denna uppgift. Detta skulle med andra ord motsäga denna undersöknings hypotes om att ett prototypbaserat arbetssätt leder till en ökad effektivitet i slutprodukten. Eftersom det inte finns någon skillnad mellan grupperna utförs inga statistiska beräkningar för uppgift 2.

Vad detta kan bero på är svårt att dra några slutsatser om. Det kan emellertid konstateras att denna uppgift är betydligt lättare att genomföra än uppgift 1 eftersom respondenten inte behöver söka efter en viss produkt utan endast behöver slå in det unika TP-numret och därigenom identifiera rätt produkt. Den snabba tiden i båda grupperna kan möjligen även bero på en viss inlärningseffekt. När uppgift två utförs har respondenterna precis innan utfört en liknande uppgift. De kan helt enkelt ha lärt sig hur systemet fungerar. Exakt vad orsaken till resultaten beror på är dock inte entydigt klarlagt.

6.3.3 Uppgift 3

Uppgift 3 gick ut på att söka efter information om en viss produkt (en prenumeration) på webbshoppen. Vid en jämförelse av de två grupperna för uppgift 3 så ses ännu en gång en klar skillnad. För betaversionen tog det i snitt 6 minuter att hitta den eftersökta informationen medan det för slutprodukten endast tog 1 minut och 30 sekunder. Här ses återigen en indikation som talar för att den uppställda hypotesen stämmer.

För att utvärdera om resultatet dessutom är statistiskt signifikant har ett Student t- test genomförts. Resultatet visar att skillnaden är statistiskt signifikant då $t = 7,07$, $p < 0,05$ med ett tabellvärde för t på 2,23. För uppgift 3 kan det följaktligen konstateras att hypotesen i undersökningen med empirisk trovärdighet stämmer.

6.3.4 Uppgift 4

Uppgift 4 gick ut på att kontakta den ansvarige för webbsidan och ge sina synpunkter på webbsidan. Detta är alltså ett test av kontaktfunktionen på webbshoppen. I det här fallet tog det längre tid för respondenterna i slutprodukten att lösa uppgiften än det tog för respondenterna i betaversionen, 30 sekunder jämfört med 3 minuter. Återigen motbevisas här hypotesen om att ett prototypbaserat arbetssätt skall öka effektiviteten.

Resultatet av Students t-test visar dock att skillnaden inte är statistiskt signifikant då $t = -4,78$, $p > 0,05$ med ett tabellvärde för t på 2,23. Uppgift fyra indikerar följaktligen att undersökningens hypotes inte stämmer.

6.3.5 Uppgift 5

Uppgift 5 gick ut på att beställa ett exemplar av instruktionsmanualen (owner's manual) till en S40 (årsmodell 1997) på svenska åt en kollega. Här ser vi en svag indikation på att hypotesen stämmer då effektiviteten har ökat med 1 minut och 30 sekunder till fördel för slutprodukten. För betaversionen tog det 6 minuter att lösa uppgiften och för slutprodukt gruppen tog det 4 minuter och 30 sekunder.

Dock är detta resultat inte statistiskt signifikant enligt ett Student t-test då $t = 2,15$, $p > 0,05$ med ett tabellvärde för t på 2,23. Här går det alltså att se en svag indikation på att den uppställda hypotesen stämmer men inga signifikanta resultat underbygger detta.

6.3.6 Alla uppgifter

För att komplettera resultaten från de olika uppgifterna genomfördes även en ANOVA F-test analys för alla resultat. Resultatet av detta test visar att det för undersökningen som helhet inte finns några signifikanta resultat då $F(1,8) = 0,57$, $p > 0,05$.

6.4 Slutsatser

Den fråga som har undersökts i denna undersökning har varit om ett prototypbaserat arbetssätt kan leda till en ökad effektivitet i slutprodukten. Att dra några slutsatser om den uppställda hypotesen blir enligt resultatet av undersökningen svårt. Eftersom endast två av fem uppgifter visade sig vara statistiskt signifikanta och när dessutom testet för alla fem uppgifter tillsammans inte visade på någon statistiskt signifikans vore det klart övermodigt att säga att hypotesen stämmer. Möjligtvis kan vissa tendenser eller indikationer ses som skulle kunna stärka hypotesen men detta blir mer spekulationer än fakta.

Det går inte heller att klart falsifiera hypotesen om att ett prototypbaserat arbetssätt leder till en ökad effektivitet i slutprodukten. Det finns inga signifikanta resultat som visar att ett prototypbaserat arbetssätt skulle leda till en minskad effektivitet i slutprodukten. Visserligen finns det i uppgift 4 en svag indikation på att så skulle kunna vara fallet. Men eftersom resultatet inte är signifikant så går det inte att säga något med säkerhet om detta.

Slutsatsen av arbetet måste därför bli att det tyvärr inte går att dra några egentliga slutsatser. Vissa indikationer kan ses i resultatet men dessa är allt för svaga för att några konkreta uttalande skall kunna göras. Frågan om ett prototypbaserat arbetssätt kan leda till en ökad effektivitet i slutprodukten får därför lämnas obesvarad tills ytterligare studier kan verifiera eller falsifiera hypotesen.

En djupare diskussion om och evaluering av resultaten förs i kapitel 8.

7 Resultat ROI

Eftersom inga signifikanta resultat kunde säkerställas i undersökningen blir detta kapitel lite av en exkurs. De beräkningar som genomförs här kommer ju inte att bygga på säkerställda fakta utan snarare på indikationer och trender. Trots detta kan det vara av stort värde att verkligen genomföra beräkningen av cost/benefit ratio som presenteras i kapitel 2.9 eftersom en sådan beräkning konkretiserar resultaten och ger ytterligare ett perspektiv på prototyping och effektivitet. Bilden av vad effektivitet i användandet egentligen är blir med andra ord tydligare och mer nyanserad eftersom nyttan inte enbart visas för den enskilde användaren utan faktiskt även för organisationen som helhet.

För att göra dessa beräkningar så korrekta som möjligt kommer endast resultatet från uppgift 1 och 3 att ingå i beräkningen. I uppgift 1 och 3 erhöles ju faktiskt signifikanta resultat och därför blir det naturligt att utgå från detta resultat.

Karat (1994) beskriver cost/benefit ratio som en av de enklare och minst omstridda teknikerna för att beräkna ROI på användbarhet. Eftersom det finns en stor oenighet om vilken beräkningsteknik som egentligen är den bästa för att beräkna ROI på användbarhet kommer just cost/benefit ratio analysen att användas här. Samtidigt menar Siegel (2003) att det, just beroende på bristen på konsensus, är viktigt att alltid beräkna ROI med "hög säkerhet". Med detta avses att kostnaderna bör beräknas högt och vinsten (benefit) bör beräknas lågt. På så sätt ökar möjligheten att de resultat som presenteras verkligen stämmer. I enlighet med detta kommer ROI beräkningen här att följa Siegels rekommendation.

För att kunna genomföra en cost/benefit ratio analys måste först kostnaderna och vinsten för projektet beräknas. Nedan följer en översiktlig estimering över kostnader och vinster i denna undersökning.

Tabell 6: Kostnader för projektet

Kostnad	Summa	Kommentar
Kostnad för försöksledaren	0 kr	
Resor för försöksledaren	400 kr	Bensin = 200 kr + övriga kostnader
Material	200 kr	Utskrifter etc.
Tid för handledare på företaget	6 400 kr	ca 40 timmar (160 kr/h)
Tid för respondenterna (18 timmar)	3 000 kr	Snittlön beräknad till 25 000kr/mån
Kostnad för implementering av förändringar	60 000 kr	En tekniker i 60 timmar (1000kr/h)
Totalt Kostnad	70 000 kr	

Tabell 7: Vinster av projektet

Vinst för uppgift 1 och 3	Summa	Kommentar
Snittvinst i tid per genomfört köp	4 minuter	enligt testresultat
Antal köp per respondent per vecka	1 stycken	estimering beräknad på tidigare antal köp
Antal veckor respondenten köper per år	40 stycken	med avräkning för semester, helger osv.
Antal respondenter i Sverige	250 stycken	Estimering av nuvarande antal köpare med behörighet
Total tidsvinst under första året i Sverige	40000 minuter	(667 timmar)
Total vinst i kr första året i Sverige	104 218 kr	Snittlön beräknad till 25 000kr/mån

När kostnaden och vinsten är fastställda så beräknas ett cost/benefit ratio enligt Karat (1994) som "benefit / cost = ratio".

Enligt detta skulle beräkningen för detta projekt bli:

$$104\,218 / 70\,000 = 1,4888 = 1,5$$

Cost/benefit ratio i detta projekt skulle följaktligen vara 1:1,5.

För varje krona spenderat på att öka effektiviteten genom ett prototypbaserat arbetssätt skulle enligt detta resultat en vinst på 1,5 kr uppstå.

Dock kan det inte nog poängteras att dessa beräkningar bygger på en rad antaganden och därmed bör betraktas endast som ett visualiseringsexempel och inte som ett faktiskt resultat. Det är för att visa på principen som beräkningen finns med, inte för att hävda att undersökningen verkligen har resulterat i ovan nämnda cost/benefit ratio.

En djupare diskussion om och evaluering av resultaten från ROI-beräkningarna förs i nästa kapitel.

8 Diskussion

I detta kapitel kommer resultatet och upplägget på studien att diskuteras och utvärderas. Dessutom kommer förslag till vidare studier att presenteras.

8.1 Resultat

Eftersom inga entydigt statistiskt signifikanta resultat har framkommit från denna studie går det inte att säga något om huruvida den uppställda hypotesen om att ett prototypbaserat arbetssätt leder till en ökad effektivitet i slutprodukten är korrekt eller inte. Visserligen blev resultatet från två av uppgifterna (uppgift 1 och 3) signifikanta. Men detta räcker inte för att kunna uttala sig om hypotesen på en generell nivå. Resultatet kan på så sätt endast tolkas som att det möjligtvis kan finnas en indikation på att hypotesen stämmer men att det inte går att göra några mer konkreta uttalanden än så.

Vad kan då detta bero på? Den första och kanske mest naturliga förklaringen till de uppkomna resultaten har att göra med antalet respondenter i undersökningen. Visserligen säger Nielsen och Landauer (1993) att 5 respondenter räcker för att fånga ca 80 % av alla användbarhetsproblem. Men det Nielsen och Landauer inte säger något om är hur många som behövs för att verkligen kunna utföra statistiska beräkningar på resultatet. Här säger istället Shaughnessy & Zechmeister (1997) att man bör eftersträva att komma upp och över 30 stycken respondenter per betingelse för att erhålla signifikanta resultat. I denna studie skulle detta alltså innebära att minst 60 personer skulle delta i studien och gärna upp mot 90 personer. Om detta hade varit praktiskt genomförbart under de rådande tids- och kostnadsförutsättningarna skulle det naturligtvis ha varit önskvärt att genomföra studien med ett större antal försökspersoner.

Enligt detta blir det också intressant att konstatera att det inte går att säga något vare sig om hypotesen stämmer eller att den inte stämmer. Eftersom denna undersökning har genomförts med ett litet antal respondenter (18 stycken) finns möjligheten att hypotesen stämmer men att antalet respondenter i denna undersökning helt enkelt är för litet för att kunna få fram några signifikanta resultat. Fortsatta, större, studier kan med andra ord mycket väl finna bevis för att hypotesen verkligen stämmer.

Samtidigt så ser vi här en av de aspekter som har diskuterats tidigare i rapporten till varför effektivitet inte har använts i samma utsträckning som till exempel tillfredsställelse för att utvärdera/mäta användbarhet i en slutprodukt. Att skicka ut en enkät till 90 personer är inte tillnärmelsevis lika tid- och resurskrävande som att genomföra 90 stycken användningstester med 90 olika respondenter. Här finns det alltså ett problem med dagens tillgängliga metoder. Möjligtvis skulle detta kunna förändras i framtiden när tekniska landvinningar eventuell gör det möjligt att genomföra användningstester på distans eller via mail/webbutskick etc. Det kommer dock med säkerhet att dröja åtskilliga år framåt i tiden innan detta blir möjligt. Detta innebär emellertid inte att försöken att mäta effektivitet skall avmattas i väntan på effektivare teknik. Precis som Bryan–Kinns och Hamilton (2002) säger så är det väldigt viktigt att involvera användaren i utvecklingsprocessen och att faktiskt kunna mäta såväl effektivitet som tillfredsställelse redan idag. Det går inte att vänta på en teknisk utveckling som kan ta många år.

En annan anledning till att undersökningen inte uppvisar några signifikanta resultat kan bero på utformningen av själva testet. Det är möjligt att ett mer precist sätt att mäta effektivitet, till

exempel i ett laboratorietest med tillgång till avancerad teknik och mätutrustning, skulle kunna resultera i signifikanta resultat. Naturligtvis skulle detta leda till mer exakta tidsangivelser, den tidmätning som har använts i denna studie är till sin natur något trubbig. Frågan är dock hur mycket detta egentligen påverkar resultatet. Hur stor är egentligen nyttan av att kunna mäta hundradelar av en sekund i detta sammanhang? Även om alla andra störande faktorer skalas bort kommer det fortfarande att finnas aspekter som inte går att hantera. Till exempel skulle det, om man mäter hundradelar eller enskilda sekunder, kunna räcka att en respondent torkar av händerna mot byxbenen för att han eller hon känner sig lite stressad och har lite handsvett, för att resultatet skulle påverkas markant. Poängen här är att det måste finnas en gräns för hur exakta studier som faktiskt utförs. Även om det så här i efterhand kan ifrågasättas om den avrundning till hela 30 sekunders intervall som skett i denna undersökning ger en viss trubbighet åt studiens resultat torde detta inte ha påverkat resultatet i allt för stor utsträckning. Naturligtvis har avrundningen spelat in på resultatet men torde ändå ha en marginell effekt på undersökningen resultat.

Ytterligare en förklaring till de uppkomna resultaten kan sökas i gruppernas sammansättning. Det kan finnas individuella faktorer bland individerna i de två grupper som har jämförts som har påverkat resultatet. Det är dock mycket svårt att uttala sig om detta. Stor vikt har dessutom lagts vid att verkligen undersöka och försöka placera så många "likvärdiga" individer som möjligt i de båda grupperna. Även om det inte går att utesluta så torde sannolikheten att gruppernas sammansättning på ett markant sätt har påverkat resultatet vara väldigt liten.

Enligt det förda resonemanget ovan kan möjligtvis den interna validiteten i undersökningen ifrågasättas. Den externa validiteten i undersökningen får dock betraktas som god. Testerna som har gjorts har trots allt uteslutande utförts av medlemmar från den aktuella målgruppen och urvalet ger en heltäckande bild av målgruppen som helhet. Det argument som kan framföras mot att den externa validiteten skulle vara god är att endast en webbsida och ett utvecklingsprojekt har ingått i studien. Det finns ju ett oändligt stort antal webbsidor och utvecklingsprojekt och att då endast låta en webbsida ingå i undersökningen kan tyckas vara i minsta laget. Dock tillät de tillgängliga resurserna och tidsbegränsningar för undersökningen inte att fler än ett projekt ingick i studien. En positiv aspekt med detta är emellertid att den interna validiteten ökar. Eftersom problematiken med att skapa likvärdiga uppgifter (scenarion) för olika webbsidor har undvikits har alla respondenter genomfört exakt samma test vilket inte skulle ha varit möjligt om flera webbsidor hade ingått i studien. Detta har naturligtvis en positiv effekt på den interna validitet.

Även om resultaten i tabell 5 visar att det kan finnas en inlärningseffekt i de båda grupperna skall detta inte påverka resultatet eftersom undersökningen upplägg använder sig av ett mellangruppsupplägg (Shaughnessy & Zechmeister, 1997). Det som mäts är ju inte skillnaden mellan de olika uppgifterna i varje grupp utan skillnaden mellan de båda grupperna inom varje uppgift. Därför kan en eventuell inlärningseffekt avfärdas som påverkansfaktor till resultatet.

Dock visar resultatet på en annan aspekt som kan visa sig vara mycket intressant för framtida forskning. Studien visar ju på relativt stora skillnader mellan de olika uppgifterna (scenariona) som genomfördes. Detta skulle kunna indikera att effektiviteten är starkt uppgiftsberoende. Alltså att fokus bör flyttas från effektiviteten som sådan mot ett mer uppgiftsbaserat tänkande. Naturligtvis påverkas effektiviteten av uppgiftens komplexitet och svårighetsgrad men

uppgiftens påverkan på effektiviteten är kanske större än vad som tidigare insetts. Vilka konsekvenser detta kommer att få för framtiden går inte att uttala sig om här. Det kan emellertid konstateras att uppgiftens syfte och komplexitet har en klar påverkan på hur effektivt respondenterna löser uppgiften.

Naturligtvis uppstår ju även frågan om det egentligen är det prototypbaserade arbetssättet som skapar en positiv effekt på uppgift 1 och 3 eller om det endast beror på att mer tid har lagts på att utforma gränssnittet. Det är möjligt att samma resultat skulle kunna uppnås med någon annan metod än prototyping. Om detta går det dock inte att uttala sig om i detta arbete. Det som kan sägas till det prototypbaserade arbetssättets försvar är dess utbredda användande. Just det faktum att prototyping är ett vida spritt och använt sätt att förbättra användbarheten i olika system kan tyda på att det verkligen är ett fungerande arbetssätt. Därmed inte sagt att det inte finns andra sätt som kan förbättra användbarheten och öka effektiviteten. Prototyping bör enligt detta snarast ses som ett sätt att arbeta med användbarhet i systemutvecklingsprocessen.

8.2 Resultat ROI

När det gäller resultatet från ROI-beräkningen måste en stor försiktighet iakttas. Det finns en rad faktorer som påverkar korrektheten i ROI resultatet negativt.

För det första är de uppskattade kostnaderna för projektet just en uppskattning. De bygger inte på några egentliga fakta utan på generaliseringar och antaganden. En av orsakerna till detta är att viss information inte får lämnas ut från företaget som undersökningen har genomförts på. Detta gäller till exempel lönekostnaden för respondenterna och den tekniker som utförde förändringarna i webbshoppen. Istället har på dessa punkter en uppskattning gjorts av kostnaderna för dessa punkter. I enlighet med Siegels (2003) beräkningsmodell har dessa kostnader medvetet beräknats högt. Att räkna kostnaderna högt är ett försök att öka sannolikheten att beräkningen i slutändan stämmer.

Likaså är tiden som företagets handledare har lagt på att stödja och supportera försöksledaren en uppskattning. Ingen egentlig tidrapportering för dessa timmar har skett utan beräkningen bygger på en uppskattning från handledarens sida om hur många timmar som har lagts på projektet. Även denna kostnad är medvetet högt beräknat.

När det gäller vinsten (benefit) finns det för några av posterna något bättre grundvärden att bygga beräkningarna på. Till exempel bygger de tre posterna "antal köp per respondent per vecka", "antal veckor respondenten köper per år" och "antal respondenter i Sverige" på kunskap hämtad från det "gamla" sättet (telefonbeställning) att erhålla information. Dock kan det ställas ett stort frågetecken kring hur denna information verkligen kommer att gälla även för webbshoppen? En viktig nyhet i webbshoppen är till exempel prenumerationsfunktionen. Tanken är att kunden skall kunna köpa en helårsprenumeration och sedan få alla uppdatering/nyheter skickade till sig kontinuerligt under året. Detta skulle naturligtvis leda till att antalet veckor ett köp utförs av en användare skulle minska markant. Å andra sidan skulle en sådan utveckling kunna innebära stora ekonomiska besparingar på andra ställen i organisationen. Detta ligger dock utanför denna undersöknings ramverk att undersöka. Kontentan av detta blir att det, även när det gäller beräkningen av vinsten, finns stora oklarheter som försämrar korrektheten i beräkningen. Till detta skall ju även läggas de frågetecken som behandlats ovan gällande om det faktiskt har skett en signifikant effektivitetsvinst eller ej för den "tidsbesparande" beräkningen.

Att just cost/benefit ratio analysen har använts för att beräkna ROI kan dock anses som korrekt. På grund av den osäkerhet och brist på konsensus som ändå för betecknas råda för hur ROI för användbarhet verkligen skall beräknas är fördelen med denna enkla modell att det åtminstone inte "lovats för mycket". Samtidigt visar analysen på potentiellt stora vinstmöjligheter med ett prototypbaserat arbetssätt. De resultat som beräkningen resulterar i säger ju ändå att det finns en klar vinstpotential när beräkningen som utförs endast är gjort på användarna i Sverige det första året som webbshoppen används. Ett system som webbshoppen kommer ju naturligtvis att användas i ett flertal länder runt om i världen och betydligt längre än under ett år. Om dessa faktorer hade medtagits i beräkningen hade naturligtvis den beräknade ROI:n för projektet blivit betydligt högre. Således kan även sägas att det cost/benefit ratio som har räknats fram med stor säkerhet ligger betydligt lägre än den faktiska vinsten. På grund av att det inte finns några som helst ingångsvärden för en utökad beräkning, inkluderade andra länder, har detta inte genomförts. En sådan beräkning skulle inte ens byggas på antaganden som i fallet med Sverige, där viss information ändå fanns tillgänglig, utan snarare på ren spekulaton. Värdet av detta har bedömts vara så liten att det inte är värt de tid och kostnadsresurser som en sådan utökad beräkning kräver.

8.3 Fortsatta studier

Ett konkret förslag till fortsatta studier skulle kunna bygga på en fortsättning på denna studie. Eftersom inga signifikanta resultat uppnåddes och en av huvudorsakerna till detta troligen var att ett för litet antal respondenter ingick i studien skulle det kunna vara värdefullt att upprepa denna studie eller någon liknande med ett större antal respondenter för att undersöka om hypotesen stämmer eller ej.

Naturligtvis skulle även liknande test av andra webbsidor eller system vara mycket intressanta då detta skulle öka den externa validiteten i hypotesen.

En mera komplex fråga som det definitivt behövs mer forskning inom är frågan om hur effektivitet bör mätas? Det finns här många intressanta aspekter dels utifrån ett rent metodperspektiv men även ur ett mer definitionsfylligt perspektiv. I denna studie har ju effektivitet mätts genom den tid det tar för en respondent att lösa en uppgift. Det finns även andra sätt att mäta effektivitet på. Till exempel tar Lund (1997) upp ett alternativt sätt att mäta effektivitet och användbarhet på där han inte förnekar betydelsen av att mäta till exempel tiden det tar att lösa en uppgift men där han menar att det krävs en större helhetssyn för att kunna bedöma den faktiska effektiviteten. Lund ifrågasätter de definitioner och mätningfaktorer som finns idag. Här finns det med andra ord många intressanta frågor att studera vidare. Vilka mätningfaktorer är egentligen de bästa eller mest rättvisande? Hur hänger alla dessa faktorer ihop, finns det några samband?

Om definitionen av vilka mätningfaktorer som skall användas är ett område för fortsatt forskning är en annan viktig fråga hur dessa faktorer skall mätas. Frågan har redan nämnts tidigare i denna rapport men är värd att ta upp igen. Kommer till exempel framtida teknisk utveckling att göra det lättare och mer kostnadseffektivt att genomföra användningsstudier? Hur påverkas resultatet i så fall av dessa förändringar i metoden eller behöver det kanske till och med skapas helt nya metoder som är bättre anpassat till en test som utförs på egen hand av respondenterna?

Detta ligger dock några år framåt i tiden men redan idag behövs vidare forskning kring både hur metoderna för ett användningstest och en ROI analys skall gå till. Vilket sätt att beräkna ROI kopplat till användbarhet är egentligen det bästa? Detta beror naturligtvis på de specifika omständigheterna kring varje specifikt fall men det borde gå att ta fram någon form av riktlinjer för detta, precis som Nilsen (1993) har utvecklat designriktlinjer för användbarhet. Eftersom dagens affärsorganisationer blir allt mer pressade ekonomiskt och jagar kostnader och effektivitetsvinster så kan en fungerande och accepterad modell eller paraplymodell för ROI beräkningar vara till stor betydelse, inte bara för människor som arbetar med användbarhet, utan även för organisationer och företag i stort.

9 Referenser

- Alshawi, S., Elliman, A.D. & Paul, R. J. (2000) People, information systems and change. *Cognition, Technology & Work*. Issue 2.
- Andersen, E. S. (1994) *Systemutveckling - principer, metoder och tekniker*, Studentlitteratur, Lund
- Avison, D. & Shah, H. (1997) *The information systems development life cycle: A first course in information systems*. McGraw-Hill Book Company.
- Balda, D. & Gustafson, D. (1990) Cost estimation models for the reuse and prototype software development lifecycles. *ACM SIGSOFT Software Engineering News*. Vol. 15, Issue 3
- Bloomer, S. & Croft, S. (1997) Pitching usability to your organization. *Interactions*, Issue 11.
- Bloomer, S., Croft, R. & Wolfe, S. (1998) Selling usability to organisations – strategies for convincing people of the value of usability. *Conference proceedings of CHI 98*.
- Bryan-Kinns, N. & Hamilton, F. (2002) One for all and all for one? Case studie of using prototypes in commercial projects. *Conference proceedings of NordiCHI 2002*, Augusti 2002
- Cooper, A. (1999) *The inmates are running the asylum – why high tech products drive us crazy and how to restore the sanity*. Macmillan Computer Publishing, Indiana, US.
- Cooper, A. & Reimann, R. (2003) *About Face 2.0 – the essentials of interaction design*. Wiley Publishing Inc. IN, US.
- Dawson, C. W. (2000) *The essence of computing projects – a student's guide*. Prentice Hall, UK.
- Desmarais, M. C., Leclair, R., Fiset, J-Y. & Talbi, H. (1997) Cost-justifying electronic performance support systems – how can the benefits and return on investment of an EPSS be determined in advance? *Communications of the ACM*, Vol. 40, Issue 7.
- Dix, A., Finlay, J., Abowd, G. & Beale, R. (1998) *Human-computer interaction*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Donahue, G. M. (2001) Usability and the Bottom Line. *IEEE Software*. January/February.
- Dumas, J. S. & Redish, J. C. (1994) *A practical guide to usability testing*. Intellect books, UK.
- Faulkner, C. (1998) *The essence of Human – Computer Interaction*. Prentice Hall, UK.
- Favaro, J., Favaro, K. & Favaro, P. F. (1998) Value based software reuse investment. *Annals of software Engineering*. Vol. 5, Issue 5.

Frokjaer, E., Hertzum, M. & Hornbaek, K. (2000) Measuring usability: are effectiveness, efficiency and satisfaction really correlated? *Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI) 2000*.

Graefe, T. M., Keenan, S. L. & Bowen, K. C. (2003) Meeting the challenge of measuring return on investment for user centered development. *Computer Human Interaction: New horizons*, April 2003.

Gulliksen, J. & Göransson, B. (2002) *Användarcentrerad systemdesign – en process med fokus på användare och användbarhet*. Studentlitteratur, Lund.

ISO 9241-11 (1998) *Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) – part 11: guidance on usability*. Switzerland: International Organization for Standardizations.

Johnson, P. (1992) *Human Computer Interaction*. McGraw- Hill Book Company. London.

Kang, K. & Levy, L. (1989) Software methodology in the harsh light of economics. *Information and Software Technology*. Vol. 31, Issue 5.

Karat, C-M. (1994) A business case approach to usability cost justification. In: Bias, R. G. & Mayhew, D. J. (1994) *Cost- justifying usability*. Academic Press, Orlando, FL.

Lim, W. (1996) Reuse economics: A comparison of seventeen models and directions of future research. In: *Proceedings of the Fourth International Conference on Software reuse*. Orlando, FL.

Lund, A. M. (1997) Another approach to justifying the cost of usability. *Interactions*. Issue 5.

Löwgren, J. (1993) *Human – Computer Interaction – what every system developer should know*. Studentlitteratur, Lund.

Maguire, M. & Dillon, A. (1993) Usability measurement – its practical value to the computer industry. *Conference proceedings of INTERCHI 93*.

Mahmood, M. A., Burn, J. M., Gemoets, L. A. & Jacquez, C. (2000) Variables affecting information technology end- user satisfaction: a meta-analysis of the empirical literature. *International Journal of Human- Computer Studies*, 52.

Mantei, M. M. & Teorey, T. J. (1988) Cost/benefit analysis for incorporating human factors in the software lifecycle. *Communications of the ACM*. Vol. 31, Issue 4.

Mayhew, D. J. & Mantei, M. (1994) A basic framework for cost-justifying usability engineering. In: Bias, R. G. & Mayhew, D. J. (1994) *Cost- justifying usability*. Academic Press, Orlando, FL.

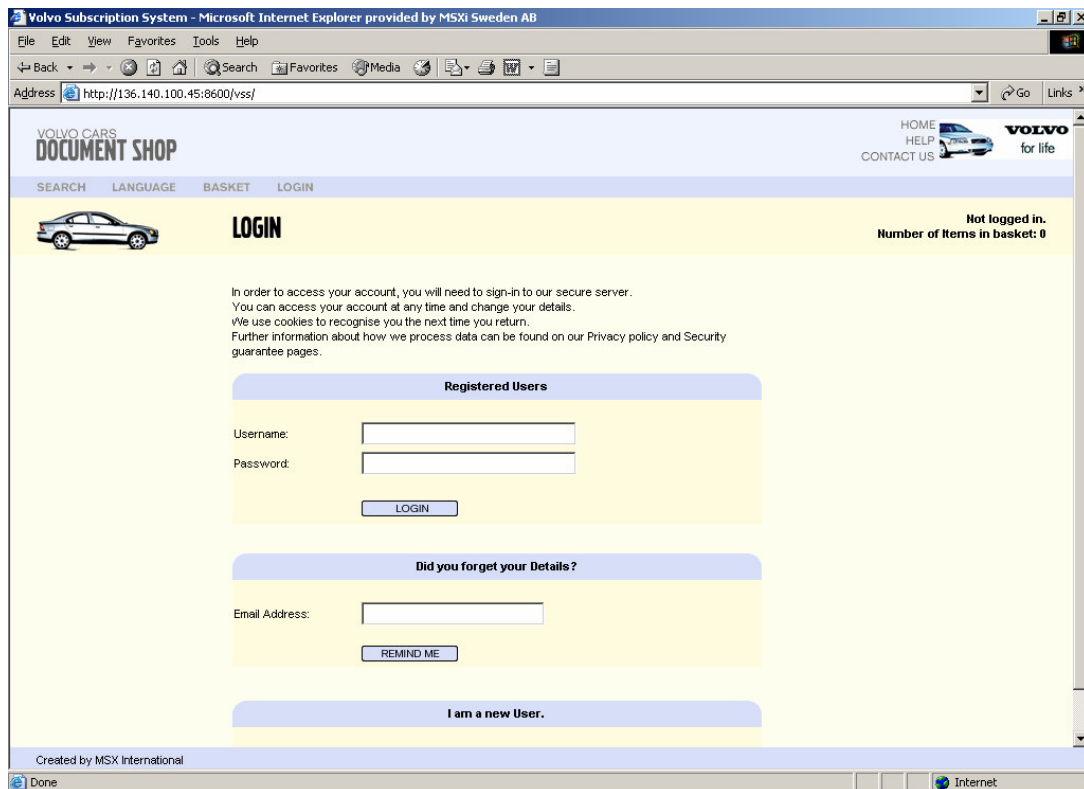
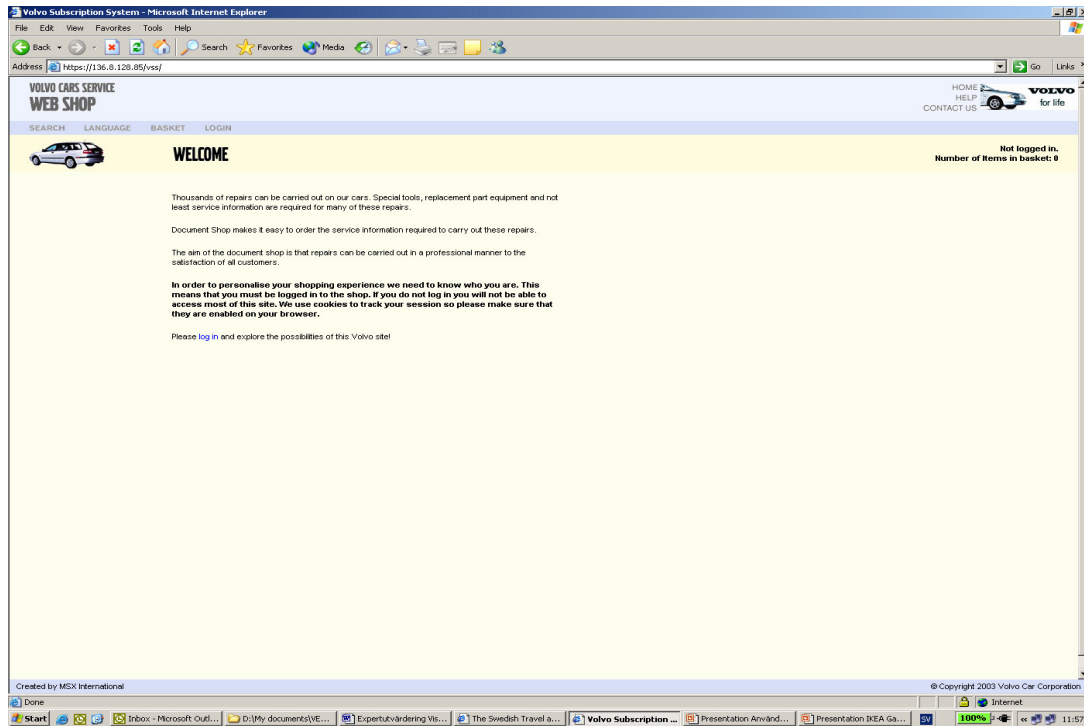
Mili, A., Chmiel, F., Gottumkalla, R. & Zhang, L. (2000) Trading, Predicting and assessing software reuse cost: an automated tool. *Proceedings of the 22nd international conference on Software engineering*.

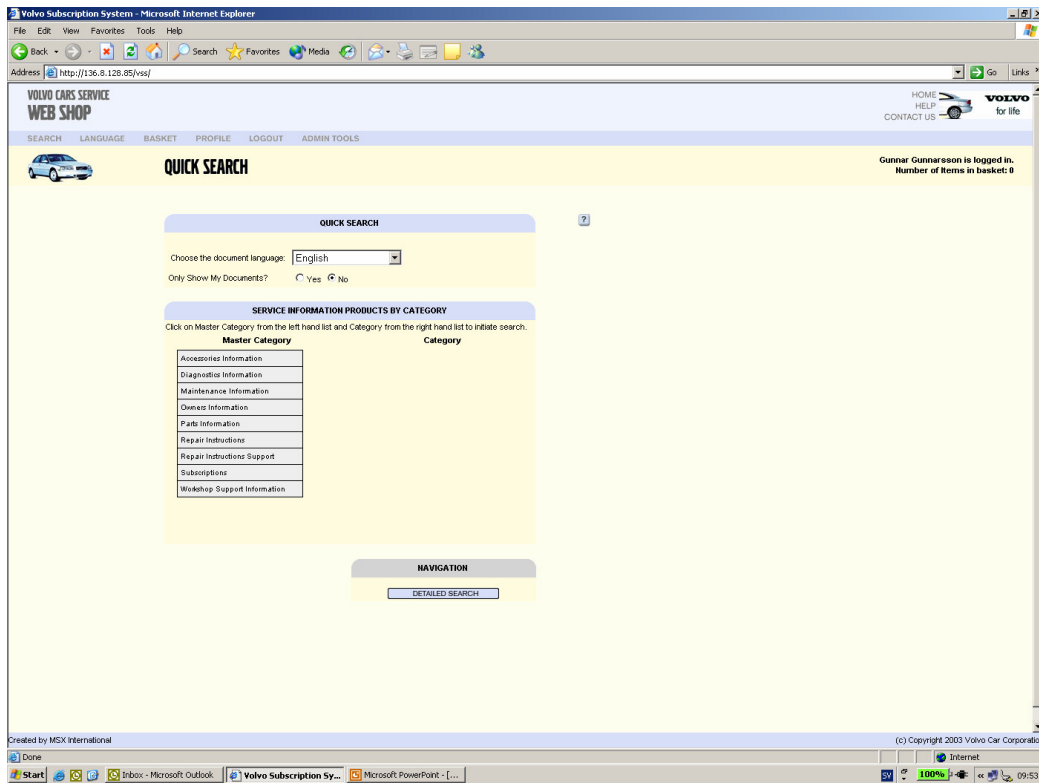
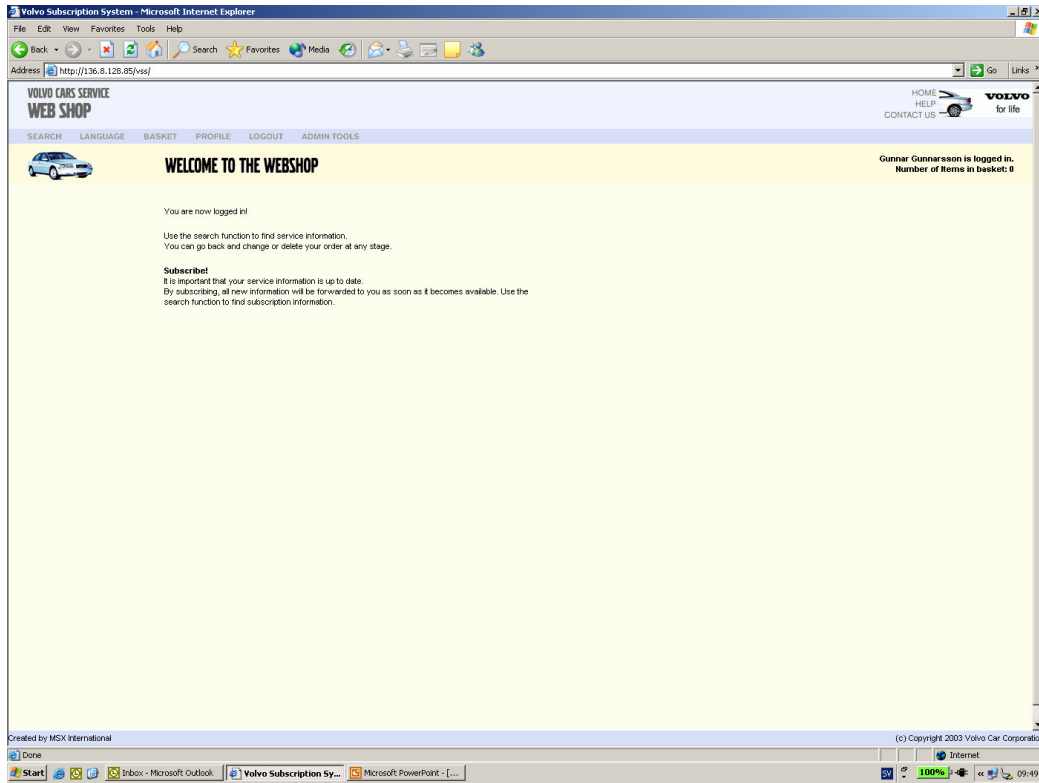
- Mullet, K. & Sano, D. (1995) *Designing visual interfaces*. Prentice Hall, US.
- Nielsen, J. (1993) *Usability Engineering*. Academic Press, CA.
- Nielsen, J. & Landauer, T. K. (1993) A mathematical model of the finding of usability problems. *Proceedings of ACM INTERCHI'93 Conference* (Amsterdam April 1993)
- Nielsen, J. & Tahir, M. (2002) *Användbara hemsidor – en analys av 50 webbplatser*. Pearson Education Limited, UK.
- Poulin, J. (1997) *Measuring Software Reuse: Principles, practices and economic models*. Addison Wesley.
- Rosenfeld, L. & Morville, P. (2002) *Information architecture for the world wide web*. O'Reilly & Associates, Inc. CA, US.
- Rubin, J. (1994) *Handbook of usability testing – how to plan, design and conduct effective tests*. John Wiley & Sons, Inc.
- Schach, S. & Yang, X. (1995) Metrics for targeting candidates for reuse: an experimental approach. *In: Proceedings of the ACM Symposium on Applied Computing*.
- Schneiderman, B. (1998) *Designing the user interface – strategies for effective human – computer interaction*. (Third edition) Addison Wesley Longman, Inc.
- Sefelin, R., Tscheligi, M. & Giller, V. (2003) Paper prototyping – what is it good for? A comparison of paper and computer based low-fidelity prototyping. *Cuputer Human Interaction: New horizons*, April 2003.
- Shaughnessy, J. J. & Zechmeister, E. B. (1997) *Research methods in psycholgy*. (4:e upplagan) McGraw- Hill, Inc.
- Sibley, E. H. (1984) An assessment of the prototyping approach to information systems development. *Communications of the ACM*, Vol. 27, Issue 6.
- Siegel, D. A. (2003) The business case for user – centered design: Increasing your power of persuasion. *Interactions*. Issue 5.
- Sneed, H. & Göschel, S. (2000) Testing software for Internet applications. *Software focus*, Volume 1, Issue 1.
- Thompson, M. & Wishbow, N. (1992) Prototyping: Tools and Techniques – Improving software and documentation quality through rapid prototyping. *Conference proceedings of SIGDOC 1992*.
- Wesson, J. & van Greunen, D. (2002) Visualisation of usability data: measuring task efficiency. *Conference proceedings of SAICHIT 2002*.

Westland, J. C. (1990) Scaling up output capacity and performance results from information systems prototypes. *Transactions on Database Systems*, Vol. 15, Issue 3.

Williams, A. (2002) Assessing prototypes role in design. *Conference proceedings of SIGDOC 2002*.

Bilaga 1: Skärmbilder på betasystemet





Volvo Subscription System - Microsoft Internet Explorer provided by MSXi Sweden AB

Address: http://136.140.100.45:8600/vss/

QUICK SEARCH

sanna svensson is logged in. Number of Items in basket: 0

QUICK SEARCH

Choose the document language: English

Only Show My Documents? Yes No

INFORMATION PRODUCTS BY CATEGORY

Master Category	Category
Accessories Information	Design and Function
Diagnostics Information	Function Group Index
Maintenance Information	Pocket Data Booklet
Owners Information	Wiring Diagram
Parts Information	
Repair Instructions	
Repair Instructions Support	
Subscriptions	
Workshop Support Information	

Click on Master Category from the left hand list, and Category from the right hand list to initiate search.

If you require a more detailed search for documents, please use the link opposite.

NAVIGATION

DETAILED SEARCH

Created by MSX International

Volvo Subscription System - Microsoft Internet Explorer

Address: http://136.8.128.85/vss/

VOLVO CARS SERVICE WEB SHOP

HOME HELP CONTACT US VOLVO for life

SEARCH LANGUAGE BASKET PROFILE LOGOUT ADMIN TOOLS

ORDER CONFIRMATION

Gunmar Gunnarsson is logged in. Number of Items in basket: 0

Purchase ID : 1999

You have completed the order!

The service information ordered will be delivered to you within a few days.

Print a copy of this page for your records. A pdf edition can be viewed [here](#).
An e-mail confirmation has been sent to g.g@gg.com.

For security reasons this page cannot be accessed using the web browser's back button.

Thank you for your order!

If you forget to print this document a copy of these details can be found in your company transaction history pages.

[CONTINUE SHOPPING](#)

Purchase on behalf of Usability test

Billing Address	Delivery Address
Usability test Volvovägen 1 Osteborg Västra Götalands län Sweden 12345	Usability test Volvovägen 1 Osteborg Västra Götalands län Sweden 12345

ORDER DETAILS

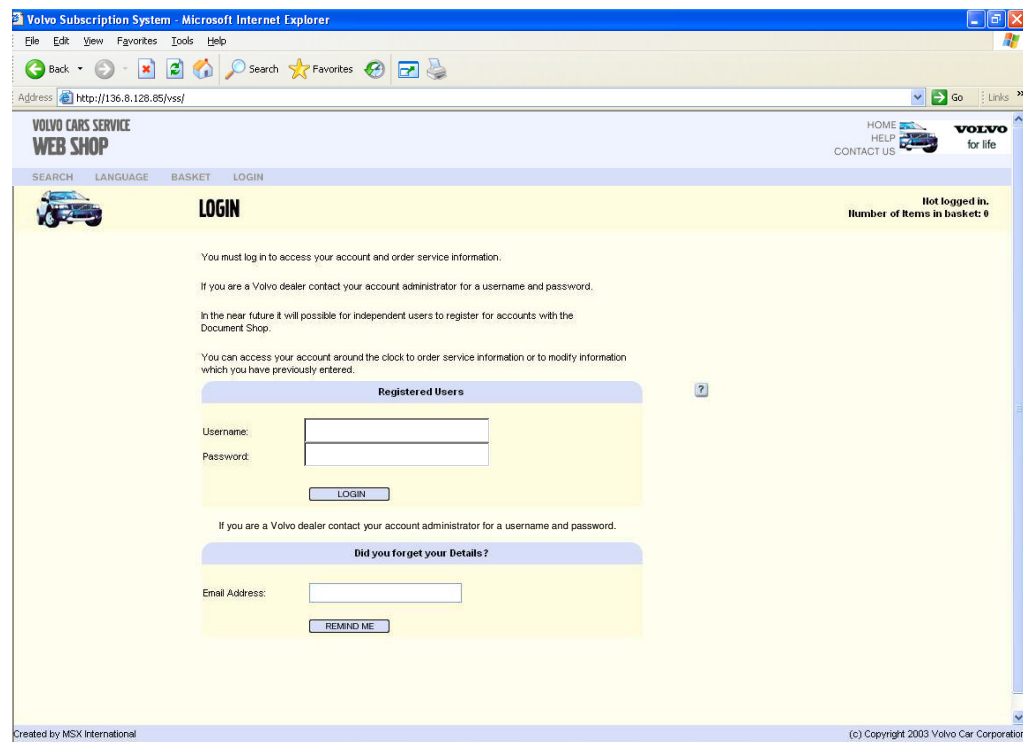
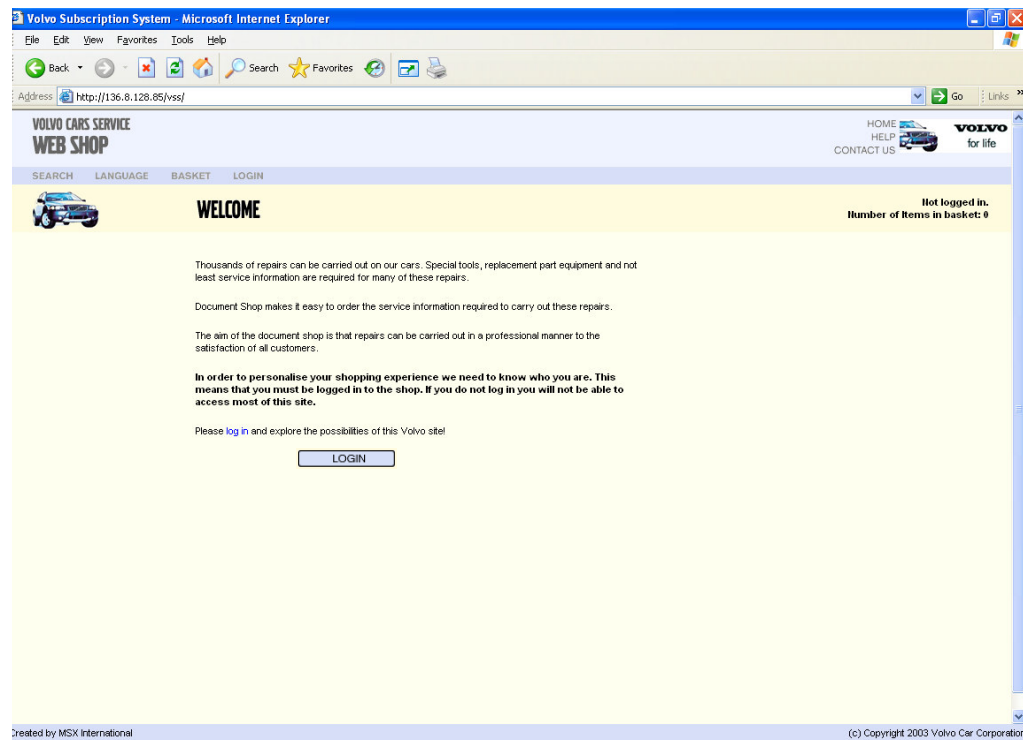
Title	TP Number	Media Format	Qty.	Unit Price	Net Price	Tax	Total
WIRING DIAGRAMS S80 1999	3839032	Physical	1	32.42	32.42	0.00	32.42
Shipping Costs					12.94	0.00	12.94
Totals					45.36	0.00	45.36

Payment Details

Volvo Account Code: 12345678

Created by MSX International (c) Copyright 2003 Volvo Car Corporation

Bilaga 2: Skärmbilder på prototypen



Volvo Subscription System - Microsoft Internet Explorer

Address: http://136.8.128.85/vss/

VOLVO CARS SERVICE WEB SHOP

HOME HELP CONTACT US VOLVO for life

SEARCH LANGUAGE BASKET PROFILE LOGOUT ADMIN TOOLS

DETAILED SEARCH Poul Jacobsen is logged in.
Number of Items in basket: 0

You are now logged in!

Use the search function to find service information.
You can go back and change or delete your order at any stage.

DETAILED SEARCH

Volvo TP Number:

Document Type:

Model:

Language:

Year:

Keywords/Phrases:

Maximum Number Of Records:

Created by MSX International (c) Copyright 2003 Volvo Car Corporation

Volvo Subscription System - Microsoft Internet Explorer

Address: http://136.8.128.85/vss/

VOLVO CARS SERVICE WEB SHOP

HOME HELP CONTACT US VOLVO for life

SEARCH LANGUAGE BASKET PROFILE LOGOUT ADMIN TOOLS

ORDER CONFIRMATION Gunnar Gunnarsson is logged in.
Number of Items in basket: 0

Purchase ID: 1889

You have completed the order!

The service information ordered will be delivered to you within a few days.

Print a copy of this page for your records. A print edition can be viewed [here](#).
An e-mail confirmation has been sent to g.g@vg.com

For security reasons this page cannot be accessed using the web browser's back button.

Thank you for your order!

If you forget to print this document a copy of these details can be found in your company transaction history pages.

Purchase on behalf of Usability test

Billing Address		Delivery Address	
Usability test	Usability test	Usability test	Usability test
Vokrovägen 1	Vokrovägen 1	Vokrovägen 1	Vokrovägen 1
Osleberg	Osleberg	Osleberg	Osleberg
Västtra Östlands län	Västtra Östlands län	Västtra Östlands län	Västtra Östlands län
Sweden	Sweden	Sweden	Sweden
12345	12345	12345	12345

ORDER DETAILS

Title	TP Number	Media Format	Qty.	Unit Price	Net Price	Tax	Total
WIRING DIAGRAMS S80	989032	Physical	1	32.42	32.42	0.00	32.42
Shipping Costs					12.94	0.00	12.94
Totals					\$ 45.36	0.00	45.36

Payment Details
Volvo Account Code: 12345678

Created by MSX International (c) Copyright 2003 Volvo Car Corporation

Bilaga 3: Lösningsförslag till användningsproblem

Add a “login” button on the first (index) page.

Different cognitive aspects of the human mind results in that web users generally don't read text on the web. Instead they, very swiftly, search a web page trying to understand what to do without actually reading the text. Because of this it is important to adjust web pages to the user's way of behaving.

Actions: Add a “LOGGIN” button on the first (index) page that appears when you enter the Web shop.

Priority: High

User group: All

Delete the “Welcome to the Web shop” page

This is the page the customers arrive at when he or she has logged in. It gives no valuable information and is not necessary to accomplish the customer's goal, instead it slows the process down and confuses the customer.

Actions: Delete the entire “Welcome to the Web shop” page and replace it with the new search function. The first page the customers arrive at after they have logged in should be the search function.

Priority: High

User groups: All

Search function

Several usability tests have shown that the Web shop customers don't use the “quick search” function; instead it irritates them because it is confusing and hard to use. All customers in the tests preferred the “detailed search” function.

Actions: Delete the “quick search” function and replace it with the detailed search. Change the name/headlines from “detailed search” to “Search”. Delete the navigation button “Back to quick search”

Priority: High

User groups: All

Delete the “only show my documents” function

This function is very confusing to the customer. They don't understand it and can't see any value in it.

Actions: Delete the “only show my documents” function wherever it appears.

Alternative: Move the function to Profile.

Priority: Medium

User group: All

Search function: make it impossible to click the search button unless at least one parameter is in place

To avoid the problem of customers clicking the search function without any search parameters in place (resulting in a huge number of search results) it must be impossible to perform a search without at least one parameter in place.

Actions: Make it impossible to click the search button unless at least one parameter is in place.

Priority: High

User groups: All

Turn the search result list in “Matching Results” around

In the Web shop today the search result is shown with the oldest released product first (on top of the list). This results in that the customer has to go to the bottom of the list (which can be very long) to find the latest product.

Actions: Turn the matching results list around making the latest released product appear first (on the top of the list).
Add front end text (below) on the top of the “Matching Results” page:
“The results are listed in chronological order with the latest released item first.”

Priority: High

User groups: All

Add navigation buttons on the Matching Results page

Usability test has shown that customers have problems understanding what to do after they have pushed the button “add item to basket”.

Actions: Create navigation link field and then add buttons “GO TO BASKET” and “BACK TO SEARCH” in the navigation link field at the bottom of the page

Priority: High

User group: All

Change the text in “Product Request”

The text that explains the functionality of the product request and informs the user if the product is out of stock is not written in accordance with accepted guidelines on how to write for the World Wide Web.

Actions: Make the text red and make it not bold.

Priority: High

User group: All

Time to download the Webb shop

Usability test has shown that the Webb shop is rather slow in downloading if you are not connected through an internal VCC network. Perhaps authorized Volvo repair shops will have access to those connections, unauthorized will certainly not, and thus this may be a problem of great concern.

Actions: Make sure every user is informed about the fastest connection available or try to work with the Web shop itself to speed the downloading time up.

Priority: High

User group: All

Add “PRINT EDITION” button on the last “order confirmation” page

Different cognitive aspects of the human mind results in that web users generally don't read text on the web. Instead they, very swiftly, search a web page trying to understand what to do without actually reading the text. Because of this it is important to adjust web pages to the user's way of behaving.

Actions: Add a “PRINT EDITION” button on the last “order confirmation” page.
Delete the text “A print edition can be viewed here.”

Priority: Medium

User group: All

Add “LOGOUT” button on the last “order confirmation” page

Different cognitive aspects of the human mind results in that web users generally don't read text on the web. Instead they, very swiftly, search a web page trying to understand what to do without actually reading the text. Because of this it is important to adjust web pages to the user's way of behaving.

Actions: Add a “LOGOUT” button on the last “order confirmation” page.

Priority: Medium

User group: All

Change the name on the navigation button “Continue shopping” to “back to ...”

To enhance the customer satisfaction and effectiveness on a web site it is of great importance to always offer the customer an clear and simple way to “go back one step”. In the usability tests performed many users had problems to understand the “continue shopping” button. They didn't want to continue shopping, they wanted to go back.

Actions: Change the button name from “Continue shopping” to “BACK TO...” on the following locations in the Web shop:
Matching results > Show details > “Back to Matching results”
Basket > “Back to Search”

Priority: Medium

User group: All

Add more information about the different information products

It is always important to offer the customers appropriate and correct information about the products they are about to purchase. User testing has shown that the Web shop could be better at offering this information to the customers.

Actions: Create a new top menu link called “About products” and connect this new menu link to the “quick search” functionality.
Create an “Information page” for each product category and use the “quick search” functionality to guide the user to the different product information pages.
Add new text to the blue “sub header”. (slide 9)
Add new “page headline”. (slide 9)
Add “GO TO SEARCH” button. (slide 11)

Priority: Medium

User group: All

Change the position of the “LOGOUT” function in the top menu to the right

Western people always read from left to the right and from up and downwards. This results in that they look after certain information in chronological order and expects certain functions to be placed in that chronological order.

Actions: Change the position of the “LOGOUT” function in the top menu and make sure that this function always is positioned at the right end of the top menu.



Priority: Medium

User group: All

Update the Help- function

A Help- function is a very good way to create possibilities for the customers to “help themselves” and avoid usability problems.

- Actions:* Update the help- function which includes:
- Add more information about new and old functionalities
 - Rewrite some of the old help texts
 - Adjust the help- function to the different user groups

Priority: High

User group: All

Update the “front end” texts

Even though customers don’t tend to actually read front end texts (texts in the content part of the site) it is of great importance to have accurate and informative texts that explains the functionality and thereby helps the customer.

- Actions:* Update the front end texts which includes:
- Add more information about new and old functionalities
 - Rewrite some of the old front end texts
 - Adjust the front end texts to the different user groups

Priority: Medium

User group: All

The main menu changes with the changes of content



The menu line before you login in:



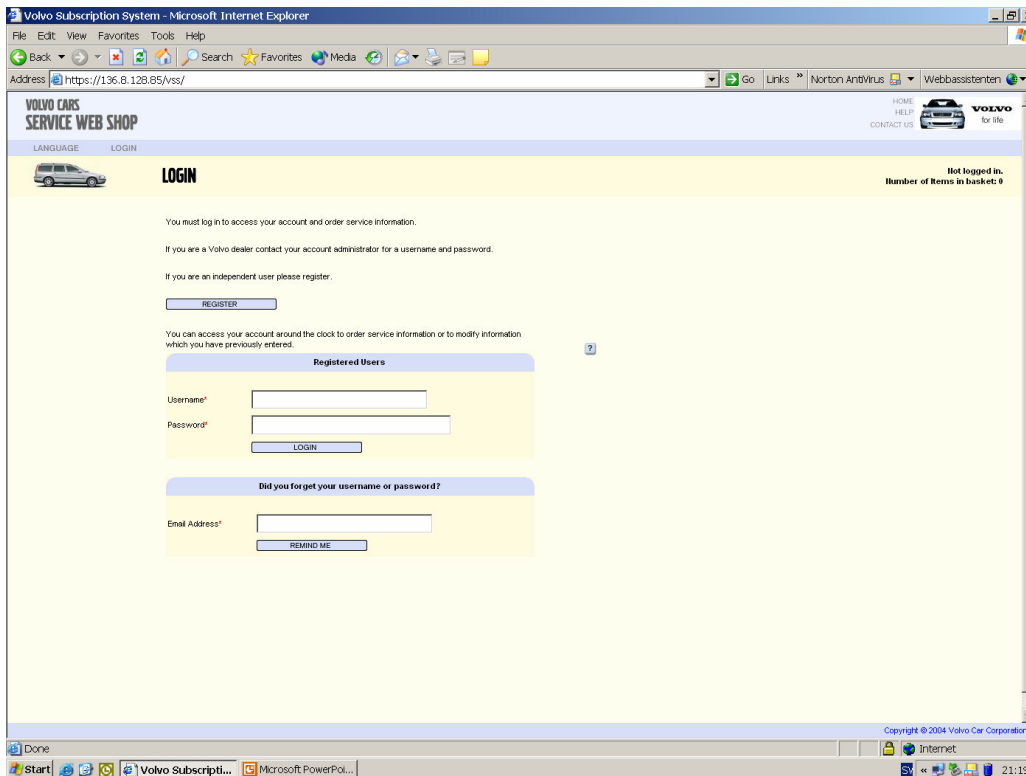
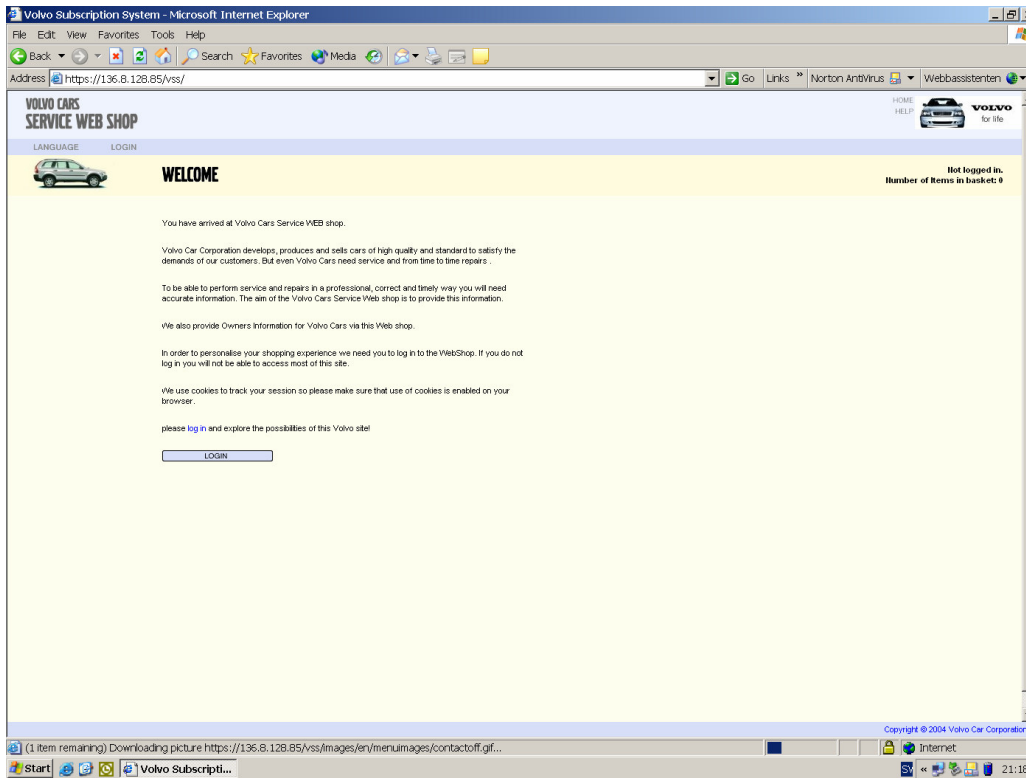
The menu appears like this to Users (Independent, AR or SC User)

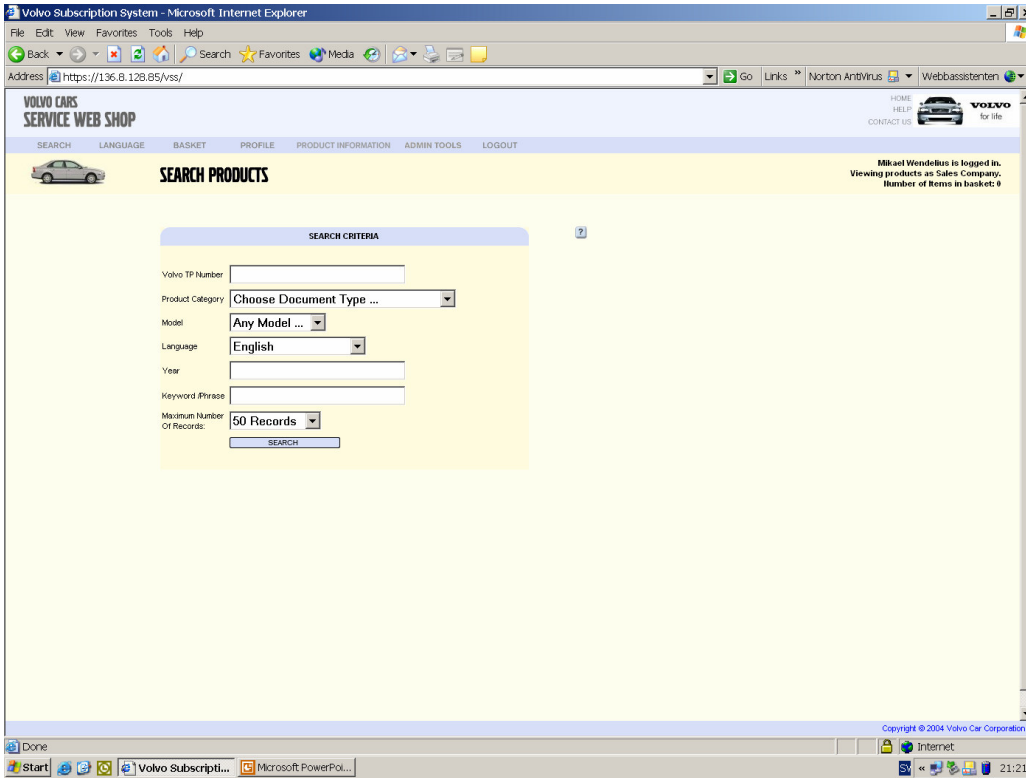


The menu appears like this to Admin level Users




Bilaga 4: Skärmbilder på slutversionen





SEARCH LANGUAGE BASKET PROFILE PRODUCT INFORMATION ADMIN TOOLS LOGOUT



ORDER CONFIRMATION

Purchase ID : 2010

You have completed the order!
The service information ordered will be delivered to you within a few days. The link below will provide a print friendly copy of this page for your records.

[PRINT COPY](#)

An e-mail confirmation has been sent to **mikael.wendelius@vexa.com**

For security reasons this page cannot be accessed using the web browser's back button. Thank you for your order!

If you forget to print this document a copy of these details can be found in your company transaction history pages.

[CONTINUE SHOPPING](#)

ADDRESSES

Billing Address	Delivery Address
Test person	Test person
Test street	Test street
Test town	Test town
12345	12345
United Kingdom	United Kingdom

ORDER DETAILS

Title	TP Number	Media Format	Qty.	Unit Price	Net Price	VAT	Total
Wiring Diagram 3(39) V70/XC70 och XC90 2003	3964032	Physical	1	250.00	250.00	15.00	265.00
Shipping Costs		Registered Post			155.20	38.80	194.00
Totals				SEK	405.20	53.80	459.00

Payment Details

Credit Card Type: Visa

Credit Card Number: **** * 9442

Expiry Date: 04/2009

Bilaga 5: Enkät för användarspecifikation

All information du fyller i här och alla resultat är konfidentiellt.
Ingen information kommer att kunna knytas till dig som person.

Kön: Man Kvinna **Ålder:** _____ år

Yrke: _____

Kryssa i det alternativ som passar dig bäst på följande frågor.

1. Var använder du dig mest av Internet/Intranät osv.

I hemmet På arbetet Lika mycket på båda

2. Använder du Internet/Intranät för att lösa dina dagliga arbetsuppgifter.

Ja Nej

3. Om ja: Hur länge har du i så fall använd Internet på ditt arbete.

Mer än 15 år

10- 15 år

5- 10 år

2- 5 år

Mindre än 2 år

4. Hur ofta köper du något via Internet?

1 gång om dagen eller mer

1-3 gånger i veckan

1-3 gånger i månaden

Några gånger på år

Har aldrig köpt något via Internet

5. Vad köper du i så fall? _____

6. Har du vid något tidigare tillfälle sett eller varit i kontakt med VCCS Webbshop?

Ja Nej

Bilaga 6: Scenariouppgifter

Uppgift 1

Tänk dig in i följande situation:

Du arbetar för tillfället på ett Volvoföretag som heter "Usability test" där du dagligen kommer i kontakt och arbetar med information kring Volvos bilar. Just idag behöver du, för att kunna utföra en av dina arbetsuppgifter, ett kopplingsschema (wiring diagram) till en Volvo S80.

För att beställa detta kopplingsschema skall du för första gången använda dig av Volvos nya Webbshop. Du har tidigare bara hört talas om denna nya möjlighet att beställa informationsmaterial och vet följaktligen inte så mycket om hur Webbshopen fungerar utan tänker bara pröva dig fram.

Uppgift: Beställ kopplingsschemat till Volvo S80 årsmodell 1999

Uppgift 2

Det kopplingsschema (wiring diagram) du beställde i uppgift ett har nu levererats. Tyvärr upptäckte du att det var fel kopplingsschema du hade beställt. Du har därför tagit reda på exakt vilket schema det är du behöver genom att identifiera TP- numret. Du får därför göra ett nytt försök med att få fram rätt schema.

(TP- numret får du av intervjuaren)

Uppgift: Beställ kopplingsschemat med det TP- nummer du har fått.

Uppgift 3

Som du säkert har observerat så är en viktig del av Webbshopen dess "prenumerationer" (subscriptions). Det är dock inte alltid självklart hur dessa "prenumerationer" fungerar och vad man kan tjäna på att köpa en "prenumeration". Trots dessa oklarheter så har du blivit nyfiken och intresserad av om detta kan underlätta för dig i ditt arbete. Du vet hur en allmän prenumeration fungerar men är lite osäker på hur den fungerar i Webbshopen.

Uppgift: Använd dig av Webbshopen för att ta reda på vad en prenumeration (standard subscription) är och hur den fungerar i just Webbshop sammanhanget.

Uppgift 4

Du börjar nu bli lite bekant med Webbshopen men har några åsikter som du gärna skulle vilja förmedla till den person som ansvarar för sidan.

Uppgift: Kontakta den ansvarige för webbsidan och ge dina synpunkter.

Uppgift 5

Allt eftersom dina kunskaper om Webbshopen ökar sprider sig även ryktet om din förmåga att använda Webbshopen på din arbetsplats. En av dina kollegor från ett annat företag (som inte har tillgång till Webbshopen) har nu bett dig att beställa hem två exemplar av instruktionsmanualen till en S40 årsmodell 1997. Språket skall vara på svenska. Eftersom du är en så godhjärtat människa hjälper du gärna till och lovar därför att beställa hem materialet. (Du kollar dock först med din systemadministratör om det är OK att du beställer materialet åt din kollega och det är inga problem)

Kollegans företag (som finns inlagt i Webbshop systemet) har det fantasifulla namnet: "Kollegans företag"

Uppgift: Beställ ett exemplar av instruktionsmanualen (owner's manual) till en S40 (årsmodell 1997) på svenska åt din kollega.