



**Handelshögskolan**

VID GÖTEBORGS UNIVERSITET

Institutionen för informatik

2005-01-11

# Undersökning av musikgränssnitt för mobiltelefoner

## Abstrakt

*Denna uppsats redovisar resultatet av en undersökning av musikgränssnitt för mobiltelefoner. Syftet med uppsatsen var att utvärdera hur en användare interagerar och upplever gränssnittet hos en mobiltelefon när denna kopplas till en dator för överföring och hantering av musikfiler. Uppsatsen grundar sig i ett intresse för Människa – Datorinteraktion (MDI). Inledningsvis utfördes en litteraturstudie där både tryckta och elektroniska källor användes. Undersökningen delades in i två faser. Den första fasen syftade till att definiera en generell process vilken innefattade tre steg för hur musik överförs och hanteras mellan PC och mobiltelefon. Vidare skapades ett betygssystem vars syfte var att utifrån undersökningen av mobiltelefonerna kunna identifiera den telefon som bäst uppfyllde kraven på MDI. Under fas 2 utfördes en kvalitativ användarstudie i London med mål att erhålla användarnas attityder gentemot musikgränssnitt vid användning av mobiltelefoner. Samtliga mobiltelefoner undersöktes med tyngdpunkten på musikfunktionalitet. Vad som framkom var att ingen av de undersökta telefonerna uppfyller Normans designprinciper för användbarhet särskilt tillfredsställande. Exempelvis kan nämnas att mapping och affordance genomgående var bristfällig för majoriteten av de undersökta produkterna.*

Nyckelord: Människa – Datorinteraktion (MDI), mobiltelefon, musik, gränssnitt, användarvänlighet, interaktion

Författare: Thomas Czári, Annica Lovén  
Handledare: Marie Eneman  
Magisteruppsats, 20 poäng

## Förord

Detta examensarbete på 20 poäng genomfördes under höstterminen 2004 och är ett arbete i informatik vid institutionen för Informatik, Handelshögskolan, Göteborgs universitet. Magisteruppsatsen har varit väldigt intressant och stimulerande. Vi vill rikta ett tack till de personer som genom sin närvaro bidragit till vår uppsats genom diskussioner och vägledning.

Först och främst vill vi tacka vår handledare Marie Eneman på institutionen för Informatik för utmärkt handledning, givande diskussioner och ett beundransvärt engagemang.

Ett speciellt tack ger vi till vår kontaktperson på Sony Ericsson Mobile Communications AB i Lund, Mona Abbasi, som har varit väldigt tillmötesgående och funnits tillhands för oss under hela studien. Vidare vill vi tacka Sony Ericsson för hjälp med resurser samt möjligheten att få deltaga i undersökningen i London. Vi vill också tacka Laura McCombie och Anne Collins på Sadek Wynberg Millward Brown i London för deras öppensinnighet och intresse. Slutligen vill vi tacka de respondenter som har ställt upp i vår studie och som välvilligt svarat på våra frågor.

Göteborg januari 2005

*Annica Lovén*

*Thomas Czári*

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b><u>INLEDNING</u></b>	<b>5</b>
1.1	BAKGRUND	5
1.2	SYFTE	7
1.3	AVGRÄNSNINGAR	7
1.4	DISPOSITION OCH TERMINOLOGI	8
<b>2</b>	<b><u>TEORETISKT RAMVERK</u></b>	<b>10</b>
2.1	MÄNNISKA – DATORINTERAKTION (MDI)	10
2.1.1	VAD ÄR MDI?	11
2.1.2	MÅLEN MED MDI	11
2.1.3	DISCIPLINER SOM BIDRAR TILL MDI	12
2.2	ANVÄNDBARHET	13
2.2.1	MÅL FÖR ANVÄNDBARHET	14
2.2.2	DESIGN OCH ANVÄNDBARHETSPRINCIPER	16
2.2.3	HEURISTIK OCH ANVÄNDBARHETSPRINCIPER	18
2.3	MOBILT BETEENDE	19
<b>3</b>	<b><u>METOD</u></b>	<b>21</b>
3.1	FAS 1	22
3.1.1	VETENSKAPLIG ANSATS FÖR FAS 1	23
3.2	FAS 2	24
3.2.1	VETENSKAPLIG ANSATS FÖR FAS 2	27
3.3	FORSKNINGSETIK	27
3.3.1	RELIABILITET	27
3.3.2	VALIDITET	28
<b>4</b>	<b><u>RESULTAT OCH DISKUSSION</u></b>	<b>29</b>
4.1	FAS 1	29
4.1.1	PRESENTATION AV MOBILTELEFONER	29
4.1.2	UTVÄRDERING AV MOBILTELEFONER	30
4.2	FAS 2	63
4.2.1	KONTEXTUELL BAKGRUND	63
4.2.2	MOBILTELEFON NR. 1 VID ANVÄNDNING AV BLUETOOTH	64
4.2.3	MOBILTELEFON NR. 1 VID ANVÄNDNING AV USB	64
4.2.4	MOBILTELEFON NR. 2 VID ANVÄNDNING AV USB	64
4.2.5	MOBILTELEFON NR. 3 VID ANVÄNDNING AV MINNESKORT	65
4.2.6	MOBILTELEFON NR. 4 VID ANVÄNDNING AV USB	66
4.2.7	MOBILTELEFON NR. 7 MED ANVÄNDNING AV IR	66
4.2.8	MOBILTELEFON NR. 7 OCH 8 VID ANVÄNDNING AV BLUETOOTH	67
4.2.9	MOBILTELEFON NR. 8 VID ANVÄNDNING AV USB	67

## Undersökning av musikgränssnitt för mobiltelefoner

---

4.2.10	GRÄNSSNITT FÖR MUSIKÖVERFÖRING	69
4.2.11	ÖNSKADE METODER FÖR ÖVERFÖRING	69
4.2.12	MOBILTELEFONERNA	69
<b>5</b>	<b>DESIGNFÖRSLAG</b>	<b>70</b>
<b>5.1</b>	<b>MOBILTELEFONERNAS GENOMSNITT</b>	<b>70</b>
<b>5.2</b>	<b>BÄST I TEST</b>	<b>71</b>
5.2.1	VISIBILITY	71
5.2.2	FEEDBACK	72
5.2.3	CONSTRAINTS	73
5.2.4	MAPPING	74
5.2.5	CONSISTENCY	74
5.2.6	AFFORDANCE	75
5.2.7	SPEED	76
5.2.8	RELIABILITY	76
5.2.9	HÖGST BETYG I UNDERSÖKNINGEN	77
<b>6</b>	<b>GENERELL DISKUSSION</b>	<b>78</b>
<b>6.1</b>	<b>ANVÄNDARNAS UPPELSEER OM ÖVERFÖRINGSMÖJLIGHETER</b>	<b>79</b>
<b>6.2</b>	<b>REFLEKTIONER ÖVER UNDERSÖKNINGEN</b>	<b>83</b>
<b>7</b>	<b>SLUTSATS</b>	<b>85</b>
<b>7.1</b>	<b>FÖRSLAG PÅ FRAMTIDA FORSKNING</b>	<b>85</b>
<b>8</b>	<b>REFERENSER</b>	<b>86</b>
<b>8.1</b>	<b>ARTIKLAR</b>	<b>86</b>
<b>8.2</b>	<b>BEGRÄNSAD CIRKULATION</b>	<b>86</b>
<b>8.3</b>	<b>BÖCKER</b>	<b>86</b>
<b>8.4</b>	<b>PERSONLIG E-POST</b>	<b>87</b>
<b>8.5</b>	<b>WEB-DOKUMENT</b>	<b>87</b>
<b>BILAGA 1: ÖVERFÖRINGSTEKNIKER OCH MUSIKFORMAT</b>		<b>89</b>
<b>BILAGA 2: KRITERIER FÖR UNDERSÖKNING AV MOBILTELEFONER</b>		<b>91</b>
<b>BILAGA 3: ÖVERFÖRINGSTIDER FÖR DE OLIKA MOBILTELEFONERNA</b>		<b>93</b>
<b>BILAGA 4: KRITERIER FÖR BETYGSÄTTNING AV MOBILTELEFONERNA</b>		<b>94</b>
<b>BILAGA 5: LANSERINGSDATUM SAMT FÖRSÄLJNINGSPRIS FÖR MOBILTELEFONERNA</b>		<b>97</b>

## 1 Inledning

*Det inledande kapitlet syftar till att ge läsaren en uppfattning och förståelse kring syftet med uppsatsen. Först presenteras en bakgrund till ämnet och därefter beskrivs syfte. Slutligen beskrivs kort de avgränsningar som gjorts samt uppsatsens disposition.*

### 1.1 Bakgrund

Användning av mobiltelefoner har ökat markant under de senaste åren. MobilTeleBranchen (MTB) bedömer att årsvolymen för försäljning 2004 kommer att nå upp till 3,2 miljoner mobiltelefoner i Sverige. (Holme, 2004) Oavsett kön och ålder har mobiltelefoni blivit ett verktyg som används för både nytta och nöje i det vardagliga livet. Mobila kommunikationer fanns redan innan 1980-talet då mobiltelefonin fick sitt genombrott, då användes mobil radio främst av ambulans, polis och brandkår. Med mobil telefoni kunde privatpersoner kopplas upp på det vanliga telefonnätet och samtidigt befinna sig i rörelse. (Tekniska museets hemsida, 2005) Från telefoner i tegelstensformat har telefonerna nu kommit att ofta vara mindre än handflatan. Vidare är användargruppen idag mycket bredare, de flesta använder idag mer eller mindre mobiltelefonen som ett kommunikationsmedel. Det handlar om allt ifrån små barn som spelar spel på telefonen, eller yrkesverksamma som använder den som ett hjälpmedel i arbetet, till äldre människor som känner en trygghet i att alltid kunna ringa på hjälp om det uppstår problem.

Allt fler funktioner dyker upp som möjliggör för användaren att använda mobiltelefonen till mer än att bara ringa. Den nya generationens mobiltelefoner tar användningen till en ny dimension. Med detta menas att mobiltelefonen alltmer frångått sitt ursprungliga syfte som enbart ett hjälpmedel för röstkommunikation på distans, till att mer och mer integreras med andra tekniker. Nya tekniker dyker ständigt upp vilka möjliggör för användaren att nyttja mobiltelefonen som så mycket mer än ett medium för kommunikation. Digitala kameraegenskaper, färgdisplay, kalender, FM-radio och WAP<sup>1</sup> är endast ett fåtal egenskaper. Nästa stora egenskap hos mobiltelefoner förutses bli att kunna lyssna på musik. Enligt David Eriksson (2003) har både musikindustrin och mobiltelefonindustrin vuxit sig allt större med åren. Med hjälp av portabla musikspelare konsumeras musik numera inte enbart i hemmet utan även i offentliga miljöer. Portabla digitala musikspelare som kan spela upp musikfiler har blivit allt vanligare. Det finns många olika leverantörer som tillverkar portabla digitala musikspelare. Apple iPod är kanske en av de mest banbrytande men även svenska företag som Jens of Sweden och internationella stora företag som Samsung, Phillips, Sony och Creative har ett stort utbud av digitala musikspelare. Dessa digitala musikspelare kallas ofta för MP3-spelare trots att de kan spela upp många andra digitala musikformat som till exempel AAC, WMA och WAV. Inom musikindustrin har man tidigt upptäckt de affärsmöjligheter som finns med exempelvis ringsignaler. (Eriksson, 2003) Även mobiltelefonindustrin kan tyckas ha ett visst intresse i integrering av MP3-spelare för mobiltelefoner. Just när det gäller musik och mobiltelefoner är en intressant aspekt företaget Sony Ericsson där Sony har stått i förgrunden för musikutveckling med

---

<sup>1</sup> WAP (Wireless Application Protocol) är en standard för överföring av text och grafik till digitala mobila telefoner. Detta protokoll möjliggör för användaren att använda sig av Internet via mobiltelefonen. (Paginas hemsida, 2004)

exempelvis sin portabla Walkman, medan Ericsson länge varit ett ledande företag när det gäller mobil kommunikation.

Flera mobiltelefonstillverkare har idag börjat integrera musikfunktioner i sina produkter. Vad som dock är viktigt att nämna är att denna funktion fortfarande är en relativt ny företeelse och därför finns det mycket outforskat kvar att undersöka. Problemet med denna form av integrering som tillverkarna står inför är att både design och funktionalitet som mobiltelefon måste bibehållas samtidigt som nya funktioner tillkommer. Som exempel kan nämnas att en dedikerad apparat för fotografering, en digitalkamera, har ett visst antal knappar, ett visst meny system och PC mjukvara framtaget för att speciellt klara av att hantera digitala bilder i en PC. Ett annat exempel är portabla digitala musikspelare som har ett visst antal knappar och ett visst menysystem (dock inte samma som en digitalkamera) och PC mjukvara framtaget för att speciellt klara av att hantera digitala musikfiler i en PC (som inte heller påminner speciellt mycket om mjukvara för digitalkameror). Traditionella mobiltelefoner hade en viss uppsättning knappar, specialutvecklade menysystem och mjukvara för PC för att hantera synkronisering av telefonnummer och kalenderinformation. När digitalkameran började integreras i mobiltelefoner behövde knapparna, menysystemet och mjukvaran anpassas för denna nya kamera funktionalitet. Det går tydligt att se att tidiga telefoner med integrerad kamera hade begränsad likhet med kamerors knappar, menysystem och mjukvara. Dagens telefoner med integrerad kamera har mycket större likheter vad gäller knappar, menysystem och PC mjukvara. Musik i mobiltelefonen kräver en viss interaktion mellan två skilda enheter – PC och telefon. Detta är ett beroende som inte i hög grad tidigare existerat och det krävs därför mer av den aktiva användaren eftersom ytterligare teknik behövs för bland annat överföring av en musikfil. Mobiltelefonindustrin står därför inte bara inför utmaningen att integrera portabla digitala musikspelare i mobiltelefonerna utan även inför utmaningen att integrera musikspelarfunktionaliteten med telefonifunktionalitet, kalenderfunktionalitet och kamerafunktionalitet. Dessutom är det tre stora områden i vilka dessa ska samspela: knappar, menysystem och PC mjukvara.

Uppkomsten till examensarbetet grundar sig i ett intresse inom området för Människa – Datorinteraktion (MDI). MDI är en tvärvetenskaplig disciplin som berör design, utvärdering och implementering av interaktiva system för mänskligt användande. Genom att uppfylla användbarhetsprinciper erhåller man en användarvänlig produkt. (Preece, Rogers, Sharp, 2002) Utifrån detta intresse fick vi idén om att utvärdera en interaktiv produkt som människor dagligen använder sig av. Vi tog kontakt med Sony Ericsson Mobile Communications AB i Lund och presenterade vår idé om att undersöka en kommande produkt utifrån ett MDI-perspektiv. Gensvaret gavs att det fanns ett behov och intresse hos företaget att göra en utvärdering för musikantering (överföring, lagring, uppspelning) av olika produkter, inom mobiltelefonibranschen, eftersom detta är ett relativt nytt fenomen. Genom en sådan utvärdering skulle man kunna få en större insikt inom mobiltelefonindustrin relaterat till musikanvändning ur ett användarperspektiv. För att genomföra undersökningen har vi bland annat gjort så kallade scenariotester, som innebär att man utvärderar prototyper och befintliga system. Detta har utförts empiriskt med hjälp av en användarstudie som genomförts av Sadek Wynberg Millward Brown (SWMB), ett

forskningsinstitut i London, efter våra MDI-kriterier<sup>2</sup>. Användarstudien fokuserade på att se hur väl användare av mobiltelefoner är beredda att använda sin telefon som portabel digital musikspelare och vilka konsekvenser detta får för utvecklingen av mobiltelefoner med denna typ av funktionalitet. Konsekvenserna har utvärderats ur ett användarperspektiv för att se vilka konsekvenser integrationen av ännu en grupp av funktionalitet (musikspelaren) får för knappar, menysystem och PC mjukvara.

### 1.2 Syfte

Syftet med uppsatsen är att utvärdera hur en användare interagerar och upplever gränssnittet hos en mobiltelefon när han/hon kopplar den till en dator för överföring och hantering av musikfiler. Uppsatsen kommer vidare att resultera i ett designförslag som innefattar en kombination av egenskaper som vi anser leder fram till det bästa gränssnittet med avseende på musikhantering.

### 1.3 Avgränsningar

Vår fokus ligger på interaktionen mellan användaren och mobiltelefonen med avseende på musikhantering. Vi tittar därför enbart på överföringstekniker som sker mellan PC och mobiltelefon. Vidare undersöks samtliga telefoner med sitt standardinnehåll. Även om det finns vissa funktioner som mobiltelefonen stödjer men som kräver extra inköpt utrustning så undersöks inte detta i studien. Ett undantag gäller mobiltelefon nr. 4 som kräver att ett minneskort finns, därför är ett sådant använt i studien.

Undersökningen är oberoende av operatörernas nätverk. Vi bortser alltså från GSM<sup>3</sup>, GPRS<sup>4</sup>, EDGE<sup>5</sup> och UMTS<sup>6</sup>. Nätverkshastigheten är inget som bör påverka överföringen av musikfiler via de tre överföringsmöjligheter vi har tittat på. Vi har inte heller tittat på överföring över nätverk, så kallat OTA (Over the air). Man kan i viss mån använda minneskort som en överföringsmöjlighet men detta berörs inte i vår studie eftersom vi anser att minneskortet är en extern lagringsenhet som inte berör mobiltelefonen mer än när man sätter i kortet i telefonen. Ett undantag har gjorts för mobiltelefon nr. 3 eftersom denna telefon enbart kan överföra musikfiler med hjälp av minneskortet.

Angående vår MDI ansats så har vi enbart utgått ifrån de riktlinjer som ges av principer för användbarhet när det gäller utvärdering och design av prototyper och befintliga system, i vårt fall gäller detta gränssnitt. Vi har alltså inte implementerat.

---

<sup>2</sup> Den engelska termen för MDI är HCI. Läs mer om MDI i stycke 2.1 i uppsatsens teoridel.

<sup>3</sup> Global Service Mobile, det europeiska digitala trådlösa telefonnätet som används i Sverige. Överföringshastigheten ligger idag på 9,6 kbit/sek. (Páginas hemsida, 2004)

<sup>4</sup> General Packet Radio Standard, en teknik för dataöverföring via mobiltelefoni. Genom att data packas i paket behövs inte en hel kanal eftersom luckor i trafiken kan utnyttjas. Högsta överföringshastighet sägs bli 115 kbit/sek. (Páginas hemsida, 2004)

<sup>5</sup> Enhanced Data GSM Environment. Utveckling av paketdatatekniken GPRS för GSM-nät. Ökar datahastigheten i GSM-nätet ytterligare till maximalt 284 kbit/sek. (Páginas hemsida, 2004)

<sup>6</sup> Universal Mobile Telecommunications Systems, framtida digital mobiltelefonistandard. Sannolikt ersätter UMTS GSM på sikt. Maximal datahastighet är 2 Mbit/sek men i början kommer den att ligga på 384 kbit/sek. (Páginas hemsida, 2004)

Vår empiriska studie omfattade en användarstudie med 8 respondenter. Studien inkluderade 6 olika mobiltelefoner, två produkter från samma företag samt vardera en produkt från 4 andra mobiltelefonföretag.

Vi utgick vid skapandet av processen att musikfilen redan finns på datorn som ska användas. Stegen innan musikfilen kommer till datorn har därför avgränsats bort eftersom detta inte är relevant för själva överföringen och uppspelningen av musiken på mobiltelefonen. Vi förutsätter alltså att musikfilen är konverterad till rätt format oavsett om filen kommer från en nedladdning från Internet eller från en cd-skiva.

### **1.4 Disposition och terminologi**

Då det ibland saknas vedertagna synonymer i svenskan för engelska termer så har de engelska termerna bibehållits i uppsatsen. Genom detta val reduceras risken för feltolkning.

Uppsatsen utgörs av sju delar, samt en referensdel. Den första delen utgörs av en inledning till uppsatsen där bland annat bakgrunden till uppsatsen presenteras samt syftet och de avgränsningar som har gjorts. Nedan beskrivs i korta ordalag de övriga delarnas innehåll.

#### **Del 2: Teoretiskt ramverk**

Den andra delen är uteslutande en teoretisk del. Olika teoretiska grunder tas upp som används som utgångspunkt i det fortsatta arbetet.

#### **Del 3: Metod**

Efter teorin följer en beskrivning av hur vi har valt att gå tillväga med uppsatsen. Vidare beskrivs den form av undersökning vi har gjort och hur vi samlat in material.

#### **Del 4: Resultat och diskussion**

Efter metoddelen följer resultat och diskussion. Resultatet består dels av fas 1 där 8 olika mobiltelefoner redogörs för utifrån MDI-kriterier som nämns i teoridelen men också fas 2 där användarstudien presenteras. Genomgående i denna del diskuteras resultatet i fortlöpande text.

#### **Del 5: Designförslag**

Del 5 tar upp det skapade designförslaget. Förutom en matris över samtliga mobiltelefoners betyg från fas 1 presenteras även vilken mobiltelefon som är bäst samt vilka förslag och kombinationer av andra telefoner i undersökningen som skulle stärka betyget ytterligare. Vidare kommer användarnas uppfattningar och erfarenheter om mobiltelefonerna från fas 2 att sättas i relation till tidigare fas.

#### **Del 6: Generell diskussion**

Den generella diskussionen i del 6 tar upp tankar kring det resultat som studien erhållit från den empiriska undersökningen. Den generella diskussionen är en direkt följd av resultat och diskussionsdelen som diskuterar mer allmänt. Här ges en mer sammanfattande helhetssyn.



**Del 7: Slutsats**

Sista delen av uppsatsen innefattar en slutsats där frågeställningen besvaras utifrån genomgången litteratur samt den empiriska undersökningen. Vidare ges rekommendationer på vidare forskning inom området.

## 2 Teoretiskt ramverk

*I denna del presenterar vi den akademiska grund som uppsatsen bygger på. För att läsaren ska kunna få en förståelse för grundläggande begrepp och teorier angående Människa – datorinteraktion beskrivs dessa nedan.*

### 2.1 Människa – datorinteraktion (MDI)

*”Human-computer interaction is the kind of discipline which is neither the study of humans, nor the study of technology, but rather the bridging between those two. So you always have to have one eye open to the question: what can the technology do? How can you build it? What are the possibilities? And one eye open to the question: what are people doing and how would this fit in? What would they do with it? If you lose sight of either of those, you fail to design well... I think the challenge is to really keep knowledge of both the technology and the people playing off against each other in order to develop new things.”*

*(Preece et al., 1994 s. 54)*

De senaste 20 åren har teknologin framskridit till en sådan grad att väldigt många kommer i kontakt med datorer på ett eller annat sätt. Till skillnad från den tidiga dator eran, när enbart högutbildade tekniska personer använde datorer, är det i dagsläget en väldigt bred skara som har kunskap och erfarenhet inom området. Som ett resultat har den vanliga användaren av datorsystem än mindre förståelse för teknologin och kommer troligtvis inte heller att spendera dyrbar tid till att lära sig om specifika system. (Cockton, 2004) Det är viktigt att sättet varpå människor interagerar med datorer är intuitivt och klart. Emellertid, att designa lämplig MDI är inte alltid enkelt, som många dåligt designade datorsystem idag kan bevittna. Utvecklarna måste leverera användbara tjänster till användaren, och leverera dem på ett användbart sätt. Det finns helt enkelt ingen tid för användarna att bli utbildade, därför måste systemen vara designade så att de enkelt kan gå fram till apparaten och använda den utan problem redan första gången. (Carroll, 1997:46)

Den huvudsakliga anledningen till att människor i affärsvärlden vill veta mer om MDI är eftersom de vill öka effektiviteten bland personalen, det vill säga tjäna mer pengar. En annan viktig faktor är säkerhet; vissa datorsystem kan riskera människoliv ifall de inte har god MDI. (Rozanski, Haake, 2003)

Under den teknologiska explosionen på 1970-talet blev användargränssnitt, även kallad Människa – Maskininteraktion (MMI) en allmän angelägenhet för både systemdesigners och forskare. Denna term syftade till ”de aspekter av ett system som användaren kommer i kontakt med”. Teknologiföretag fick en medvetenhet om att om de på något sätt kunde förbättra de fysiska aspekterna av användargränssnittet skulle de öka sina chanser att ligga bra till på marknaden. (Carroll, 1997:46) Denna nya dimension utnyttjades och en ny alltför ofta använd kliché började användas – nämligen att kalla ett system användarvänligt. I praktiken betydde detta ofta att städa upp skärmdisplayen så att den såg mer estetiskt behaglig ut. Eftersom detta var en förbättring av tidigare gränssnitt (vilket inte var särskilt

svåruppnåeligt) kunde många företag – beklagligt nog – använda termen helt enkelt som ett marknadsförings trick och undgå de verkliga frågorna som omger MDI. De flesta system var fortfarande inte designade för att mäta sig med användarnas behov och krävde fortfarande att användarna skulle stå ut med vad som ibland föreföll som användarfientliga gränssnitt. Akademiska forskare däremot intresserade sig för hur användandet av datorer kunde berika arbetet och det personliga livet för människor. Speciellt fokuserade de på möjligheter och begränsningar av mänskliga användare, det vill säga att förstå den mänskliga sidan av interaktionen med datorsystem. Vid den tidpunkten innebar detta främst att förstå människors psykologiska processer när de kommer i kontakt med datorer. (Preece et al., 1994) Emellertid, när området mer och mer kom att bli utvecklat framkom det att andra aspekter gjorde intryck på användarna och att även dessa skulle vara involverade. Termen Människa - datorinteraktion (MDI) började användas i mitten av 1980-talet som ett sätt att beskriva detta nya studieområde. Termen medgav att intresset numera var bredare än just design av gränssnitt och berörde alla de aspekter som relaterar till interaktionen mellan användare och datorer. (May, 2004)

Trots att det ännu inte finns någon gängse definition av MDI, uttrycker följande definition den dåvarande andan (Preece et al., 1994, s. 7):

*”...a set of processes, dialogues, and actions through which a human user employs and interacts with a computer...”*

### **2.1.1 Vad är MDI?**

MDI handlar om att designa datorsystem som stödjer människor så att de kan utföra sina aktiviteter både produktivt och säkert. (Ivory, Hearst, 2001) MDI har en central roll i design och utveckling av alla olika sorters system, från övervakning av flyg till kärnkraftverk där säkerhet är otroligt viktigt, till kontorssystem där produktivitet och arbetsbelåtenhet står i fokus, till datorspel som måste ha egenskapen att kunna engagera och fångsla användaren. (Preece et al., 1994)

Det finns för närvarande ingen vedertagen definition om vilka ämnen som formar området omkring MDI. Den vanligaste definitionen enligt Hewett et al. (1996) är följande:

*”Human-Computer interaction is a discipline concerned with the design, evaluation and implementation of interactive computing systems for human use and with the study of major phenomena surrounding them.”*

Från ett datavetenskapligt perspektiv ligger fokus specifikt på interaktionen mellan en eller flera människor och en eller flera maskiner med datorkapacitet. (Stockhaus, 2004)

### **2.1.2 Målen med MDI**

Målen med MDI är att skapa användbara, säkra och funktionella system. (Ivory, Hearst, 2001) Termen system här kommer från systemteorin med refererar inte bara till hårdvara och mjukvara utan även till hela omgivningen. Alltså, en organisation av människor på jobbet, hemma eller engagerade i en fritidsaktivitet som använder eller påverkas av

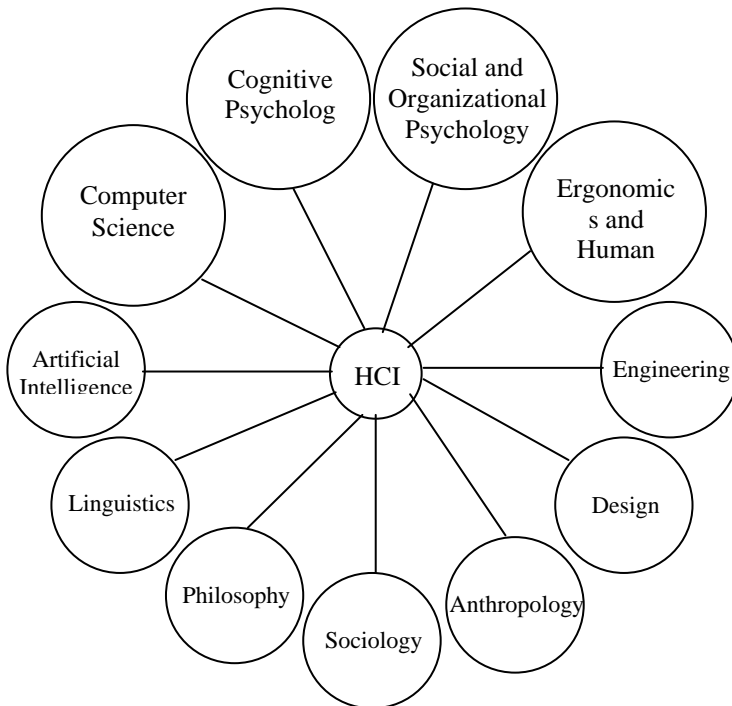
datorteknologin i fråga. (Oxford Reference Online, 1996) Främjandet av säkerhet i relation till datorsystem är i högsta grad viktigt vid design av säkerhetskritiska system. Användbarhet<sup>7</sup>, ett nyckelbegrepp inom MDI, berör skapandet av system som är enkla att lära sig och enkla att använda. (Hartson, 1998)

För att skapa datorsystem med bra användbarhet, strävar MDI-specialister till att:

- **förstå** faktorerna (såsom psykologiska, ergonomiska, organisatoriska och sociala faktorer) som bestämmer hur människor fungerar och använder datorteknologi effektivt, och att översätta denna förståelse till
- **utveckling** av verktyg och tekniker som hjälper utvecklare att säkerställa att datorsystem är lämpliga för de aktiviteter som människor ska använda dem till, för att kunna
- **uppnå** en effektiv och säker integration, både gällande individuell människa – maskininteraktion och gruppinteraktioner.

Underliggande all slags forskning av MDI och design finns en övertygelse att människor som använder datorsystem bör komma först. Deras behov och skicklighet vid utförandet av olika aktiviteter ska genomsyra sättet på vilka system blir designade och implementerade. Människor ska inte behöva förändras radikalt för att passa in med systemet, systemet ska istället designas till att passa människans krav. (Preece et al., 1994)

### 2.1.3 Discipliner som bidrar till MDI



Figur 1: Bidragande discipliner till MDI (Preece et al., 1994)

Figuren visar de olika discipliner som bidrar till MDI tillsammans med deras delade och distinkta intresseområde. De största områden som har bidragit till MDI representeras av stora cirklar. Dessa är: datorvetenskap, kognitiv psykologi, social och organisatorisk psykologi, ergonomi och dess systemdisciplin "human factors". Dessa fyra discipliner tas upp i mer detalj nedan. Andra intresseområden är: artificiell intelligens, lingvistik, filosofi, sociologi, antropologi, "engineering" och design. (Preece et al., 1994)

<sup>7</sup> Begreppet användbarhet tas upp i mer detalj i stycke 2.2 nedan.

Nedan följer en mer detaljerad beskrivning av de fyra discipliner som bidragit mest till MDI:

### **Datavetenskap**

Ett av de huvudsakliga bidragen av datavetenskap till MDI är att tillföra kunskap om teknologins möjligheter och idéer om hur denna potential kan utnyttjas. Dessutom har vetenskapsmän varit angelägna om att utveckla olika sorters tekniker som stödjer design av mjukvara, utveckling och underhåll.

### **Kognitiv psykologi**

Psykologi handlar primärt om att förstå mänskligt beteende och de mentala processer som bildar underlaget till det. Allt vi ser, känner, rör vid, smakar, luktar och gör handlar om informationsbehandling. Kognitiva psykologer har försökt att tillämpa relevanta psykologiska principer till MDI genom att använda olika metoder, inklusive utveckling av riktlinjer, användandet av modeller till att förutsäga mänsklig prestation och användandet av empiriska metoder för att testa datorsystem.

### **Social och organisatorisk psykologi**

Social psykologi handlar om att studera naturen och orsakerna till mänskligt beteende i en social kontext. Rollen av social och organisatorisk psykologi handlar om att informera designers om sociala och organisatoriska strukturer och om hur introduktionen av datorer kommer att påverka fungerande bruk.

### **Ergonomi och mänskliga faktorer**

Ergonomi, eller mänskliga faktorer, utvecklades ur intresset av ett antal olika discipliner under andra världskriget. Dess syfte är att definiera och designa verktyg och olika artefakter för arbets-, fritids-, och hushållsmiljöer så att de passar användarnas möjligheter. Ergonomi kunnigas roll är att översätta information från de ovan nämnda vetenskaperna till en design kontext. Målet är att maximera en operations säkerhet, effektivitet och tillförlitlighet för att göra en uppgift enklare, och för att öka känslan av bekvämlighet och tillfredsställelse. (Preece et al., 1994)

## **2.2 Användbarhet**

Användbarhet är ett nyckelbegrepp inom MDI. Det innebär att system som designas måste vara lätta att lära och lätta att använda. (Hartson, 1998) Meningen med att utnyttja datorer är för att det ska bli enklare att utföra uppgifter som vi har bestämt oss att utföra. Man vill inte lägga sin tid på att lösa problem som inte har med den bestämda uppgiften att göra. Syftet är att höja kvalitén på resultatet i fråga, med andra ord vill man höja produktiviteten. För att uppnå hög produktivitet måste man ha en bra användbarhet. (Allwood, 1998)

Carl Martin Allwood definierar användbarhet i sin bok *Människa – Datorinteraktion: Ett psykologiskt perspektiv* (1998) som en interaktiv egenskap, till skillnad från många andra definitioner i forskningslitteraturen kring MDI som enbart fokuserar på skärmbildens egenskaper eller på programvaran i sig. Enligt Allwood (1998) finns det 4 olika faktorer som tillsammans bestämmer ett programs användbarhet:

1. **Anpassning.** Programmets funktioner måste vara utformade på ett sätt som optimalt följer den naturliga och normala strukturen hos den uppgift som användaren utför.
2. **Användarvänlighet.** Programmet ska gå att anpassa till en enskild användare samt ge stöd för användarens sätt att tänka.
3. **Användaracceptans.** Användarnas motivation är väsentlig och det är viktigt att de har en positiv inställning till de datorsystem som används.
4. **Användarkompetens.** För att framgångsrikt kunna utnyttja programmet i sitt dagliga arbete måste användarna förstå hur det fungerar. Genom att tillhandahålla utbildning, manualer och hjälpfunktioner ökar man användarnas kunskap och förmåga.

### 2.2.1 Mål för användbarhet

Att fånga upp användbarheten innebär generellt att försäkra sig om att interaktiva produkter är lätta att lära, effektiva vid användning, och behagliga för användaren. (Ivory, Hearst, 2001) Det handlar om att optimera användarens interaktion till en interaktiv produkt för att de skall kunna utföra sina aktiviteter i jobbet, skolan och i det övriga livet. (Hartson, 1998)

Preece et al. (2002) bryter ner användbarhet i sex mål. För varje mål ger författarna en beskrivning och ställer en följdfråga för att identifiera dessa mål.

- **effective to use (effectiveness)**  
Detta är ett väldigt generellt mål som syftar till hur bra ett system är på att utföra det som är menat att utföras.  
Fråga: Är systemet ifråga kapabelt till att låta användaren lära sig, utföra sitt arbete på ett effektivt sätt, komma åt information som önskas, och så vidare?
- **efficient to use (efficiency)**  
Syftar till det sätt ett system stödjer användaren för att utföra sina uppgifter. Enligt Preece et al. (2002) är e-tailing ett exempel där denna mekanism har används på ett bra sätt. När en användare väl har angett all information om sig själv på en e-handelssida för att inhandla en produkt, kan användaren låta sidan spara angivna detaljer. Om användaren sedan vill inhandla en ny produkt finns all information sparad och behöver på så sätt inte anges igen.  
Fråga: När användarna väl lärt sig hur systemet skall användas för att utföra en uppgift, kan de bibehålla en hög grad av produktivitet?
- **safe to use (safety)**  
Detta mål handlar om hur man kan skydda användarna från farliga och oönskade situationer. Det kan handla om situationer där användaren arbetar inom högriskområden med exempelvis röntgenapparater där operatören skall kunna interagera med och kontrollera det datorbaserade systemet fjärrstyrt. En annan aspekt av detta mål är att hjälpa användarna att undvika farorna med att utföra oönskade handlingar av misstag. Det grundar sig i en rädsla hos användarna att utföra handlingar som kan leda till fel och på grund av denna rädsla finns det en risk

att inte systemet används på det sätt det är skapat för. Att ur detta perspektiv göra datorsystem säkrare involverar följande: (i) hindra användarna från att göra allvarliga fel genom att reducera risken att funktioner/knappar aktiveras av misstag (ett exempel är att inte placera kommandon som avsluta eller ta bort fil bredvid kommandot spara under en meny) och (ii) ge användarna möjligheten att återställa om fel skulle uppstå. Säkra interaktiva system skall uppmuntra användarna att utforska systemet för att finna nya sätt att utföra operationer.

Fråga: Hindrar systemet användarna ifrån att göra allvarliga fel, och om de gör ett fel, tillåter systemet användarna att på ett lätt sätt återställa systemet?

- **have good utility (utility)**

Syftar till den utsträckning i vilken systemet tillhandahåller rätt typ av funktionalitet så att användarna kan gör vad de önskar göra. Preece et al. (2002) ger exempel på mjukvara som har bra respektive dålig utility. Ett exempel på mjukvara som har en hög grad av utility är mjukvara som revisorer använder för att göra uträkningar. Exempel på dålig utility är ritprogram som inte låter användarna att rita fritt utan enbart genom att använda polygoner.

Fråga: Tillhandahåller systemet rätt funktionalitet vilken tillåter användarna att utföra sina uppgifter så som de vill utföra dem?

- **easy to learn (learnability)**

Syftar till hur lätt systemet är att lära sig att använda. Generellt så tycker inte människor om att spendera för lång tid för att lära sig att använda ett system. De vill istället komma igång så fort som möjligt med att utföra sina uppgifter. Detta gäller speciellt för interaktiva produkter som används dagligen, t.ex. TV, video, stereo, etc. Till viss del också interaktiva system som inte används frekvent, som till exempel videokonferens. Människor är beredda att i viss utsträckning spendera mer tid att lära sig komplexa system som tillhandahåller bred funktionalitet. I sådana situationer kan CD-ROM och vägledning online vara till hjälp för användarna. Men många användare finner detta tidsödande. Problemet är att försöka bestämma hur lång tid användarna är beredda att spendera för att lära sig ett system. Det finns ingen anledning för utvecklare att implementera avancerade funktioner om användarna ändå inte använder sig av dessa funktioner.

Fråga: Hur lätt är det och hur lång tid tar det (i) att komma igång med användningen av systemet för att utföra en grundläggande uppgift och (ii) att lära sig olika operationer för att utföra ett större omfång uppgifter?

- **easy to remember how to use (memorability)**

Syftar till hur lätt det är att komma ihåg hur systemet används, när man väl lärt sig det. Speciellt viktigt är detta för interaktiva system som inte används frekvent. Om användarna inte använt sig av systemet på ett tag skall de rätt snabbt komma ihåg eller bli påmind av systemet hur det fungerar. Användarna skall inte behöva lära sig gång på gång hur systemet skall användas. Tyvärr är detta vad som händer många gånger när systemet måste läras igen på grund av att dess operationer är dolda, ologiska, eller har en dålig följd av sekvenser. Användarna måste hjälpas till

att komma ihåg hur systemet fungerar för att utföra sina uppgifter. Det finns många olika sätt hur denna interaktion kan designas för att underlätta för användarna. Genom att använda meningsfulla ikoner, namn på kommandon och menyval kan man hjälpa användarna att komma ihåg olika sekvenser av operationer. Ett annat sätt är att dela in liknande operationer i grupper, t.ex. att alla verktyg som används för att rita är placerade på samma ställe på skärmen.

Fråga: Vilken typ av gränssnitt har använts för att ge användarna det stöd som behövs för att komma ihåg hur uppgifter kan utföras, speciellt för system och operationer som inte används frekvent?

### 2.2.2 Design och användbarhetsprinciper

Preece et al. (2002) skriver att ett annat sätt att åskådliggöra användbarheten är i termer av designprinciper. Dessa designprinciper är abstraktioner vilka är tänkta att hjälpa designern att tänka igenom olika aspekter av en design. Ett känt exempel är feedback: system skall designas att ge användarna relevant feedback för att de skall veta hur de skall gå tillväga med sina uppgifter. Enligt författarna är dessa designprinciper hämtade från en blandning av teoribaserad kunskap, erfarenhet och sunt förnuft. Principerna är skrivna som föreskrifter vilka ger förslag till designers vad som skall tillhandahållas och vad som bör undvikas med ett gränssnitt. Mer specifikt är tanken bakom dessa principer att hjälpa designers att förklara och förbättra sin design. Vad som bör tilläggas är att designprinciperna inte är tänkta som specifikationer för att designa ett fungerande gränssnitt (t.ex. för hur en designer skall designa en särskild ikon eller hur han/hon skall strukturera en webbplats). Tanken är istället att principerna skall fungera som en påminnelse till designers, vilka försäkras att de tillfört viktiga saker till ett gränssnitt. (Preece et al., 2002)

Ett flertal olika designprinciper har framförts. Den mest kända behandlar hur man skall bestämma vad användarna skall se och göra när de utför sina uppgifter med användning av en interaktiv produkt. De vanligaste principerna är följande: visibility, feedback, constraints, mapping, consistency, och affordance. (Norman, 2002)

#### Visibility

Denna princip handlar om att göra relevanta delar synliga. Norman (2002) menar på att principen om visibility överträds om och om igen med saker och ting som används dagligen. Ett exempel på detta är datorer som har en på/av knapp vilken är placerad på baksidan, vilket gör den svår att hitta och besvärlig att använda. Om funktionerna är synliga är det mer troligt att användarna vet vad de skall göra. När funktioner är "out of sight" gör det dem svårare att finna och veta hur de skall användas. För att förtydliga vad som menas med visibility använder sig Norman av en beskrivning av en bil och dess kontroller. Kontrollerna för olika operationer syns tydligt (exempelvis, blinkers, strålkastare, signalhorn, varningslampor) och visar på så sätt vad som kan göras. Relationerna mellan hur kontrollerna har blivit placerade i en bil och vad de gör leder till att föraren på ett lätt sätt kan finna rätt kontroll för att utföra önskad uppgift. (Norman, 2002)



### Feedback

Detta koncept är starkt kopplat till visibility. Feedback skall ge varje operation en omedelbar och tydlig effekt. För att på bästa sätt illustrera detta kan man tänka sig hur det vardagliga livet skulle vara utan detta koncept. Exempel på detta kan vara att spela gitarr, skära upp bröd, eller skriva någonting med en penna utan att några av dessa operationer leder till någon synlig effekt under ett flertal sekunder. Detta skulle leda till en enorm frustration om det uppstod en fördröjning innan något ljud hördes från gitarren eller någon text syntes på pappret. Feedback handlar om att skicka tillbaka information om vilken handling som har utförts och vad som har uppnåtts, vilket tillåter en person att fortsätta med en aktivitet. Det finns ett flertal olika typer av feedback inom MDI (auditiv, taktil, verbal, visuell, och olika kombinationer av dessa). Det centrala är att bestämma vilka kombinationer av dessa som är lämpliga för olika typer av aktiviteter. Genom att på ett korrekt sätt använda sig av feedback kan man också tillhandahålla nödvändig visibility för användarinteraktion. (Norman, 2002)

### Constraints

Designkonceptet syftar till hur man skall bestämma olika vägar att begränsa den användarinteraktion som kan utföras vid en given tidpunkt. Det finns flera olika sätt hur detta kan uppnås. Enligt Preece et al. (2002) är en vanlig designprincip i grafiska användargränssnitt att inaktivera ett speciellt menyval genom att skugga dem, och på så sätt begränsa användaren till att enbart använda sig av tillåtna handlingar. En av fördelarna med denna form av begränsningar är att de hindrar användaren från att välja en operation som inte stöds och på så sätt reducera chansen att göra ett misstag. (Preece et al., 2002)

Norman (2002) klassificerar constraints i tre olika kategorier: fysiska, logiska och kulturella. Fysiska begränsningar syftar till hur fysiska objekt begränsar vad som kan göras. Ett exempel på detta är hur en extern disk bara kan bli insatt i en diskettstation på ett sätt, eftersom att den är fysiskt begränsad till form och storlek. Logiska begränsningar förlitar sig på människors förståelse om hur världen fungerar. De förlitar sig alltså på människors sunda förnuft och resonemang om en utförd handling och dess konsekvens. Genom att göra handlingar och deras effekter tydliga kan människor på ett logiskt sätt härleda sig fram till vad som mer kan göras. Att inaktivera ett menyval när det inte är lämpligt för uppgiften att användas ger en logisk begränsning. Kulturella begränsningar förlitar sig på inlärd konventioner, som användningen av färgen röd för varning, användningen av speciella typer av ljudsignaler för fara, och användningen av en smiley för att representera glada känslor. De flesta kulturella begränsningar är något som har blivit inlärt, som exempelvis färgen röd för att varna. När de väl blivit inlärd och accepterade av en kulturell grupp, blir de universellt accepterade konventioner. Två sådana accepterade gränssnittskonventioner är användningen av "windowing" för att åskådliggöra information och användningen av ikoner på ett skrivbord på datorn för att representera operationer och dokument.

### Mapping

Mapping syftar till relationen mellan kontroller och deras effekter. Nästan alla artefakter behöver någon form av mapping mellan kontroller och effekter. Preece et al. (2002) skriver att ett exempel på god mapping mellan kontroll och effekt är upp och ned pilarna som

används för att representera pilens rörelse upp och ner på ett tangentbord. Vidare skriver författarna angående mapping att den relativa positionen hos kontroller och deras effekter också är viktig. Om man som exempel ser till olika typer av anordningar för musikuppspelning (MP3, CD, kassettspelare), hur är kontrollerna för uppspelning, spolning, paus etc. mappade till önskad effekt? Oftast följer de en vedertagen konvention med play knappen i mitten, knappen för att spola tillbaka på vänstersida, och knappen för att spola framåt på högersida. Denna konfiguration visar de olika funktionernas direktioner.

### **Consistency**

Detta koncept refererar till att designa gränssnitt att ha liknande operationer och använda liknande element för att utföra liknande handlingar. Ett konsistent gränssnitt följer regler, som till exempel att använda samma operation för att välja alla objekt. En av fördelarna med att använda sig av konsistenta gränssnitt är att de ur användarsynpunkt är lättare att lära och använda. Användarna behöver enbart lära sig ett sätt att hantera alla operationer på som fungerar på alla objekt. (Norman, 2002) Preece et al. (2002) skriver om *External Consistency*. Det innebär att en produkt är konsistent med användarnas förväntningar från andra liknande verktyg. *Internal Consistency* däremot innebär att en produkt är konsistent med andra liknande produkter från samma tillverkare.

### **Affordance**

Affordance är en term som används för att referera till ett objekts attribut, och som låter användare veta hur det används. Ett exempel är knapparna på en mus vilka ger användaren en påbjudning att trycka genom hur de är konstruerade. På en väldigt enkel nivå kan man säga att "afford" betyder "att ge en ledtråd." När affordance för ett fysiskt objekt är tydligt blir det enkelt att veta hur man skall interagera med det. (Norman, 2002)

### **2.2.3 Heuristik och användbarhetsprinciper**

När designprinciper används i praktiken refererar man ofta till dem som heuristik. Termen betonar att någonting måste göras med principerna när de sätts i samband med ett problem. Speciellt så måste de tolkas inom en designkontext hämtat från tidigare kunskap, om hur man till exempel designar feedback, eller vad det innebär att något är konsistent. (Preece et al., 2002) En annan form av guidning är användbarhetsprinciper utformade av Nielsen (1994). Ett exempel på detta är "tala användarens språk". Dessa är rätt lika designprinciperna, skillnaden ligger i att de tenderar att vara mera föreskrivande. Dessa användbarhetsprinciper redogörs nedan (Nielsen, 1994):

1. Visibility of system status
  - håll alltid användarna informerade om vad som händer, genom att tillhandahålla relevant feedback inom en rimlig tid.
2. Match between system and the real world
  - tala användarnas språk, genom att använda ord, fraser och koncept som användarna känner till, hellre än att använda sig av systemorienterade ord.

3. User control and freedom
  - tillhandahåll vägar vilka tillåter användarna att på ett enkelt sätt ta sig ifrån ställen som de omedvetet befinner sig i, genom att använda tydligt markerade ”nödutgångar”.
4. Consistency and standards
  - undvik att få användarna att undra över om olika ord, situationer, eller handlingar betyder samma sak.
5. Help users recognize, diagnose, and recover from errors
  - använd enkelt språk för att beskriva ett problems natur och föreslå ett sätt att lösa det på.
6. Error prevention
  - där det är möjligt, förhindra att fel uppstår överhuvudtaget.
7. Recognition rather than recall
  - gör objekt, handlingar, och valalternativ synliga.
8. Flexibility and efficiency of use
  - tillhandahåller acceleratorer vilka är osynliga för oerfarna användare, men vilka tillåter vana användare att utföra sina uppgifter snabbare.
9. Aesthetic and minimalist design
  - undvik att använda information som är irrelevant eller sällan behövd.
10. Help and documentation
  - tillhandahåll information vilken lätt kan sökas igenom och ger hjälp genom konkreta steg som är lätta att följa.

Fällman (2003) betonar vikten av att man tar hänsyn till dessa användbarhetsprinciper. I sin avhandling ”In romance with the materials of mobile interaction” användes Niensens (1994) principer för att utvärdera användbarheten hos framtagna prototyper. Fällman använder i sin utvärdering främst följande principer: ”Visibility of system status and recognition rather than recall”, ”match between system and the real world” samt ”error prevention”. Enligt Fällman (2003) är dessa principer lämpliga att ta hänsyn till när man designar teknologi.

### **2.3 Mobilt beteende**

Det ställs i dagens samhälle allt större krav på teknologin vi använder. IT-användning i mobila miljöer har blivit vanligare i takt med utvecklingen. Enligt Nilrud & Wollerfjord (1999) krävs det att terminalerna ska vara så pass små att de kan tas med överallt för att det överhuvudtaget ska bli meningsfullt att använda IT vid mobila förhållanden. Samtidigt ska användaren inte behöva drabbas av avkall på funktionalitet och prestanda. Tillverkare har fört in informationssamhällets teknologi i form av stationära datorer direkt till en mobil miljö. Genom att förminska den fysiska storleken på produkterna har dessa därmed blivit mer mobila. Exempel på en sådan produkt är en PDA-enhet, som bland annat är försedd med en skärm och ett tangentbord. Vidareutveckling av andra terminaler har lett till att tangentbordet har avlägsnats och istället tillämpas nu en touchskärm med tillhörande penna. Det finns olika typer av mobila enheter, bland annat mobiltelefoner, PDA: s och hybrider. (Nilrud & Wollerfjord, 1999) Eftersom uppsatsen främst fokuserar på mobiltelefoner följer nedan en presentation av dessa.

En av de vanligaste och mest använda typen av mobila IT är mobiltelefonen. Interaktion mellan personer som ständigt förflyttar sig är möjlig med hjälp av denna teknik. Det vill säga, personerna kan nås och kontaktas via mobiltelefonen även om de är mobila. Telefonkioskens roll har i allt högre grad hamnat i periferin. Människor behöver inte längre hålla sig hemma för att vara kontaktbara. Som Nilrud och Wollerfjord (1999, s. 13) uttrycker det:

*”Med hjälp av mobiltelefonen kan man förflytta sig och vara mobil samtidigt som det är möjligt att bli uppringd av vänner och bekanta.”*

Mobiltelefonen har av tillverkare beskrivits som en terminal med multimediala funktioner. Mobilen kan användas till så mycket mer än att bara ringa i. I dagsläget konkurrerar ”vanliga” mobiltelefoner med handdatorer och ”smarta” telefoner. Funktionerna utvecklas ständigt för att möta användarnas behov och önskemål. Termen mobiltelefon står uppenbarligen för en typ av telefon. Samma sak gäller för den engelska termen mobile phone. Denna engelska benämning är användarcentrerad och säger att det handlar om en mobil telefon. Termen mobil syftar till att vara rörlig eller flyttbar. Mobiliteten betonas allt mer. Vid sidan av funktionen att vara en telefon som man ringer i har även nya centrala funktioner uppkommit. Mobiltelefoner utrustas idag med kalender, telefonbok, sms, mms, Internet, kamera, FM-radio, termometer och ficklampa. (Wadenström, 2003) På senare tid har det uppkommit en ny typ av funktion inom mobiltelefonin – att lyssna på musik. Musikmobiler håller på att växa sig allt starkare på marknaden och ett flertal mobiltelefonstillverkare marknadsför sig nu starkt. En av de största fördelarna med mobil musik enligt Nokia är att man har telefon och musikspelare i samma enhet. Man har ändå med sig telefonen – varför ska man behöva bära runt på en MP3-spelare eller bärbar radio också? (Nokias hemsida, 2004)

Idag förefaller det som en självklarhet att lyssna på musik medan man rör på sig. En del använder sig av bärbara musikspelare för att förflytta sig mellan två punkter. Denna form av musikunderhållning har givit människor möjligheten att lyssna på musik oberoende av likväl plats som tid. I takt med teknikens utveckling har nya sätt att få tillgång till musik uppkommit. (Lönn & Jaako, 2003)

### 3 Metod

*I nedanstående del beskrivs hur vi har gått tillväga med utformningen av uppsatsen. Vidare presenteras vetenskapligt synsätt och de metoder som är relevanta för studien.*

Som vi nämnt tidigare under inledningen grundar sig uppsatsen i ett intresse för MDI. Vi hade en idé om att tillämpa teoretiska kunskaper rent praktiskt på en befintlig produkt för att utvärdera dess design. Vi fann att en intressant produkt att utvärdera hade varit mobiltelefoner, vilket är ett verktyg som människor dagligen i en allt större utsträckning använder. Utifrån dessa tankegångar tog vi kontakt med Sony Ericsson för att presentera vår idé. Man visade från företagets sida ett intresse för att utvärdera deras produkter, speciellt med tanke på musikantering. Detta resulterade i ett möte mellan oss och berörda parter på Sony Ericsson i Lund där vi mer specifikt förklarade vad vi önskade att göra. Mötet ledde fram till vårt syfte som uppsatsen bygger på. Anledningen till att vi ville utföra vårt examensarbete i samarbete med Sony Ericsson var att vi ville kombinera vetenskaplig kunskap (teori) med praktisk kunskap (praktik). (Wallén, 1996) Syftet med att kombinera teori och praktik var för att erhålla ett tydligare helhetsperspektiv över det studerade området, där teori och praktik tydligt återkopplas till varandra.

Nästa steg gick ut på att kunskap inhämtades genom en litteraturgranskning, vilken innefattade både tryckta källor och Internet, inom området för MDI samt mobiltelefoni. Enligt Backman (1998) kan litteraturstudien användas som en inledande fas i uppsatsarbetet. Genom att ta del av tidigare dokumentation inom det valda området kan man få hjälp att formulera en meningsfull ”forskningsbar” vetenskaplig problemställning. För vår del ledde denna granskning fram till följande frågeställning:

- **Hur uppfyller samtliga undersökta mobiltelefoner kraven på uppsatta MDI-kriterier?**

Följande delfrågor identifierades också som ett stöd för att komma fram till den huvudsakliga problemställningen:

- Vilket undersökt gränssnitt uppfyller de krav på användbarhet som ställs av MDI bäst?
- Vilka förbättringar kan göras för att gränssnittet ska erhålla en bra designlösning?
- Vilka egenskaper ska finnas hos en lättanvänd mobiltelefon med musikfunktionalitet enligt användarna?

Parallellt med litteraturgranskningen utfördes också en så kallad ”Mystery Shopping<sup>8</sup>” vilken kan ses som en form av fältstudie. Syftet med denna studie var att erhålla rekommendationer från återförsäljare om vilka mobiltelefoner som ansågs vara de bästa

---

<sup>8</sup> Mystery Shoppers är människor som besöker olika företagsverksamheter och utger sig för att vara vanliga kunder med syfte att erhålla försäljarnas råd eller rekommendationer om en produkt. Alternativt kan även Mystery Shoppers ha som mål att utvärdera en försäljares beteende.

med avseende på musikfunktionalitet. Utifrån detta hölls en korrespondens med Sony Ericsson där det bestämdes vilka konkurrenttelefoner som skulle ingå i undersökningen. Vidare tillhandahöll företaget oss både sina egna produkter som de själva utsett samt de mobiltelefoner som identifierades i fältstudien.

### **3.1 Fas 1**

Denna fas inleddes med att definiera en generell process vilken innefattade tre steg för hur musik överförs och hanteras mellan PC och mobiltelefon. Dessa tre steg är följande:

#### **Steg 1 Överför musik**

Det första man bör göra är att installera rätt mjukvara och drivrutin. Dessa bör finnas med i startboxen, men annars ska manualen ange att användbar mjukvara och drivrutin finns att ladda ner på företagets hemsida. Efter att detta är installerat väljer man önskat gränssnitt för överföringen. De tre överföringssätt som vi har tittat på är: USB (Universal Serial Bus), Bluetooth och Infraröd överföring. I viss mån har även överföring via minneskort berörts<sup>9</sup>.

#### **Steg 2 Lagra musik**

Vissa mobiltelefoner innehar en minneskortplats. I de fall där minneskort är bifogat i startboxen har vi tittat på lagringsmöjligheterna även på det externa minnet. I annat fall har lagringen enbart kunnat ske i telefonminnet. Vissa undantag har gjorts med att köpa till extra minneskort då telefonminnet inte haft möjlighet att överhuvudtaget lagra någon musikfil. Detta undantag tas upp lite senare.

#### **Steg 3 Uppspelning av musik**

Sista steget i den skapade processen handlar om att kunna lyssna på den musik man har förflyttat från PC till mobiltelefon. Vi är medvetna om att det finns fler steg som man borde ta upp, bland annat utbyte av musik. Eftersom vårt huvudsakliga syfte främst har varit att titta på hur musiken kommer till mobiltelefonen från en PC och hur man kan lagra och spela upp musiken har detta medvetet förbisetts.

Efter att denna process definierats skapades speciella kriterier för hur mobiltelefonerna skulle undersökas med avseende på musikfunktionalitet. (Se bilaga 2) Dessa kriterier sattes enbart upp för att vi skulle få en uppfattning om hur mobiltelefonerna fungerade. Vidare skapades ett betygssystem vars syfte var att utifrån undersökningen av mobiltelefoner kunna identifiera den telefon som bäst uppfyller kraven på MDI.

---

<sup>9</sup> Dessa tre överföringssätt förklaras närmare i bilaga 1.

Nedan redogörs för betygsskalan i vilken en 1: a är lägsta betyg som kan erhållas och en 5: a är det högsta betyget:

<b>Skala</b>	<b>Beskrivning</b>
1	Uppfyller kraven väldigt dåligt
2	Uppfyller kraven dåligt
3	Uppfyller kraven ganska bra
4	Uppfyller kraven bra
5	Uppfyller kraven väldigt bra

För att kunna betygsätta överföringshastigheten har vi även här skapat en skala som beskriver olika intervall. Denna skala gäller dels för telefonen som mottagare, och dels som sändare. En sådan åtskillnad har gjorts med tanke på den variation som uppmärksammas. En hög siffra erhålls av en mobiltelefon som har snabb överföringshastighet och en låg siffra erhålls av en mobiltelefon som har en långsam överföringshastighet. Samtliga mobiltelefoner har undersökts 10 gånger angående överföringstiden. I bilaga 3 finns alla resultat visade.

<b>Skala</b>	<b>Telefon – mottagare</b>	<b>Telefon - sändare</b>
1	10 min och uppåt	10 min och uppåt
2	8-10 min	8-10 min
3	4-8 min	4-8 min
4	1-4 min	1-4 min
5	0-1 min	0-1 min

För att underlätta betygsättningen av telefonerna skapade vi en mall vars syfte var att hjälpa oss att identifiera ett rättvist betyg, detta uteslutande med MDI-kriterierna i åtanke. (Se bilaga 4)

### 3.1.1 Vetenskaplig ansats för fas 1

När det gäller fas 1 så anser vi att den genomgående har en konstruktivistisk syn på forskning men att det också finns vissa inslag av en positivistisk syn. Enligt Ranerup (2004) innebär en konstruktivistisk syn på forskning att objektivitet inte är möjligt. I denna syn är forskaren en del av den undersökta världen. Vi undersöker de olika mobiltelefonerna utifrån kända ansatser men samtidigt lägger vi in våra egna värderingar som blir en del av resultatet. Vidare anser vi att fas 1 faller under det kvantitativa perspektivet. Enligt Patel & Davidsson (2003) är kvantitativt inriktad forskning en sådan som innebär mätningar vid datainsamlingar och statistiska bearbetnings- och analysmetoder. Vi anser att det insamlade material vi har under denna fas är av kvantitativ karaktär på grund av att det handlar mycket om mätbara värden. Vidare faller undersökningen under deskriptiv statistik vilken används för att i siffror ge en beskrivning av det insamlade materialet och på detta sätt belysa forskningsproblemet. (Patel & Davidsson, 2003) Vi anser inte att vi i fas 1 har några kvalitativa data och på så sätt betyder detta att undersökningen lutar mer åt ett deduktivt angreppssätt. Patel & Davidsson (2003) menar att ett deduktivt arbetssätt är att följa bevisandets väg. Detta sätt att arbeta kännetecknas av att man drar slutsatser om

enskilda företeelser utifrån allmänna principer och befintliga teorier. Vi använder oss av Normans designprinciper för användbarhet som grund och därför anser vi att denna fas följer Patel & Davidssons (2003) definition på deduktion.

### 3.2 Fas 2

Under fas 2 satte vi upp riktlinjer för hur och vad som skulle undersökas i användarstudien. Med ”hur” syftar vi på det sätt som vi ville att undersökningen skulle utföras. Den skulle innefatta de tre stegen från den definierade generella processen – överföring, lagring och uppspelning. Vidare skulle studiens kärna utgöras av de uppsatta MDI-kriterierna. Med ”vad” menas det som skulle undersökas, med andra ord hur en användare interagerar och upplever gränssnittet hos en mobiltelefon när han/hon kopplar den till en dator för överföring och hantering av musikfiler. En kontinuerlig korrespondens hölls mellan berörda parter på Sony Ericsson i Lund och Sadek Wynberg Millward Brown (SWMB) i London samt oss där vi slutligen utifrån gemensam kunskap enades om hur diskussionsguiden skulle se ut. Denna diskussionsguide fungerade som underlag vid den kvalitativa Londonstudien.

Användarstudien utfördes den 11 november 2004 i London, England. Företaget SWMB tillhandahöll utrustning i form av bärbara datorer med Bluetooth, undersökningsrum samt moderatorer<sup>10</sup> vilka intervjuade användarna. Vidare utfördes undersökningen efter uppsatta MDI-kriterier. Användarstudien varade i 2 timmar och 15 minuter, och innefattade 8 användare indelade i 4 grupper. Tiden disponerades på tre olika delar. Något som är intressant att nämna är att vi har påverkat hur tiden skulle disponeras på de tre olika delarna. Vi ansåg att tyngdpunkten rent tidsmässigt var tvungen att ligga på scenariotesterna. Från början hade endast 30 minuter avsatts för denna del. Delarna förklaras mer ingående senare:

- 4 x dubbla djupintervjuer (2 personer under 20 minuter)
- 4 x scenariotester (2 personer under 55 minuter)
- 1 x gruppdiskussion (alla 8 personer tillsammans under 60 minuter)

Det övergripande syftet med undersökningen var att få en uppfattning om användarnas erfarenheter angående överföring av musik från en PC till en mobiltelefon. De specifika målen var att förstå användarnas attityder gentemot musikgränssnitt när han/hon använder en mobiltelefon. Vidare önskade man att identifiera faktorer som behöver utvecklas eller förbättras och att bedöma hur samtliga mobiltelefoner i undersökningen uppfattas av användarna med hänsyn till musikgränssnittet. Slutligen ville man undersöka vilka märken och produkter, och vilka egenskaper hos produkterna, som uppfattas ha de bästa egenskaperna med avseende på musiköverföring.

---

<sup>10</sup> En person som leder eller styr något. Exempelvis ledare, styresman eller handledare. (SAOB: s hemsida, 2005)



Genom diskussioner med Sony Ericsson och SWMB begränsades urvalet som skulle ingå i studien till att innefatta användare i urvalsgruppen ”Teknikmedvetna ungdomar<sup>11</sup>”. Önskvärt var också att hälften av användarna skulle vara kvinnor, och hälften av användarna skulle vara män, samt att det skulle vara en blandning av studenter och yrkesverksamma. Vi lyckades påverka åldersintervallet till att omfatta personer i ålderskategorin mellan 19-24 år. Detta åldersintervall var från början mycket snävare. Ett kriterium för att en användare skulle få medverka i undersökningen var att han/hon skulle ladda ner musik regelbundet (minst en gång i månaden) till en PC. Minst 50 % av användarna skulle för närvarande äga och använda en musikspelare samt att de skulle vara positiva till tanken att lyssna på musik via mobiltelefonen.

För att kunna genomföra användarstudien har följande material används:

- 12 x mobiltelefoner med tillhörande utrustning och mjukvara som krävs för musiköverföring.
- 8 x PC med USB-port, IR-port samt Bluetooth.

### **Del A: Dubbla djupintervjuer (20 minuter)**

Under de dubbla djupintervjuerna använde sig moderatorerna av en semistrukturerad frågemall. Enligt Ranerup (2004) innebär detta att en öppen frågemall används som låter respondenten definiera svarsalternativen. Efter att en introduktion till intervjun gjorts efterfrågades bland annat användarnas bakgrund angående telefonanvändning, det vill säga vilka egenskaper och funktioner används. Vidare efterfrågades användarnas användning av musikprodukter, till exempel om de ägde mobiltelefon, MiniDisc, iPod etc. och hur och när dessa i sådana fall användes. Andra saker som eftersöktes av moderatorerna var användarnas överföringserfarenheter från en PC samt vilka upplevda styrkor och svagheter det finns med att överföra musik. Slutligen vilka överföringstekniker som användarna använt samt deras åsikter om musikfunktionens väsentlighet när man köper en mobiltelefon. Är denna funktion begärd eller finns den bara där?

### **Del B: Scenariotester (55 minuter)**

I denna del tillbads användaren av moderatorer att överföra en musikfil från en PC till en specifik mobiltelefon. Om problem uppstod gav moderatorerna instruktioner till användarna. Under tiden som användaren utförde detta uppmuntrades de till att tänka högt och till att ta anteckningar på saker som de fann underliga, svåra eller dylikt. Följande observerades under scenariotesterna:

- Hur användaren utför uppgiften.
- Vilket gränssnitt som användes för överföring av musikfiler.
- Används mobiltelefonen för att hämta musiken från PC: n? Varför?
- Eller, används PC: n för att skicka musiken till mobiltelefonen? Varför?
- Hur enkel är processen? Vad gör den enkel? Vad gör den svår?
- Uppnår processen användarens förväntningar? Är den bättre? Sämre?

---

<sup>11</sup> ”Teknikmedvetna ungdomar” syftar till en urvalsgrupp av bl.a. män och kvinnor i åldrarna 19-24 år.

## Undersökning av musikgränssnitt för mobiltelefoner

<b>Par 1</b> Respondent X	Telefon 7, 2 (om tid finns – telefon 8)	<b>Uppgift 1: Telefon 7 – IR</b> <b>Telefon 2 – USB</b>
Respondent Y	Telefon 2, 8 (om tid finns – telefon 7)	<b>Uppgift 1: Telefon 8 – USB</b> <b>Telefon 2 – USB</b>
<b>Par 2</b> Respondent X	Telefon 8, 4 (om tid finns – telefon 7)	<b>Uppgift 1: Telefon 8 – Bluetooth</b> <b>Telefon 4 – USB</b>
Respondent Y	Telefon 4, 7 (om tid finns – telefon 8)	<b>Uppgift 1: Telefon 7 – Bluetooth</b> <b>Telefon 4 – USB</b>
<b>Par 3</b> Respondent X	Telefon 1, 7 (om tid finns – telefon 8)	<b>Uppgift 1: Telefon 7 – Bluetooth</b> <b>Telefon 1 – Bluetooth</b>
Respondent Y	Telefon 8, 1 (om tid finns – telefon 7)	<b>Uppgift 1: Telefon 8 – USB</b> <b>Telefon 1 – USB</b>
<b>Par 4</b> Respondent X	Telefon 3, 8 (om tid finns – telefon 7)	<b>Uppgift 1: Telefon 8 – USB</b> <b>Telefon 3 – USB/Minneskort</b>
Respondent Y	Telefon 7, 3 (om tid finns – telefon 8)	<b>Uppgift 1: Telefon 7 – IR</b> <b>Telefon 3 – USB/Minneskort</b>

**Tabell 1: Undersökta mobiltelefoner i användarstudien och hur de disponerades mellan användargrupperna samt vilken överföringsteknik som användes.**

När överföringen var slutförd uppmanades användaren att spela upp den överförda filen. Vilka steg som togs för att spela upp filen observerades men även beteenden genom hela processen. Under denna del av användarstudien fanns vi i bakgrunden och observerade användarna. Vi anser att vi hade en roll mitt emellan ”participant as observer” och ”observer as participant”. Enligt Ranerup (2004) innebär ”participant as observer” att forskaren försöker smälta in i sammanhanget och ”observer as participant” innebär att forskaren är öppen med sina avsikter och deltar aktivt. Samtidigt som vi fanns i bakgrunden hade både moderatorer och användare möjlighet att vända sig till oss vid uppkomna frågor. Användarna var därför medvetna om vår roll i denna del.

### **Del C: Gruppdiskussion (60 minuter)**

Den tredje delen, gruppdiskussionen, samlade samtliga 8 användare att samtala kring de nyligen upplevda scenariotesterna. Efter att de olika paren presenterat sig för resten av gruppen följde en spontan diskussion där bland annat feedback om musikprocessen – nedladdning, lagring och uppspelning togs upp. Vidare handlade del 3 om att fråga användarna om vad de tyckte om produkterna. En öppen frågemall användes som enligt Ranerup (2004) innebär att användaren tillåts att fritt tala kring problemområdet med enbart några få frågor som mall. I undersökningen som utfördes i London önskade vi att även användarna skulle betygsätta mobiltelefonerna utifrån de uppsatta MDI-kriterierna och betygsskalan 1-5. Anledningen till detta önskemål var att det då hade varit avsevärt tydligare att kunna utläsa vilken mobiltelefon som personerna i undersökningen ansåg vara den bästa med utgångspunkt på musik. Dessvärre visade sig detta vara svårt att genomföra eftersom MDI-kriterierna inte skulle kunna förklaras för användarna på den korta tid som fanns tillgänglig. Härav får vi själva göra en fri tolkning av det som framkommer i rapporten. Fas 2 avslutades i och med att vi erhöll rapporten från SWMB i London. Eftersom tidsbristen var en stor begränsning godkände vi rapporten trots att den enligt oss innehåller felaktigheter.

### 3.2.1 Vetenskaplig ansats för fas 2

Precis som för föregående fas anser vi att vi i fas 2 har en konstruktivistisk syn på forskningen. Enligt Ranerup (2004) använder sig forskaren av ett fåtal intervjuer eller dylikt för att få en djupare kunskap. Hon säger även att ett representativt urval inte är nödvändigt och att man istället använder sig av ett litet urval av lärorika fall. Vi anser att vi använt oss av ett litet urval av lärorika fall men att vi också haft ett representativt urval i form av "Teknikmedvetna ungdomar". Som vi tidigare påpekade är fas 2 något som faller under ramen för ett kvalitativt förhållningssätt. Backman (1998) skriver att en kvalitativ metod ser på verkligheten som subjektiv och då blir denna verklighet en individuell, social och kulturell konstruktion. Eftersom användarna inte får teorier presenterade anser vi att deras utfall enbart bygger på subjektiva erfarenheter om det som upplevts. Det är inte intressant att undersöka om informationen har generell giltighet utan istället letar forskaren efter en djupare förståelse av det problemkomplex han/hon studerar. (Holme & Solvang, 1997) Genom att använda sig av användarnas subjektiva tankar och värderingar erhåller vi alltså en djup kunskap som vi annars inte hade erhållit. Till skillnad från fas 1 anser vi att vi i fas 2 har använt oss av ett induktivt angreppssätt. Enligt Patel & Davidsson (2003) följer forskaren upptäckandets väg. På detta sätt kan forskaren följa forskningsobjektet utan att först behövt ha förankrat undersökningen i en tidigare vedertagen teori. Utifrån den insamlade informationen, empirin, kan sedan forskaren formulera en egen teori. Vi anser att detta stämmer in på den undersökning som genomfördes. Teorin fanns i moderatorernas tankar redan under användarstudiens utförande men presenterades aldrig för användarna, vilket innebar att de inte påverkades i undersökningen. MDI-kriterierna sattes inte i kontext förrän moderatorerna skapade rapporten.

Utifrån våra egna undersökningar i fas 1 samt tolkningar av rapporten i fas 2 togs ett designförslag fram på vilka egenskaper vi anser att en bra mobiltelefon med musikfunktionalitet bör uppfylla.

## 3.3 Forskningsetik

Nedan beskrivs våra tankar kring uppsatsens reliabilitet och validitet. Vidare spekulerar vi kring hur i synnerhet validiteten kan ha påverkats av ett antal faktorer.

### 3.3.1 Reliabilitet

Vi anser att både fas 1 och 2 har relativt hög reliabilitet eftersom de är väl dokumenterade. De mätvärden vi erhållit i fas 1, bland annat i form av överföringstiderna, går i högsta grad att replikera. Dock vill vi påpeka att betygsättningen till viss del kan ha blivit färgad av våra subjektiva åsikter och därför minskar reliabiliteten en aning. Fas 2 anser vi skulle kunna gå att replikera i en större utsträckning då denna utfördes strukturerat och i en noggrant kontrollerad miljö. Detta skulle innebära att om en annan forskare skulle ta del av dokumentationen och välja att göra om undersökningen skulle han/hon troligtvis erhålla ett liknande resultat. Preece et al. (2002) skriver att olika undersökningar har olika grad av reliabilitet, till exempel får man en mycket högre reliabilitet i ett noggrant kontrollerat experiment. En annan forskare som exakt följer samma procedur borde få samma resultat.

En formell och ostrukturerad intervju däremot kommer att få en låg reliabilitet vilket innebär att det skulle vara väldigt svårt att erhålla samma resultat.

### 3.3.2 Validitet

Enligt Ranerup (2004) innebär validitet ett mått på om det som skulle undersökas verkligen har undersökts. Validiteten återger träffsäkerheten i det man väljer att samla in. Man säkerställer validiteten i en undersökning genom att noggrant planera den samt att ge en klar bild av syfte och mål. Vi har redan från början av undersökningen haft ett tydligt syfte och klara mål vad det är vi avser att studera. I och med att vi definierade en generell process som innefattade de tre stegen överföring, lagring och uppspelning som skulle studeras ur ett MDI-perspektiv, anser vi att vi har en hög validitet i vår undersökning. Vidare gavs klara direktiv till moderatorerna i användarstudien som i högsta mån följdes i London.

Det finns ett antal aspekter i uppsatsen som skulle kunna leda till en lägre validitet än påstått. Något som kan nämnas är att det i användarstudien användes två mobiltelefoner från samma företag och att det på detta sätt avsattes mer tid för att lära sig dessa produkter. Tid är en avgörande faktor vid teknikanvändning och det kan finnas en möjlighet att användarna har dragit slutsatser om företagets produkter som inte varit möjligt med de övriga produkterna i undersökningen. Vidare skulle det kunna tänkas att en bias (skevhet) uppstått då alla användare i användarstudien inte hade möjlighet att testa alla mobiltelefoner på grund av tidsbrist. Man kan vidare spekulera i om validiteten påverkats i och med att SWMB anlitas av samma företag tidigare. Det finns en risk att detta kan ha färgat den skapade rapporten till att vara mer vinklad till företagets tidigare efterfrågningar. Vi vill dock påpeka att rapporten motsvarar de uppfattningar och erfarenheter som vi erhöll vid närvarandet av användarstudien med reservation på ett antal mindre brister. En annan spekulering man kan göra är att gruppintervjuerna samt gruppdiskussionen i fas 2 kan ha haft en negativ miljöpåverkan på användarna. Vi var medvetna om att en sådan påverkan skulle kunna ske men samtidigt såg vi fördelarna med det. Vissa människor kan vid intervjuer och diskussioner känna sig utsatta och ha svårt att komma igång och prata. Genom att para ihop användarna två och två i den inledande delen av användarstudien anser vi att de inte på samma sätt som enskilda intervjuer skulle känna sig ensamma. Dessutom så skapades en givande gruppdiskussion i slutet av användarstudien där användarna inspirerade varandra till att utbyta erfarenheter och åsikter. Med detta sagt anser vi inte att det handlar om en negativ miljöpåverkan. Vidare kan det ha skapats en viss observationspåverkan då vi fanns med i bakgrunden och gav ledtrådar och hjälp vid svåra situationer. Användarna fick på så vis reda på vår roll men vi anser dock inte att detta ska ha påverkat studien i negativ riktning.

## 4 Resultat och diskussion

I denna del presenterar vi det resultat som vi har påträffat vid genomförandet av vår empiriska studie. Vi har valt att tillsammans med resultatet föra en kontinuerlig diskussion. Enligt Backman (1998) är detta ett sätt att underlätta för läsaren då det ibland kan vara svårt att minnas resultatet när man senare kommer till diskussionsdelen.

### 4.1 Fas 1

Vilket vi tidigare har angivit under metoddelen syftar fas 1 till att skapa en generell process vilken delas in i tre steg, från överföring till lagring och uppspelning. Vidare undersöktes åtta mobiltelefoner från olika tillverkare, för att utifrån Normans (2002) designprinciper för användbarhet utvärdera och betygsätta dessa.

#### 4.1.1 Presentation av mobiltelefoner

Vi har skapat en matris som visar olika egenskaper vilka är intressanta att titta på när det gäller överföring och uppspelning av musikfiler i en mobiltelefon. Anledningen till att vi har valt att ta upp denna presentation är för att läsaren ska få en övergripande uppfattning om mobiltelefonerna innan vi mer på djupet går in på var och en.

	Telefon nr 1	Telefon nr 2	Telefon nr 3	Telefon nr 4	Telefon nr 5	Telefon nr 6	Telefon nr 7	Telefon nr 8
Anslutningar								
- Bluetooth	Ja		Ja <sup>13</sup>	Ja <sup>15</sup>	Ja	Ja	Ja	Ja
- IR			Ja <sup>14</sup>	Ja <sup>16</sup>	Ja	Ja	Ja	Ja
- USB-stöd <sup>12</sup>			Ja		Ja		Ja	
- USB	Ja	Ja		Ja		Ja		Ja
- Minneskort		Ja	Ja			Ja	Ja	
Existerande minne								
- Internt minne	5 mb	4,5 mb	6 mb	4 mb	41 mb	64 mb	32 mb	7 mb
- Externt minne	64 mb	64 mb	8+128mb			32 mb	32 mb	32 mb
Format som stöds <sup>17</sup>	MP3	MP3, AAC	MP3, AMR, MID, WAV, SMAF	MP3	MP3, MP4, 3GP, WAV	MP3, MP4, AAC, WAV	MP3, MP4, 3GP, WAV	MP3
Expansion av minne	Ja	Ja	Ja	Ja	Nej	Ja	Ja	Ja
Typ av minneskort	TransFlash	Multi Media	SanDisc	MMC		Memory Stick Duo	Memory Stick Duo	Memory Stick Duo

**Tabell 2: Matrisen visar olika egenskaper som är intressanta att titta på när det gäller överföring, lagring och uppspelning av musikfiler i en mobiltelefon.**

<sup>12</sup> Telefonen har USB-port men startboxen bifogar inte kabeln.

<sup>13</sup> Bluetooth kan inte användas för överföring av musik i telefon nr 3.

<sup>14</sup> Infraröd kan inte användas för överföring av musik i telefon nr 3. IR används enbart som modemförmåga.

<sup>15</sup> Vid överföring med Bluetooth hamnar filen på telefonminnet. Eftersom minnet är så litet får inte en vanlig MP3-fil plats. Därför undersöks inte detta i undersökningen.

<sup>16</sup> Vid överföring med IR hamnar filen på telefonminnet. Eftersom minnet är så litet får inte en vanlig MP3-fil plats. Därför undersöks inte detta i undersökningen.

<sup>17</sup> Samtliga format beskrivs i bilaga 1.

#### 4.1.2 Utvärdering av mobiltelefoner

De mobiltelefoner som har varit med i undersökningen presenteras i mer detalj nedan. Matriserna är modeller som vi har skapat för att på ett mer överskådligt sätt kunna utvärdera mobiltelefonerna utifrån MDI-kriterierna som vi utgått ifrån. Skalan 1-5 syftar på den betygssättning som vi anser överensstämmer med den användbarhet som de olika mobiltelefonerna besitter. Se vidare metoddel 3.1.

Skala	Beskrivning
1	Uppfyller kraven väldigt dåligt
2	Uppfyller kraven dåligt
3	Uppfyller kraven ganska bra
4	Uppfyller kraven bra
5	Uppfyller kraven väldigt bra

För vissa kriterier har vi inte funnit några mätbara värden. Vi har valt att sätta betyget 3 på dessa eftersom vi på så sätt får ett värde att arbeta med och ger ett mer rättvist medelvärde för mobiltelefonerna.

*Varje mobiltelefon har utvärderats enligt Normans principer för användbarhet, något vi kallar MDI-kriterier. Dessa principer är: visibility, feedback, constraints, mapping, consistency och affordance. Förutom dessa designprinciper har vi också lagt till två egna kriterier, speed och reliability, som vi anser är relevanta vid utvärdering av en mobiltelefon med avseende på mobil musiköverföring. Med speed så avser vi att mäta hur lång tid det tar vid överföring av en musikfil vid användning av de tre gränssnitten USB, IR och Bluetooth. När vi har undersökt överföringshastigheten har vi använt oss av samma musikfil genomgående. Denna musikfil anser vi vara en representativ MP3-fil med en bithastighet på 128 kbps. Filens storlek är på 3,43 kb och är 3,45 minuter lång. Reliability i sin tur är ett begrepp för tillförlitlighet hos en produkt. För att ge ett betyg för reliability så utgår vi från oss själva och med de eventuella problem vi stött på vid överföring. För vissa mobiltelefonfunktioner är det dock inte relevant att använda sig av alla Normans designprinciper för användbarhet. Exempelvis har begreppen mapping och affordance enbart tillämpas för uppspelningsfunktionen. Anledningen till detta är att vi anser att dessa två termer är bäst tillämpbara på själva musikspelaren, med funktioner för play, stop etc. Vissa avvikelser kan också ske eftersom vi har hittat olikheter mellan olika tillverkare vilket gör att man inte kan tillämpa alla designprinciper genomgående för alla mobiltelefoner. De skapade kriterierna för betygssättning finns i bilaga 4.*

*Alla fält i matriserna innehåller inte betyg, utan istället kryss eller streck. Ett kryss innebär att det inte har gått att bedöma ett visst kriteriums betydelse, och ett streck innebär att en överföringsteknik inte finns för mobiltelefonen i fråga. Vi har valt att ändå behålla samtliga överföringstekniker kvar i matriserna för att skapa enhetlighet. Den sista raden i varje matris är en uträkning av genomsnittet för varje krav.*

**4.1.2.1 Mobiltelefon nr. 1**

Mobiltelefon nr. 1 lanserades i Sverige under oktober 2004<sup>18</sup>. På företag nr. 1: s hemsida uppmanas användaren att prova på en mobiltelefon som även fungerar som en digital musikspelare. Användaren kan bära med sina favoritfiler på ett nytt TransFlash minneskort med plats för enorma mängder MP3 musik, videoklipp och foton. ”Det är en helt ny värld!” (Motorolas hemsida, 2004)

	Visibility	Feedback	Constraints	Mapping	Consistency	Affordance	Speed	Reliability
Överföring								
USB	4	3	3	X	2	X	1	4
IR	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Bluetooth	3	3	2	X	2	X	2	3
Lagring	2	1	3	X	3	X	X	X
Uppspelning	3	3	2	4	4	2	X	X
Genomsnitt	3	2.5	2.5	4	2.75	2	1.5	3.5

Tabell 3: Matris över hur Mobiltelefon nr. 1 uppfyller framtagna MDI-krav.

**Mobiltelefon nr. 1 Visibility**

**Överföring – betyg 4 (USB), 3 (Bluetooth)**

- För mobiltelefon nr. 1 har vi undersökt överföringsteknikerna USB och Bluetooth. Den medföljande programvaran uppfyller på ett bra sätt Normans kriterier för synbarhet genom att den gjorde relevanta funktioner synbara och lätta att finna. Man har använt sig av text som kombinerats av talande ikoner. USB-sladden kopplas in och överföring kan ske utan att man behöver aktivera funktionen i telefonen. Trots bra visibility på datorns skärm ger vi mobiltelefonen en 4: a eftersom visibility helt uteblir på telefonens skärm.
- Bland de positiva egenskaperna hos Bluetooth kan nämnas att vid aktivering ges synbarhet genom en blinkande ikon i passningsläge. Man använder sig av talande metaforer och ikoner vilket gör att användaren med en gång förstår att här aktiverar man funktionen. Det som däremot är negativt är att det inte är lätt att navigera sig fram till aktiveringen eftersom det saknas tydliga ledtrådar. Något mer som är negativt med Bluetooth på mobiltelefon nr. 1 är att den automatiskt inaktiveras utan någon som helst indikation efter 60 sekunder, om den inte är i kontakt med en annan Bluetooth enhet. Den kan alltså inte befinna sig i stand-by hela tiden.

**Lagring – betyg 2**

- Vad gäller telefon 1 och synbarhet vid överföring så fanns det stora brister. Dessa brister grundar sig i att ingen feedback gavs över huvudtaget efter att man överfört en musikfil. För att referera till Preece et al. (2002) så är begreppen feedback och visibility relaterade till varandra. För att relatera till det vi skrev under teorin gäller följande: Feedback handlar om att skicka tillbaka information om vilken handling som har utförts och vad som har uppnåtts, vilket tillåter en person att fortsätta med en aktivitet. Det vi vill säga med detta är att användaren faktiskt inte vet när en

<sup>18</sup> Samtliga mobiltelefoners försäljningspris samt lanseringsdatum finns tillgängliga i bilaga 5.

musikfil har blivit överförd, eftersom ingen feedback ges. Och detta leder i sin tur till förvirring hos användaren.

### **Uppspelning – betyg 3**

- Det finns en bra synbarhet gällandes ikoner och beskrivande text vilka leder användaren fram till musikspelaren. Inne i musikspelaren visas ikoner framför överförda låtar som symboliserar en högtalare. Något annat som är bra med mobiltelefonen är att den från passningsläge har en genväg vilket ökar synligheten. Den största nackdelen angående synbarheten i musikspelaren är att låtarna inte kan organiseras i mappar, utan de hamnar istället i en lång lista vilket gör det svårt att hitta den låt man söker efter.

### ***Mobiltelefon nr. 1 Feedback***

#### **Överföring – betyg 3 (USB och Bluetooth)**

- Vid överföringen ges visuell feedback på datorn, men det saknas auditiv<sup>19</sup> feedback. Vid inkopplandet synkroniserar telefonen med programvaran på datorn och man erhåller bra feedback i form av ett gränssnitt vilket symboliserar en mobiltelefonskärm.
- All feedback på mobiltelefonen uteblir helt vid överföring via USB. Man kan diskutera om feedback verkligen är nödvändig på mobiltelefonen när man ansluter den till en dator via USB-kabel eftersom datorn i en högre grad blir verktyget för överföringen och att all feedback därför lämpligen visas på just datorskärmen. Vi anser dock att det är väsentligt med feedback även på mobiltelefonen eftersom detta också ökar synbarheten vilket leder till högre användarmedvetenhet.
- Synbarheten vid användning av Bluetooth är dålig eftersom ikonen, vilken indikerar aktivering, försvinner efter 60 sekunder utan någon feedback alls. Man blir alltså inte meddelad om att Bluetooth har inaktiverats. Vi upplever det som en positiv egenskap att det krävs ett godkännande innan filen kan tas emot av en PC. En annan positiv egenskap är att det ges talande feedback när man aktiverar själva Bluetooth funktionen och att den aktiverade ikonen blinkar i passningsläge, som vi beskrivit tidigare.

#### **Lagring – betyg 1**

- Mobiltelefon nr. 1 uppvisar stora brister angående feedback för lagring. Vid fullt minne är felmeddelandet missvisande och saknar direkt beskrivning av rådande problem. Dessutom är feedbacken enbart visuell. En ljudsignal (auditiv feedback) hade varit bra. Angående format som inte stöds får man samma otillräckliga feedback som vid fullt minne – ”Error copying file”. Det är viktigt att använda sig av ett enkelt språk för att beskriva problemets natur och föreslå ett sätt att lösa det på. Detta anser vi att telefon 1 inte når upp till.
- Feedback uteblir vid försök att lägga in en fil som redan finns i mobiltelefonen. Vad som händer är att filen ersätter den gamla filen med samma namn utan att tala om det.

---

<sup>19</sup> Auditiv feedback innebär en ljudlig återkoppling. (Norman, 2002)



- En annan aspekt hos telefonen vid överföring är att musikfiler med för långa låttitlar inte kan visas fullt ut på skärmen. För att se vad det fullständiga namnet för musikfilen är måste man leta sig fram till *Details*.

### Uppspelning – betyg 3

- Mobiltelefonen uppvisar relevant information på skärmen vid uppspelning. Den feedback som fås är exempelvis filnamn, längd, storlek och bithastighet. Om man går in under *Details* för att få mer information om låten pausas den automatiskt. Detta anser vi förefalla underligt och hade hellre önskat att man kunde titta på denna information under tiden musiken spelas upp.

### *Mobiltelefon nr. 1 Constraints*

#### Överföring – betyg 3 (USB), 2 (Bluetooth)

- Mobiltelefon nr. 1 har en fysisk begränsning med överföring via USB. Sladden passar bara in på ett sätt i telefonen respektive datorn, på så sätt är användaren begränsad från att göra en felkoppling.
- Vad det gäller Bluetooth för överföring går det att aktivera funktionen fast den redan är aktiverad. Detta leder till förvirring hos användaren. Genom att detta menyval inte gråmarkeras vid aktivering leder det till att det blir svårt för användaren att förstå den logiska begränsningen.
- Vi har hittat en annan fysisk begränsning med mobiltelefonen. Under tiden en musikfil överförs till telefonen går det mycket mer långsamt att göra andra saker. Det blir oerhört svårt för användaren att hantera mobiltelefonen i den utsträckning som den är gjort för, och dessutom skapar det frustration.

### Uppspelning – betyg 2

- Om man lyssnar på en musikfil och väljer att gå in under *Details* för att bland annat erhålla mer information om filen pausas låten automatiskt. Eftersom låten pausas uppfattar mobiltelefonen det som om låten är stoppad och man kan hantera filen på det sätt som önskas, även radera filen. Vi uppfattar det som en dålig logisk begränsning. Företag nr. 1 skulle kunna lösa detta problem på två sätt enligt oss: Antingen att helt enkelt gråmarkera funktionen, eller alternativt att ge ett felmeddelande om att filen används.
- Användaren är inte begränsad till att enbart lyssna på musik, utan kan också utföra andra operationer samtidigt genom att först minimera musikspelarfönstret.

### *Mobiltelefon nr. 1 Mapping*

#### Uppspelning – betyg 4

- Norman ställer upp krav för hur en god mapping ska vara för en produkt. Kontroller och effekter ska vara relaterade till varandra så att användaren direkt ska förstå dem. Mobiltelefon nr. 1 uppfyller enligt oss Normans krav bra. Bland annat finns det en navigeringsknapp på mobiltelefonen. När man väljer att spela upp en musikfil visas på telefonens skärm en ikon som representerar denna navigeringsknapp. Ikonen visar till exempel att användaren ska föra navigeringsknappen uppåt om man vill

starta musiken och nedåt för att stoppa den. Eftersom mappingen är så bra i musikspelaren behövs ingen extra text för att förklara knapparna och symbolerna.

### ***Mobiltelefon nr. 1 Consistency***

#### **Överföring – betyg 2 (USB och Bluetooth)**

- Vi upplever att det finns en inkonsistens hos mobiltelefon nr. 1 när det gäller överföring. Denna inkonsistens blir tydlig om man sätter USB i relation till Bluetooth. Om man skickar en fil från mobiltelefon till datorn får man feedback efter överföringen när man använder sig av Bluetooth men inte när man använder USB. Vidare krävs godkännande vid användning av Bluetooth men inte när man kopplar in USB-kabeln. Tittar man enbart på överföring med Bluetooth erhåller man olika feedback både på dator och mobiltelefon beroende på om man väljer att hämta en fil på telefonen via datorn eller om man skickar filen direkt från mobiltelefonen.
- Telefon 1 stödjer inte överföring från mobiltelefon till dator. Programmet ger intryck att detta ska vara möjligt men så är inte fallet, vilket vi anser är en stor brist.

#### **Uppspelning – betyg 4**

- Man kan hos telefon 1 dra likheter med andra musikspelarfunktioner. De olika ikonerna upprätthåller så kallad *External Consistency*, se förklaring i teoridel. Ikonerna som till exempel *spela upp* och *stopp* är vedertagna begrepp. Uppspelning av musikfil kan enbart ske från ett ställe, musikspelaren. Detta tycker vi är bra eftersom det minskar användarens risk att bli förvirrad.

### ***Mobiltelefon nr. 1 Affordance***

#### **Uppspelning – betyg 2**

- Det finns ingenting med designen hos telefon 1 gällandes knappar som ger en ledtråd till användaren att telefonen har en musikspelarfunktion. För att hänvisa till Norman (2002):

”At a very simple level, to afford means ‘to give a clue’.” (Preece et al., 2002, s. 25)

- När det gäller volymknappen som är placerad på telefonens sida så anser vi att det finns en affordance men att denna inte är särskilt tydlig eftersom det är markerat med pilar upp och ner. Vi hade hellre sett att knapparna skulle vara markerade med plus och minus.

### ***Mobiltelefon nr. 1 Speed***

#### **Överföring – betyg 1 (USB), 2 (Bluetooth)**

- Vid undersökningen gick det inte att genomföra en överföring via USB med telefonen som sändare. Däremot kan man via programvaran skicka en musikfil från datorn till telefonen. Vi upplever dock att detta tog orimligt lång tid, medianvärdet var 21.14 minuter för en normalstor MP3-fil. Med dessa faktorer så anser vi att vi inte kan ge telefon 1 ett högt betyg för överföring via USB.

- Överföring via Bluetooth fungerar åt båda hållen med telefonen som sändare och mottagare. Med mobiltelefonen som sändare erhöll vi medianvärdet 4.52 minuter vilket vi anser är en relativt snabb tid med överföring via Bluetooth. Angående telefonen som mottagare tog detta desto längre tid, 22.69 minuter. I och med den långa tid det tog för mottagning via Bluetooth kan vi inte ge ett högre betyg än 2.
- Om man tar tiderna för telefonen som mottagare för Bluetooth och USB i beaktande, så kan man diskutera huruvida det är något fel på själva produkten för tiderna verkar orimliga.

### **Mobiltelefon nr. 1 Reliability**

#### **Överföring – betyg 4 (USB), 3 (Bluetooth)**

- För USB har vi genomgående satt 4 som betyg då vi anser att en mobiltelefon kopplad till en dator via USB-kabel har en hög felsäkerhet. För att bryta n överföring så krävs det att användaren för det första avbryter överföringen via val på datorn eller mobiltelefonen, eller att han/hon av misstag drar ur sladden.
- Angående Bluetooth så ger vi denna teknik en 3: a. Motiveringen till det är att en trådlös överföring aldrig är lika säker som en där en kabel används, som exempelvis USB. Däremot har Bluetooth till skillnad från IR en sändningsradie på 10 meter vilket ger en större tillförlitlighet vid trådlös överföring. En annan fördel Bluetooth har framför IR är att tekniken inte kräver en fokuserad linje för att kommunicera.

#### **4.1.2.2 Mobiltelefon nr. 2**

Mobiltelefon nr. 2 släpptes på marknaden i juni 2003. Enligt företaget är telefon 2 en telefon och musikspelare i ett, designad med attityd och egen stil och fullmatad med musikfunktioner som till exempel MP3-spelare, stereoradio samt digital inspelning. (Nokias hemsida, 2004)

	Visibility	Feedback	Constraints	Mapping	Consistency	Affordance	Speed	Reliability
Överföring								
USB	4	3	2	X	3	X	5	4
IR	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Bluetooth	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Lagring	3	4	3	X	2	X	X	X
Uppspelning	4	3	3	5	2	5	X	X
Genomsnitt	3.67	3.33	2.67	5	2.33	5	5	4

Tabell 4: Matris över hur mobiltelefon nr. 2 uppfyller framtagna MDI-krav.

### **Mobiltelefon nr. 2 Visibility**

#### **Överföring – betyg 4**

- Mobiltelefon nr. 2 erhåller ett högt betyg tack vare ett väldigt bra och lättanvänt program för överföring, vilket tillhandahåller en bra synbarhet för användaren. Det negativa med telefon 2 är den feedback kopplad till visibility som ses på telefonens skärm efter det att man satt i USB-sladden. Det enda som anges är: ”Dra ur sladden för att ringa.” När man överför en musikfil ges en indikation om detta på telefonens display.

### **Lagring – betyg 3**

- Efter att en fil har överförts får man ingen hänvisning till var filen har hamnat. Användaren måste själv dra en slutsats om var filen återfinns. Vi anser att synbarheten hade blivit högre om man angett var i telefonen som filen hamnar efter överföringens slut, och inte bara att filen faktiskt är överförd.

### **Uppspelning – betyg 4**

- Telefonen uppfyller bra kraven för visibility angående uppspelning av musikfil. Det är lätt att navigera sig fram i menyn på grund av lättbegriplig text samt att ikonerna relaterar till musik. Övriga inställningar och alternativ kopplade till musikspelaren är lätta att förstå eftersom man använder sig av ett enkelt språk. Den enda negativa aspekten är att det inte går att arrangera sina ljudfiler i mappar. Synbarheten brister då eftersom låtarna hamnar på en enda lång lista.

### ***Mobiltelefon nr. 2 Feedback***

#### **Överföring – betyg 3**

- Under själva överföringen anser vi att feedbacken är bristfällig på telefonen. Den enda text som ges är ”Överför data” alternativt ingenting alls beroende på om man använder sig av den medföljande programvaran eller ej. Efter överföringen ges ingen feedback på telefonen heller. Eftersom vi har använt oss av bifogad mjukvara kan vi även bedöma feedbacken på datorskärmen. Vi anser att denna är mycket bra. Under överföringen får användaren information om vad som pågår både i beskrivande text och en indikator som tickar uppåt. Efter överförings slut ges tillfredsställande feedback om det överförda resultatet.

#### **Lagring – betyg 4**

- Mobiltelefon nr. 2 ger över lag bra feedback angående lagring. Om man till exempel försöker överföra en fil som redan finns sparad i telefonen ges feedback om detta och man får erbjudande om att ersätta den gamla filen. Vidare så ger telefonen även feedback när diskutrymmet håller på att ta slut eller om ett filformat inte stöds.
- Som nämndes tidigare ger mobiltelefonen en dålig feedback om var en överförd fil hamnar.

#### **Uppspelning – betyg 3**

- Hela låt- och artistnamnet får plats på skärmen, vilket innebär att telefonen inte kortar ner namnet om det är för långt. För övrigt visas relevant information om artist, låttitel samt hur lång tid som förlöpt. Vi saknar däremot att låtens längd visas vid uppspelning. För att hitta mer information om musikfilen måste man leta sig fram i en komplex trädstruktur genom hela menysystemet, något som vi uppfattar som negativt.

### ***Mobiltelefon nr. 2 Constraints***

#### **Överföring – betyg 2**

- Mobiltelefonen har en fysisk begränsning med överföring via USB. Precis som för telefon 1 passar bara sladden in på ett sätt i telefonen och datorn och begränsar därför användaren att koppla sladden fel.
- Eftersom användaren inte kan utföra andra handlingar när USB-kabeln är ansluten anser vi att detta är en *Forcing Function*<sup>20</sup>, vilket vi i detta avseende ser som något mindre bra. Användarna måste koppla ur USB-kabeln för att använda sig av mobiltelefonens övriga funktionalitet.

#### **Uppspelning – betyg 3**

- Det finns ingen logisk begränsning vid radering av en musikfil. Själva alternativet att radera fil är inte gråmarkerat trots att man inte kan radera filen när man lyssnar på den.
- Det går inte att radera en musikfil från musikspelaren. Man måste återigen söka sig fram i det komplexa menysystemet för att hitta funktionen för radera. Detta kan man se som en *Forcing Function* eftersom det tvingar användaren att lämna musikspelaren för att hitta en annan väg att radera filen på och kan i den bemärkningen ses som en begränsning. Vi anser att det är både positivt och negativt. Det är positivt på så sätt att det inte finns någon risk att användaren raderar en fil av misstag i musikspelaren, men å andra sidan medför det att det kan uppfattas som frustrerande för användaren att hitta fram till raderingen.

### ***Mobiltelefon nr. 2 Mapping***

#### **Uppspelning – betyg 5**

- Vi upplever att mobiltelefon nr. 2 har en väldigt bra mapping på grund av dess utformning som dedikerad musiktelefon. Den använder sig av vedertagna symboler vilka används av andra musikanordningar. Det är lätt att hitta relationer mellan knapparna och deras effekter. Ikonerna på telefon 2 angående musikuppspelning är väldigt talande, vilket innebär att man inte behöver lägga till någon förklarande text. Det enda negativa är volymkontrollen, eftersom mappingen inte är synlig. Vi menar här att den är placerad ologiskt samt att det saknas ikoner för vad den är till för.

### ***Mobiltelefon nr. 2 Consistency***

#### **Överföring – betyg 3**

- Vi tycker att det finns en inkonsistens vad gäller den feedback som ges. Eftersom telefonen ansluter till datorn via USB så sker all överföring av musik via datorn. Det kan tyckas att det hade räckt med feedback på datorskärmen, men vi anser att för att uppnå bra konsistens måste man även få en bekräftelse från telefonen.

---

<sup>2020</sup> En *Forcing Function* är en designaspekt som hindrar användarna från att utföra en handling utan att först utföra en föregående handling. (Usability first hemsida, 2004)

### Lagring – betyg 2

- Mobiltelefon nr. 2 har inget överskådligt displayfönster för minneshantering vad det gäller det interna och externa minnet. Man återfinner information om minnesstatus på två olika ställen. Vi anser att detta är en form av inkonsistens. Man borde kunna se allt som är relaterat till minneshantering på ett och samma ställe. Vidare visas inte liknande information på de olika ställena. Exempelvis kan man inte få fram hur mycket ledigt utrymme det finns på minneskortet till skillnad från minnet som anger både ledigt minne samt använt minne för spel och program.

### Uppspelning – betyg 2

- Mobiltelefonens knappar har en *External Consistency*, det vill säga, den påminner om andra liknande verktyg, som exempelvis video, dvd och cd-spelare. Vidare kan en musikfil spelas upp på två olika ställen. Antingen från musikspelaren som är avsedd för musikuppspelning men också från en filhanterare. Detta kan förvirra användaren. Vi tycker att om en musikfil öppnas från filhanteraren så ska den länkas till musikspelaren. Som det ser ut nu ser användaren två olika gränssnitt vid uppspelning av musik och detta upplever vi som en inkonsistens. En annan form av inkonsistens vi har hittat är att om man väljer att använda sig av genvägen in till musikspelaren börjar låten spelas upp direkt. Detta sker inte om man väljer att gå från menyn in till musikspelaren.

### *Mobiltelefon nr. 2 Affordance*

#### Uppspelning – betyg 5

- Mobiltelefonens utformning och design ger en bra affordance till användaren att det är en musiktelefon. Telefon 2 har en speciell knapp som fungerar som en genväg till musikspelaren. Denna knapp är markerad med en musiknot vilket gör att användaren direkt får en ledtråd om vad knappen är till för. Mobiltelefon nr. 2 är den bästa mobiltelefonen i undersökningen med avseende på affordance enligt oss.

### *Mobiltelefon nr. 2 Speed*

#### Överföring – betyg 5

- Med hjälp av den bifogade mjukvaran är det lätt att överföra musikfiler till mobiltelefonen. Denna överföring är uppmätt till ett medianvärde om 22 sekunder när telefonen är mottagare. Telefonen kan inte fungera som sändare med hjälp av programmet. Använder sig man av ”drag-and-drop” fick vi fram medianen 4 sekunder.

### *Mobiltelefon nr. 2 Reliability*

#### Överföring – betyg 4

- USB får en 4: a i betyg då vi anser att en mobiltelefon kopplad till en dator via USB-kabel har en hög felsäkerhet. För att bryta överföring så krävs det att användaren antingen avbryter överföringen via val på datorn eller mobiltelefonen, eller att av misstag drar ur sladden.

#### 4.1.2.3 Mobiltelefon nr. 3

Mobiltelefon nr. 3 lanserades i Sverige under mars månad 2004. I ett pressmeddelande från Vodafone den 19 februari 2004 presenteras telefon 3 som den första mobiltelefonen i Europa med 1 megapixels digitalkamera. Förutom de fantastiska fotoegenskaperna är telefonen även utrustad med bluetooth-stöd och MP3-spelare bland annat. (Pressmeddelande Vodafone, 2004)

Vi får till viss mån beräkna mobiltelefon nr. 3 som ett svarsbortfall i vår undersökning. Detta grundar vi på att all överföring sker utanför telefonen. Vi kan därför inte ange något betyg för feedback och consistency eftersom ingen information fås från mobiltelefonen. All information av exempelvis feedback ges via datorn och eftersom ingen medföljande mjukvara används ges information av operativsystemet Windows XP.

	Visibility	Feedback	Constraints	Mapping	Consistency	Affordance	Speed	Reliability
Överföring								
USB	3	X	2	X	X	X	5	5
IR	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Bluetooth	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Lagring	3	X	3	X	X	X	X	X
Uppspelning	3	4	3	2	3	2	X	X
Genomsnitt	3	4	2.67	2	3	2	5	5

Tabell 5: Matris över hur mobiltelefon nr. 3 uppfyller framtagna MDI-krav.

#### *Mobiltelefon nr. 3 Visibility*

##### Överföring – betyg 3

- Den enda visibility som visas på mobiltelefonens skärm är om minneskortet är isatt respektive uttaget. Detta indikerar med en röd ikon. Eftersom överföringen sker externt med hjälp av en minneskortläsare kopplad till datorns USB port är det svårt att ange något relevant angående synbarheten på telefonen, all information fås på datorskärmen. Program medföljer vilket ger intrycket av att överföring är möjlig även via IR och Bluetooth, så är dock inte fallet. Detta lurar användaren enligt oss. Man kan överföra en ljudfil via IR men dock inte större än 1 mb.

##### Lagring – betyg 3

- Mobiltelefon nr. 3 skiljer sig från de andra mobiltelefonerna eftersom det enda överföringssättet är via USB/Minneskortläsaren. Eftersom filen hamnar direkt på minneskortet så blir det som en extern lagringsenhet som genom att man sätter i kortet i telefonen bara fungerar som ett komplement och som inte integreras med själva telefonen. Det går inte att flytta en musikfil till telefonens minne eftersom minnet är för litet.

##### Uppspelning – betyg 3

- Vi upplever att ikonerna i huvudmenyn är självförklarande men att texten brister. Om man relaterar till andra undersökta telefoner så känns det lite missvisande att man finner musikspelaren under *Nytta och nöje*. Visserligen kan man relatera musik till

nöje men vi anser ändå att andra mobiltelefoner har åskådliggjort funktionerna på ett bättre sätt. Telefon 3 har bra visibility vid uppspelning. Användaren erhåller information om musikfilen som känns relevant. Något vi upplever märkligt är att en musikfil pausas när man väljer att se mer information om den.

### ***Mobiltelefon nr. 3 Feedback***

#### **Överföring och lagring**

- Eftersom mobiltelefon nr. 3 inte berörs vid överföring på grund av att minneskortet kopplas till en extern USB adapter erhålls ingen feedback på mobiltelefonen. Istället ges feedback vid överföring på datorskärmen. Man kan diskutera huruvida det är relevant att undersöka feedback om inte den bifogade mjukvaran från mobiltefontillverkaren används. I de fall där inte mjukvara används blir det istället en fråga om den feedback som ges av operativsystemet, i vår uppsats Windows XP. Eftersom Microsoft inte ingår i vår undersökning känns det inte relevant att redogöra för den feedback som ges på datorskärmen.
- Vad det gäller feedback för telefon 3 gäller samma sak för lagring som för överföring. Feedbacken som ges på skärmen är bra, men vi kan inte betygsätta den eftersom mobiltelefonen inte alls berörs.

#### **Uppspelning – betyg 4**

- Den feedback som ges vid uppspelning känns både bra och relevant. Mobiltelefon nr. 3 ger användaren information om rubrik, artist, tid som förlöpt, bitrate (kvalitet) samt kHz-frekvens. Något som vi dock upplever lite märkligt är att låten pausas om man väljer att få mer information om musikfilen. Vi anser att information om hur lång låten är ska visas på telefonens skärm vid uppspelning. Användaren ska inte behöva leta sig fram för att hitta informationen.

### ***Mobiltelefon nr. 3 Constraints***

#### **Överföring – betyg 2**

- Efter att en musikfil har överförts till minneskortet måste användaren se till att filen hamnar i rätt mapp på kortet, eftersom detta inte sker automatiskt. Vi vill likna detta till en *Forcing Function* på så sätt att användaren måste utföra ovanstående handling innan han/hon kan spela upp filen i mobiltelefonen. Detta är en begränsning eftersom användaren måste lära sig själva proceduren. Vi anser att detta i grunden är en logisk begränsning men eftersom ingen feedback ges till användaren så förefaller det oss som en ologisk begränsning. Vi menar här att mobiltefontillverkaren inte verkar ha tänkt igenom proceduren som användaren måste gå igenom innan uppspelning är möjlig.

#### **Lagring – betyg 3**

- Vi har enbart funnit en fysisk begränsning vid lagring för mobiltelefon nr. 3. Telefonen möjliggör flyttning av filer mellan internt och externt minne men eftersom det interna minnet är så pass litet så får inte musikfilen vara för stor.



### **Uppspelning – betyg 3**

- Telefon 3 har fått medelmåttigt betyg eftersom vi inte har funnit särskilt många negativa begränsningar. En sak vi dock har upptäckt är att det inte går att minimera fönstret när man spelar upp en musikfil. Detta innebär att man inte kan utföra andra handlingar när man lyssnar på musik. En positiv aspekt är att man på mobiltelefon nr. 3 helt har tagit bort alternativ som inte stöds under uppspelning, som till exempel radera eller skicka fil. Mobiltelefon tillverkaren har tagit ett steg längre för att undvika missuppfattningar.

### ***Mobiltelefon nr. 3 Mapping***

#### **Uppspelning – betyg 2**

- Vi anser att telefonen är bristfällig när det gäller mapping mellan knapparna och deras funktioner. Navigeringsknappen används för att utföra handlingar i musikspelaren, till exempel höja och sänka volymen, byta låt, snabbspola etc. Den enda indikation som ges däremot är för att spela upp och pausa. Man kunde gjort mappingen betydligt bättre genom att tydligare åskådliggöra hur navigeringsknappen används för att hantera musikspelaren genom att sätta ut symboler antingen direkt på själva knapparna eller alternativ i mobiltelefonens fönster. Vidare anser vi att knapparna för att höja och sänka volymen inte alls är bra åskådliggjort. Som det ser ut på mobiltelefonen visas dessa knappar med pilar upp och ner. Vi skulle vilja se att detta hade förklarats bättre med en symbol för ljud, exempelvis en högtalare.

### ***Mobiltelefon nr. 3 Consistency***

#### **Överföring**

- Än en gång går det inte att betygsätta mobiltelefonen med koppling till överföring och consistency eftersom överföringen sker externt utanför telefonen.

### **Uppspelning – betyg 3**

- Mobiltelefonen har ytterst lite koppling till liknande verktyg när det gäller musikspelaren, det vill säga, *External Consistency*. Exempelvis anser vi att gränssnittet är missvisande när det gäller att hitta musikspelaren. Genom att använda sig av kända symboler för musik kan tillverkaren ge en ledtråd till användaren var musikspelarfunktionen finns. Vi upplever dock att telefon 3 bidrar till förvirring hos användaren eftersom vedertagna begrepp används felaktigt.
- En positiv aspekt hos telefonen är att vid uppspelning av en musikfil från filhanteraren länkar telefon 3 uppspelningen till musikspelaren vilket vi anser leder till mindre förvirring eftersom en musikfil hela tiden spelas upp från samma ställe.

### ***Mobiltelefon nr. 3 Affordance***

#### **Uppspelning – betyg 2**

- Mobiltelefon nr. 3 skiljer sig inte märkvärt från andra undersökta mobiltelefoner vad gäller affordance med undantag av mobiltelefon nr. 2. Det finns inget i

mobiltelefonens design som ger en ledtråd till att man kan spela upp musik med den.

### ***Mobiltelefon nr. 3 Speed***

#### **Överföring – betyg 5**

- Med tanke på att ett minneskort används för överföring av musikfil från PC är överföringstiden väldigt kort. Medianvärdet när telefonen skickar en fil till datorn är 3 sekunder, respektive 4 sekunder när telefon 3 är mottagare. Det är väldigt svårt att sätta ett betyg eftersom mobiltelefonen inte berörs under överföringen. Men relaterat till tid och överföring måste vi ändå sätta ett högt betyg.

### ***Mobiltelefon nr. 3 Reliability***

#### **Överföring – betyg 5**

- Mobiltelefon nr. 3 är den enda mobiltelefon i undersökningen som enbart har minneskort som överföringsmöjlighet. Eftersom vi anser att minneskort är en säkrare överföringsteknik än USB, Bluetooth och IR erhåller den högsta betyg.

#### **4.1.2.4 Mobiltelefon nr. 4**

Mobiltelefon nr. 4 lanserades januari 2004 i Sverige. (Brohult, 2004:1) Mobiltelefon tillverkaren presenterar telefon 4 som en läcker telefon med unik tangentuppsättning, utsökt design och en av världens mest kraftfulla telefoner i ett nätt format. Enligt företag nr. 4 är telefon 4 den perfekta kombinationen av underhållning och affärer med bland annat inbyggd videospelare, MP3-spelare, FM-radio samt fullspäckad med affärsfunktioner som gör telefonen direkt jämförbar med en handdator. (Siemens hemsida, 2004)

	Visibility	Feedback	Constraints	Mapping	Consistency	Affordance	Speed	Reliability
Överföring								
USB	3	2	3	X	2	X	3	4
IR	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Bluetooth	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Lagring	3	2	2	X	3	X	X	X
Uppspelning	4	3	4	4	3	2	X	X
Genomsnitt	3.33	2.33	3	4	2.67	2	3	4

Tabell 6: Matris över hur mobiltelefon nr. 4 uppfyller framtagna MDI-krav.

### ***Mobiltelefon nr. 4 Visibility***

#### **Överföring – betyg 3**

- Mobiltelefon nr. 4 visar att telefonen är ihopkopplad med en PC via USB-kabel med en symbol för USB. Eftersom det skickades med mjukvara för mobiltelefonen blir synligheten mycket större på datorskärmen. Vissa brister har dock hittats som har med själva datorprogrammet att göra. Bland annat visas en ikon med noter som kallas *Ladda MP3*. Om användaren trycker på ikonen laddas automatiskt alla filer som ligger under mappen *Min musik* på datorn till telefonen. Detta anser vi vara

negativt eftersom vi anser att användaren själv ska få välja vilka filer som han/hon vill överföra.

- Första gången man laddar över en MP3-fil till mobiltelefonen skapas en egen mapp för MP3-musik. Detta är mycket positivt eftersom det ökar överblickbarheten för användaren.
- Överföring av fil är enbart möjlig till mobiltelefonen. Det går alltså inte att föra över en fil från mobiltelefon till PC. Detta anser vi vara negativt eftersom vi tycker att det medföljande programmet borde stödja båda vägarna för överföring.

### **Lagring – betyg 3**

- Vi anser att lagringsfunktionen inte uppfyller synbarheten särskilt bra hos telefon 4. Efter överföring får man ingen feedback om var filen har hamnat, vilket gör att användaren inte riktigt vet var han/hon kan hitta filen för att spela upp den. Alla överförda filer som skickas med USB hamnar automatiskt på det externa minnet eftersom internminnet är för litet för att få plats med en MP3-fil.
- En bra sak hos mobiltelefon nr. 4 är att det skapas en speciell musikmapp vid första överföringen. Men synbarheten är dålig då användaren inte får någon feedback om att någon sådan mapp har skapats.

### **Uppspelning – betyg 4**

- Mobiltelefonen har erhållit ett bra betyg för uppspelning relaterat till visibility eftersom vi anser att ikonerna i menyn är talande och att dessa även förklaras med beskrivande text. Överlag är det lätt att förstå alla inställningar och alternativ.

### ***Mobiltelefon nr. 4 Feedback***

#### **Överföring – betyg 2**

- Vid aktivering av överföringsteknik, i det här fallet USB, visas en symbol för USB i mobiltelefonens fönster. Vid inaktivering försvinner ikonen. Vi upplever det som om denna ikon inte är tillräcklig. Vi saknar visuell feedback i form av beskrivande text.
- Vid överföring erhåller användaren ingen som helst feedback på telefonen. PC: n ger tillräcklig feedback under överföringens tid i form av text men indikatorn är totalt missvisande. Det saknas även feedback om att överföringen avslutats korrekt samt var filen har hamnat.

#### **Lagring – betyg 2**

- Som vi skrev tidigare får användaren ingen feedback om att filen är överförd. Inte heller får han/hon meddelande om att dubbellagring har skett när man har fört över två likadana filer. När mobiltelefonens minne är fullt (internt och externt) får man visuell feedback från PC: n men det saknas helt feedback från telefonen. Vidare rullar inte filens namn runt så att man får se hela om inte det får plats i uppspelningsfönstret.
- En positiv sak med lagring relaterat till feedback är att det inte går att genom det medföljda programmet föra över en fil i fel filformat. Om man försöker lägga till

annan fil än MP3 får man felmeddelande på PC: n: ”Endast listade MP3-filer läggs till.”

### Uppspelning – betyg 3

- Mobiltelefon nr. 4 visar relevant feedback vid uppspelning av musikfil enligt oss. Den information som visas, låtens namn, längd samt förlöpt tid, är mycket bra. Dock saknar vi information om artistens namn. Det går dessvärre inte att få någon mer information om låten vid uppspelning. För att erhålla detta måste man gå ur låten och markera den för att sedan gå in under *Info*. Vi anser att en del av den information som uppvisas här är mycket bra, till exempel bithastighet, medan annan information förefaller onödig, exempelvis frekvens och kanal.

### *Mobiltelefon nr. 4 Constraints*

#### Överföring – 3

- Mobiltelefonen har en fysisk begränsning med överföring via USB-kabel. Eftersom kabeln enbart passar in på ett sätt i telefonen och datorn begränsar det användaren från att göra en felkoppling.

#### Lagring – betyg 2

- Vi anser att mobiltelefonen har ett antal begränsningar som påverkar dess betyg ganska negativt. Bland annat finns ett val att avbryta minnesformateringen. Väljer man att avbryta formateringen låser sig mobiltelefonen. Vi anser att detta val inte borde finnas eftersom det uppenbarligen inte är särskilt klokt att avbryta en formatering som är påbörjad.
- Det är inte möjligt att flytta filer mellan det interna och externa minnet vilket vi ser som en fysisk begränsning.

### Uppspelning – betyg 4

- Mobiltelefon nr. 4 har en relativt bra musikantering i förhållande till constraints. Det går inte att radera en fil under tiden den spelas upp vilket vi anser som en positiv egenskap. Användaren tillåts på så sätt inte göra några fatala fel.

### *Mobiltelefon nr. 4 Mapping*

#### Uppspelning – betyg 4

- Vi anser att telefon 4 har en bra mapping. Ikonerna i menyn är talande i form av noter och en Jukebox och användaren kan direkt förstå att det är fråga om musik.
- Väljer användaren att trycka på *Play* för att aktivera en musikfil får han/hon upp symboler för spela upp, stopp samt snabbspolning och tillbaka spolning. Symbolerna är placerade så att bara en knapp kan användas för aktivering. Denna mapping är mycket bra och användaren förstår direkt vad han/hon ska använda för knappar. Symbolerna i sin tur är vedertagna metaforer för musik.
- Eftersom mappingen är så bra i musikspelaren behövs ingen beskrivande text till. Vi grundar detta i det faktum att ikonerna är vedertagna symboler som användaren redan känner till. Detta gör att betyget för mobiltelefonen höjs ytterligare.

### ***Mobiltelefon nr. 4 Consistency***

#### **Överföring – betyg 2**

- Vid överföring med USB är inte feedbacken konsistent. På datorskärmen visas en mätare för överföring som indikerar att överföringen är klar direkt, men så är inte fallet. Detta skapar förvirring hos användaren. Vidare har vi upptäckt att det inte går att överföra en fil från mobiltelefonen till PC: n. Detta grundar sig i det faktum att det inte finns någon funktion i programmet som stödjer det samt att inget indikerar på att det är möjligt i telefonens musikspelare. Vi anser att det är en stor brist och en oerhörd begränsning för användaren att inte kunna utföra en så pass enkel sak som att flytta en fil från telefon till dator.

#### **Lagring – betyg 3**

- Mobiltelefon nr. 4 har en egen mapp som visar information om minneskortet. Vidare finns det i filhanteraren möjlighet att välja mellan att se minnesstatus för telefonminne och minneskort på samma plats. Vi anser att det är bra att detta är samlat på samma ställe så att användaren lättare kan hitta det. På så sätt uppstår ingen inkonsistens vilket ökar lagringsfunktionens betyg för consistency.

#### **Uppspelning – betyg 3**

- Vi anser att telefon 4 uppfyller kraven för *External Consistency* bra. Mappingen i musikspelaren, och framför allt ikonerna, liknar vedertagna musikverktyg och gör det därför lätt för användaren att relatera till tidigare erfarenheter och upplevelser.
- Mobiltelefonen kombinerar engelska och svenska ord med varandra, vilket vi anser är negativt. Musikspelaren kallas *MP3 Player*. I musikspelaren visas dock valen på svenska. Väljer man däremot att titta mer noggrant på ett val står det återigen på engelska. Denna blandning skapar ingen enhetlig bild av mobiltelefonen samtidigt som användaren behöver kunna hantera två språk för att fullt ut kunna förstå och använda telefon 4.

### ***Mobiltelefon nr. 4 Affordance***

#### **Uppspelning – betyg 2**

- Ingenting i telefonens utformning visar på att den kan användas för att lyssna på musikfiler. Telefonen har ingen knapp som direkt vid telefonens åsyn indikerar att det går att lyssna på musik i den. Vidare finns inte heller några volymknappar alls.

### ***Mobiltelefon nr. 4 Speed***

#### **Överföring – betyg 3**

- Vid överföring med USB fungerar inte telefonen som sändare. Det finns ingen funktion i telefonen som medger att sådan överföring är möjlig. När det däremot gäller telefonen som mottagare är överföringstiden relativt bra. Medianvärdet är 1.45 minuter för att flytta en normalstor fil. Trots att överföringstiden är bra kan vi inte ge telefonen mer än högst en 3: a eftersom det inte ens är möjligt för telefon 4 att agera som sändare.

### **Mobiltelefon nr. 4 Reliability**

#### **Överföring – betyg 4**

- Tack vare sladden har USB en hög tillförlitlighet. Alla mobiltelefoner med USB har fått betyget 4.

#### **4.1.2.5 Mobiltelefon nr. 5**

Telefon 5 lanserades under juni månad 2004 i Sverige. (Call Center, 2004) Enligt företagets hemsida är mobiltelefonen främst en kameratelefon som inleder en ny era inom den mobila bildhanteringen. Telefon 5 har två framsidor, den ena sidan erbjuder en kvalitetsfärgdisplay och den andra en VGA-kamera som även klarar video. Vidare behöver inte användaren lämna musiken hemma när han/hon har med sig denna telefon. Telefonen levereras med en mediaspelare så att användaren kan spela sina MP3-filer. (Sony Ericssons hemsida, 2004)

	Visibility	Feedback	Constraints	Mapping	Consistency	Affordance	Speed	Reliability
Överföring								
USB	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
IR	4	3	3	X	2	X	3	2
Bluetooth	5	3	4	X	2	X	4	3
Lagring	4	2	3	X	3	X	X	
Uppspelning	3	3	4	2	2	2	X	X
Genomsnitt	4	2.75	3.5	2	2.25	2	3.5	2.5

Tabell 7: Matris över hur mobiltelefon nr. 5 uppfyller framtagna MDI-krav.

### **Mobiltelefon nr. 5 Visibility**

#### **Överföring – betyg 4 (IR), 5 (Bluetooth)**

- Mobiltelefon nr. 5 är en telefon som med användning av både IR och Bluetooth får höga betyg för synbarheten vid överföring. Vid navigering fram till rätt trådlös överföringsteknik anser vi att det finns bra och talande symboler som visar en dator och mobil som kommunicerar med varandra. Vid aktivering dyker en ikon och text upp som ger bra synbarhet. När IR är påslagen visas en ikon i passningsläge. Det enda negativa med IR angående synbarhet är att det finns ett alternativ vid aktivering där det står ”10 minuter”. Detta val anser vi inte är helt självklart och kan leda till en viss förvirring hos användaren.
- Gällandes Bluetooth har vi inte hittat några aspekter som påverkar synbarheten negativt. Precis som för IR är navigeringen fram till aktivering mycket bra. När Bluetooth är påslagen visas även här en ikon i passningsläge. Till skillnad från IR har Bluetooth endast ett val när man går in i menyn. Om inte Bluetooth är påslaget finns valet *Aktivera*. Annars finns enbart valet *Inaktivera*.

#### **Lagring – betyg 4**

- När en fil är överförd med hjälp av de trådlösa överföringstekniker som finns tillgängliga för telefon 5 ges feedback direkt om var filen är lagrad. Detta ökar synbarheten markant eftersom användaren på så sätt slipper att gissa sig till var i mobiltelefonen som filen har hamnat. I sin tur minskar frustrationen hos användaren.

### Uppspelning – betyg 3

- Synbarheten vid uppspelning av en överförd musikfil är bra hos mobiltelefonen. Musikspelarens namn är logisk, ikonerna i form av en röd not samt skivspelare är talande och direkt kan man välja att spela upp en låt. Däremot anser vi att synbarheten brister i och med att det inte är indikerat någonstans i musikspelaren att man kan höja och sänka volymen. Vi anser även att alternativerna för uppspelning istället borde vara uppkallat med *Alternativ* och inte *Mer*. Vidare tycker vi att alternativet *Spela upp video* inte alls passar in i musikspelaren. Vid första åsyn kan användare uppfatta detta som att musikfilen är direkt kopplad till en video men så är inte alls fallet. Istället kommer man in i en helt annan meny där videoklipp ligger. Varför har företag nr. 5 valt att placera videosekvenser i anslutning till musikspelaren?

### Mobiltelefon nr. 5 Feedback

#### Överföring – betyg 3 (IR och Bluetooth)

- Eftersom visibility och feedback är hårt sammankopplade är det ibland svårt att göra någon speciell åtskillnad. Vi upplever att feedbacken är relativt bra när det gäller telefonen som mottagare. Både visuell feedback i form av text och en tidsindikator samt auditiv (ljudsignal) och taktill (vibration) feedback förekommer. Det är även bra att man får feedback om var filen är lagrad någonstans på telefonen. När telefonen är sändare av fil är det annorlunda. Vad vi har upptäckt är att det saknas auditiv och taktill feedback vid överföring med IR. Detta anser vi vara negativt. Både när telefonen är sändare och mottagare krävs att överföringen godkänns. Eftersom det handlar om en trådlös överföring anser vi att detta är positivt då inga oönskade filer kan skickas.
- Precis som för IR uppfyller Bluetooth kraven för feedback bra när mobiltelefonen agerar som mottagare. Men som sändare ges enbart visuell feedback. Till skillnad från IR överföring krävs inget godkännande med Bluetooth när telefonen fungerar som mottagare av fil. Detta anser vi vara negativt då godkännande ökar säkerheten på mobiltelefonen.

#### Lagring – betyg 2

- Feedback för lagring av fil på telefon 5 är bristfällig. Vissa egenskaper vid lagring uppfyller kraven väldigt bra, medan andra är otillräckliga. Efter överföring av fil får man bra feedback om var filen är lagrad någonstans. Även vid fullt minne ges relevant visuell feedback och en rekommendation visas om att man ska radera filer för att kunna fortsätta. Dock saknas det auditiv och taktill feedback för detta. En negativ egenskap är att man inte får något meddelande om att en existerande fil redan finns på minnet. Med andra ord tillåter telefon 5 att dubbellagring sker. Vidare uppstår ett problem när man överför filer med för långa namn. De bokstäver som inte ryms i mediaspelaren försvinner. Detta kan resultera i att den feedback som ges vid uppspelning av fil ibland är svårförstådd då man inte får se hela filnamnet. Vi har funnit att mobiltelefonen inte kan ta emot filer i format som inte stöds, men denna feedback är väldigt dålig. Man får meddelande om att ett fel har

uppstått, men inte vad för fel det handlar om. Detta kan skapa förvirring hos en ovan användare.

### Uppspelning – betyg 3

- Telefon 5 har fått ett medelmåttigt betyg för den feedback som erhålls vid uppspelning. Visserligen är informationen som ges vid uppspelning bra, som till exempel artistnamn och låt, men vi anser att det finns en del som saknas. Bland annat tycker vi att man borde få information om hur lång tid av låten som återstår. Vidare anser vi att om filnamnet inte får plats i fönstret så borde den rulla runt. Detta uppfyller dock inte telefon 5. Det ges heller ingen feedback om hur man sänker och höjer volymen. En annan sak som vi uppmärksammat är att viss information som finns under *Mer* är onödig. Som vi tidigare tagit upp (under *Visibility*) finns valet *Spela upp video*. Detta har inget med musikspelaren att göra och bör därför placeras på ett lämpligare ställe.

### Mobiltelefon nr. 5 Constraints

#### Överföring – betyg 3 (IR), 4 (Bluetooth)

- Vi har funnit en logisk begränsning som vi anser berör överföringsteknikerna för telefon 5. Vad det gäller IR för överföring kan man välja att aktivera funktionen trots att den redan är påslagen. Precis som för mobiltelefon nr. 1 så anser vi att detta leder till förvirring hos användaren. Man hade kunnat lösa detta genom att gråmarkera en funktion som redan är aktiverad, och på så sätt skapa en logisk begränsning.
- Bluetooth funktionen har däremot inga logiska begränsningar eftersom det inte finns något annat alternativ än att aktivera funktionen (respektive inaktivera när Bluetooth redan är aktiverad). Därför erhåller denna överföringsteknik ett bättre betyg.

### Lagring – betyg 3

- Eftersom inte telefon 5 har något externt minne uppstår inga logiska begränsningar när musikfilen är överförd till mobiltelefonen. När filen är överförd får man feedbacken om var filen är lagrad, vilket gör att användaren aldrig utsätts för förvirring om var filen faktiskt finns.
- Dessvärre har mobiltelefonen ingen egen mapp för minnet. Detta anser vi är negativt eftersom användaren på så sätt skulle få en överblick över använt minne samt vad det är använt på. Istället finns något som heter *Telefonstatus* där enbart information om ledigt minne ges.

### Uppspelning – betyg 4

- Valmöjligheter som inte kan genomföras när en fil spelas upp i musikspelaren skuggas. Man kan till exempel inte skicka en fil eller radera ett spår. Detta anser vi vara positivt eftersom användaren på så sätt begränsas till att enbart använda sig av tillåtna handlingar. Denna form av begränsning kallas för logisk eftersom användaren genom inlärd beteenden logiskt kommer fram till vad som kan göras.



### ***Mobiltelefon nr. 5 Mapping***

#### **Uppspelning – betyg 2**

- Mobiltelefon nr. 5 får ett dåligt betyg för mapping. I musikspelaren visas inga ikoner för vedertagna musikfunktioner, istället använder sig företag nr. 5 av enbart text för att beskriva en funktions uppgift. Vi anser att överblicken och förståelsen hos användaren ökar om text kombineras med talande ikoner. Mest önskvärt är att inte ens texten ska finnas då ikoner bör tala för sig själv. Navigeringsknappen på mobiltelefonen har inte alls kopplats till musikspelaren vilket hade kunnat vara en mycket bra mapping.

### ***Mobiltelefon nr. 5 Consistency***

#### **Överföring – betyg 2 (IR), 2 (Bluetooth)**

- Vi har hittat många olikheter mellan de olika överföringsteknikerna på telefon 5. Bland annat använder man sig av *Aktivera* och *Inaktivera* vid Bluetooth kontra *Av* och *På* för IR. Denna inkonsistens skapar förvirring för användaren. Vad det gäller feedback för överföring anser vi att Bluetooth och IR är konsistenta. En sak som däremot skiljer dem åt är att det krävs godkännande för överföring både när telefonen är mottagare och sändare för IR men enbart när telefonen är sändare för Bluetooth. En annan skillnad är feedbacken på datorskärmen. Man får feedback på svenska när överföringstekniken är IR och engelsk feedback när man använder sig av Bluetooth.
- När PC: n är sändare får man visuell feedback efter överföring med Bluetooth men inte när man använder IR. Tvärt om är det när PC: n är mottagare. Då får man ingen feedback med Bluetooth men istället visuell feedback med IR. Vi har funnit att inkonsistensen är väldigt stor mellan de två överföringsteknikerna.

#### **Uppspelning – betyg 2**

- Även för uppspelning har vi hittat inkonsistenser. Dessa tar sig sken i bland annat att musikspelaren inte har någon *External Consistency*. Man kan alltså inte hitta några liknelser med externa stereoapparater förutom när man pausar musiken. Då visas en ikon som motsvarar paus på en vanlig stereo. Om man tittar på musikspelaren kontra filhanteraren ser uppspelning av musikfil helt annorlunda ut. I musikspelaren delas fönstret upp i två delar där den övre halvan visar titel samt artist och en tidsindikator på hur lång tid låten har spelats. I filhanteraren sker ingen sådan uppdelning och mätaren för tid saknas helt. Vårt förslag är att det inte borde finnas två ställen där en musikfil kan spelas upp. Om man väljer att spela upp filen i filhanteraren borde en länkning ske så att man kommer direkt till musikspelaren. På så sätt sparar man dessutom en hel del lagringsutrymme.
- En annan skillnad mellan musikspelaren och filhanteraren är att det inte går att minimera fönstret i båda. Filhanteraren är även begränsad i hanteringen av filen. Det går bara att stanna musiken där.

### ***Mobiltelefon nr. 5 Affordance***

#### **Uppspelning – betyg 2**

- Mobiltelefonen saknar en speciell knapp som tar användaren direkt till musikspelaren. Vi hänvisar här till mobiltelefon nr. 2 som har en musikspelarknapp och som därför fått ett väldigt högt betyg. Men telefon 5 uppfyller inte kraven särskilt bra och vi kan enbart ge den en 2: a. Visserligen kan användaren se ikonerna i menyn och direkt förstå att det är dit man ska gå för att lyssna på musik, men vi efterlyser ändå en fysisk knapp som kan användas istället. Eftersom just affordance handlar om att användaren direkt ska få en ledtråd om vad knappen är till för anser vi att volymknappen som sitter på telefonens högra sida uppfyller kraven relativt bra. Knappen är markerad med ett plus och minus, vilket tydligt indikerar knappens funktion.

### ***Mobiltelefon nr. 5 Speed***

#### **Överföring – betyg 3 (IR), 4 (Bluetooth)**

- Överföringstiden för IR skiljer sig beroende på om mobiltelefonen är sändare eller mottagare. Vi fann att medianvärdet är 6.49 minuter för att överföra en medelstor MP3-fil från mobiltelefon till PC. Vidare upptäckte vi att när telefonen är mottagare tog det lite längre tid, 8.25 minuter. Med tanke på att vi enbart kan ge ett betyg för IR har vi gett den en 3: a.
- För Bluetooth skiljer sig inte tiden särskilt mycket. När telefon 5 är sändare får vi fram värdet 3.39 minuter, och som mottagare 2.48 minuter. Denna tid anser vi vara mycket bra. Bluetooth får betyget 4.

### ***Mobiltelefon nr. 5 Reliability***

#### **Överföring – betyg 2 (IR), 3 (Bluetooth)**

- Överföringstekniken Bluetooth får en 3: a i betyg. En trådlös teknik är inte alls lika tillförlitlig som en kabel men samtidigt har Bluetooth en räckvidd på ungefär 10 meter och sändningsradien bryts inte lika lätt som för IR.
- IR får enbart en 2: a. Detta grundar sig främst på att det är en trådlös teknik som kräver att sändningsradien inte bryts. Det vill säga, infraröd överföring kräver en fokuserad rak linje för att kommunicera med ett annat medium.

#### 4.1.2.6 Mobiltelefon nr. 6

Mobiltelefon nr. 6 lanserades i Sverige under oktober månad 2004. (Call Center, 2004) Enligt företaget är telefon 6 både en mobiltelefon och en PDA (Personal Digital Assistant). Under den snygga och sofistikerade ytan hittar användaren mängder av kraft och finesser. Förutom en VGA-kamera har även telefon 6 en MP3-spelare med bland annat spellistor, slumpmässig uppspelning och repetering. Företaget profilerar telefon 6 som en smartphone. ”Allt i ett, det bästa av allt.” (Sony Ericssons hemsida, 2004)

	Visibility	Feedback	Constraints	Mapping	Consistency	Affordance	Speed	Reliability
Överföring								
USB	3	3	3	X	3	X	4	4
IR	3	5	5	X	3	X	3	2
Bluetooth	4	5	5	X	3	X	4	3
Lagring	5	5	3	X	3	X	X	X
Uppspelning	4	3	5	4	3	2	X	X
Genomsnitt	3.8	4.2	4.2	4	3	2	3.67	3

Tabell 8: Matris över hur mobiltelefon nr. 6 uppfyller framtagna MDI-krav.

#### *Mobiltelefon nr. 6 Visibility*

##### Överföring – betyg 3 (USB och IR), 4 (Bluetooth)

- Vi upplever det svårt att hitta fram till de olika överföringstekniker som telefonen stöder. Det krävs mer än ett steg för användaren att finna funktionen. Teknikerna beskrivs inte med en ikon, utan enbart med text vilket minskar synbarheten.
- För överföring via USB anslutning kan användaren först ange om telefonen ska ansluta mot en PC eller om den ska agera modem. Förutom det finns många avancerade inställningar som till exempel baud rate, vilken anger tillåten överföringshastighet. Det ges ingen feedback på telefonen vid överföring med USB vilket minskar synbarheten. Däremot ges ganska bra information på datorskärmen. En annan sak vi upptäckt är att det inte går att välja att skicka en fil med hjälp av USB från telefonen. Istället måste användaren använda sig av den medföljande programvaran och via datorn hämta en fil som sedan skickas.
- Vid val av överföring via IR ger telefon 6 nästan samma alternativ som övriga mobiltelefoner från samma företag. En skillnad är att användaren kan välja om telefonen ska användas som modem eller om den ska ansluta via IR till en PC. En annan skillnad är att alternativet *10 minuter* här beskrivs att funktionen är aktiverad under 10 minuters tid. När det gäller visibility relaterat till feedback anser vi att telefon 6 är bristfällig vid aktivering och inaktivering av IR eftersom ingen feedback mer än en ikon i aktivitetsfältet visas.
- Bluetooth funktionen för mobiltelefonen skiljer sig från övriga undersökta mobiltelefoner från samma företag. Telefon 6 är mer avancerad vad gäller olika valmöjligheter. Bland annat har man möjlighet att välja om telefonen ska vara synlig för andra enheter, bestämma namnet för enheten när den är synlig samt se vilka enheter som mobiltelefonen är godkänd att koppla upp mot. Vi anser att vid överföring får användaren bra överblick om vad som sker.

### Lagring – betyg 5

- När en musikfil har överförts till mobiltelefonen kan användaren välja om filen ska visas eller tas bort. Väljer användaren att visa filen kommer han/hon i ett läge där han/hon kan lyssna på musiken och avgöra om han/hon vill spara den. Det går att välja om musikfilen ska sparas på det interna eller det externa minnet samt i vilken mapp filen ska sparas. Vi anser att det ger en bra visibility till användaren som på så sätt aktivt väljer vart han/hon önskar spara en överförd musikfil.

### Uppspelning – betyg 4

- Musikspelaren i telefon 6 visar information som vi uppfattar som relevant som till exempel artist, låt samt album. Den visar även förloptid relaterat till låtens totala längd. Vill man erhålla mer information väljer man *Manage tracks* och rätt fil. Här visas mer information som exempelvis storlek och filformat. Mobiltelefonen har en symbol nere i högra hörnet av skärmen som visar en högtalare. Klickar man på denna har användaren möjlighet att reglera volymen. Användaren har möjlighet att välja vilka filer som ska visas i låtlistan genom att markera önskat minne, det vill säga internt eller externt.

### *Mobiltelefon nr. 6 Feedback*

#### Överföring – betyg 3 (USB), 5 (IR och Bluetooth)

- Vad det gäller feedback vid överföring via USB är denna obefintlig på mobiltelefonens skärm. Vi anser att detta är mycket dåligt och att det borde finnas någon slags indikation att det sker en överföring inte bara på datorskärmen utan även på telefonen. Datorskärmens feedback är däremot tillfredsställande.
- Vid överföring med IR anser vi att telefon 6 tillhandahåller användaren en väldigt bra feedback. Under överföringen anges på mobiltelefonens skärm att överföring sker via IR samt om telefonen tar emot eller skickar en fil vilket också åskådliggörs med hjälp av en ikon som visar en mobiltelefon med pilar till eller från den. Vidare visas filnamn samt format. Visuell feedback ges också via en tidsindikator som anges i procent. En sak vi saknar är auditiv feedback i form av en ljudsignal efter att överföringen slutförts. Detta hade ökat användarens medvetenhet.
- Överföring med Bluetooth uppnår samma höga resultat med feedback som IR gör. Se ovan. För att göra överföringen med Bluetooth mer synbar har telefon 6 även en blå lampa som blinkar.

### Lagring – betyg 5

- Precis som vi skrev för lagring under visibility så ges bra feedback när en fil är överförd och användaren kan välja var han/hon vill lagra musiken. Till skillnad från andra produkter i undersökningen måste användaren aktivt välja var filen ska sparas. Vi anser att lagring förtjänar en 5: a i betyg eftersom inga brister i feedbacken har inträffat.

### Uppspelning – betyg 3

- Om en låttitel är för lång för att visas på skärmen kortas låtens namn ner och avslutas med tre prickar istället för att rulla den över skärmen. Vi anser att detta är en negativ aspekt eftersom användaren på så sätt inte erhåller fullständig feedback. Precis som vi beskriver tidigare (se visibility) anser vi att informationen vid uppspelning är relevant.

### *Mobiltelefon nr. 6 Constraints*

#### Överföring – betyg 3 (USB), 5 (IR och Bluetooth)

- Vid överföring med USB uppstår en fysisk begränsning eftersom det krävs att kabeln är inkopplad. Vidare fungerar inte överföringen om inte kabeln är inkopplad på rätt sätt i datorn samt att telefonen är placerad på vad företaget kallar SyncStation. En annan begränsning som vi har funnit är att telefon 6 inte möjliggör att användaren via telefonen skickar en fil till datorn. Överföringen fungerar alltså enbart om användaren använder sig av den medföljande programvaran.
- Telefon 6 har en logisk begränsning vid aktivering av överföringsteknikerna IR och Bluetooth. Eftersom användaren har möjlighet att se i vilket status överföringstekniken befinner sig ökar inte bara överblickbarheten genom att göra en handling och dess effekt tydlig utan medverkar även till att människor på ett logiskt sätt kan härleda sig fram till vad som mer kan utföras. Mobiltelefonen skiljer sig från andra produkter eftersom den inte använder sig av möjligheten att skugga funktioner som redan är aktiverade. Istället visas att en funktion är igång genom att placera en punkt framför. Vi anser att detta är ett mycket bra sätt att begränsa en funktion.

### Uppspelning – betyg 5

- Mobiltelefonen har en mycket bra logisk begränsning. Telefon 6 begränsar användaren till att enbart använda sig av tillåtna handlingar genom att endast fungera som en vanlig musikspelare. Vill man hantera en musikfil, genom att välja *Manage tracks*, stoppas låten och man går helt ur musikspelaren. På detta sätt har telefon 6 undgått kraven att logiskt begränsa funktioner genom bland annat skuggning vilket vi anser är mycket smart.

### *Mobiltelefon nr. 6 Mapping*

#### Uppspelning – betyg 4

- Eftersom telefon 6 har en touch screen<sup>21</sup> behöver inte mobiltelefonen ha några speciella knappar. Istället visas alla funktioner på skärmen och användaren kan använda en pekare för att aktivera dessa. I musikspelaren visas tydliga vedertagna symboler för musikuppspelning vilket ökar användarens förståelse för funktionerna. Vad det gäller volym finns även en knapp/symbol som användaren kan hantera.

---

<sup>21</sup> Touch screen eller pekskärm på svenska innebär att användaren med hjälp av ett pekdon kan navigera i telefonmenyn och mata in text. (Sony Ericssons hemsida, 2004)

### ***Mobiltelefon nr. 6 Consistency***

#### **Överföring – betyg 3 (USB, IR, Bluetooth)**

- Vi har funnit olikheter vad gäller feedback efter överföring med IR och Bluetooth. Bland annat ges informationen *Send complete 100 %* vid den plats där tidsindikatorn visas vid överföring för IR. För Bluetooth ges enbart informationen *Complete* uppe i högra hörnet på telefonens skärm.

#### **Uppspelning – betyg 3**

- Mobiltelefon nr. 6 brister i något som kallas *Internal Consistency*. Detta innebär, som tidigare förklarats, att mobiltelefonen skiljer sig från andra telefoner från Sony Ericsson. I telefon 5 och 7 kallas musikspelaren för *Mediaspelaren*. Men i telefon 6 används ordet *Music Player*. Dessutom är all text på engelska i denna mobiltelefon, vill man byta språk måste man ladda ner mjukvara från Sony Ericssons hemsida.

### ***Mobiltelefon nr. 6 Affordance***

#### **Uppspelning – betyg 2**

- Mobiltelefonen har ingen yttre affordance i form av en speciell knapp som hänvisar användaren till en musikfunktion vid första anblick. Men, eftersom telefon 6 har en touch screen, anser inte vi att affordance i samma form som hos vanliga mobiltelefoner med så kallad key input (användarinmatningar via knappinmatning), är lika viktigt. Trots detta har ju inte telefonen bra affordance, därav dess dåliga betyg.

### ***Mobiltelefon nr. 6 Speed***

#### **Överföring – betyg 4 (USB och Bluetooth), 3 (IR)**

- Vid överföring med USB får telefon 6 en 4: a i betyg. När mobiltelefonen agerar mottagare av en musikfil får vi fram medianvärdet 2.25 minuter och när den är sändare 1.42 minuter
- Infraröd överföring tar lite längre tid än ovanstående teknik. Medianvärdet för mobiltelefonen som sändare ligger på 8.30 minuter och 7.33 minuter när telefonen agerar mottagare av musikfil.
- Tiden för att skicka en musikfil till och från telefonen med Bluetooth ger medianen 2.57 minuter respektive 2.12 minuter.

### ***Mobiltelefon nr. 6 Reliability***

#### **Överföring – betyg 4 (USB), 2 (IR), 3 (Bluetooth)**

- USB är en överföringsteknik som får en 4: a i betyg. Främst får den det eftersom sladden gör att tillförlitligheten blir större. Användaren måste dra ur kabeln för att bryta sändningen.
- IR får ett lägre betyg, en 2: a. Detta grundar sig i det faktum att det är den trådlösa teknik som är minst tillförlitlig i undersökningen på grund av att sändningsradien lätt kan brytas.
- Bluetooth har fått en 3: a i betyg. Denna teknik är precis som IR en trådlös teknik men eftersom räckvidden är cirka 10 meter har Bluetooth större tillförlitlighet.

**4.1.2.7 Mobiltelefon nr. 7**

Lanseringen av mobiltelefon nr. 7 skedde i oktober 2004 i Sverige. (Call Center, 2004) Precis som för övriga produkter från samma företag presenteras telefon 7 som en kameramobil som är läcker och lättanvänd. Mobiltelefonen har en kameran sida och en telefonsida. Enligt företaget är telefon 7 en riktig musikmaskin och tillhandahåller både MP3 audio och FM-radio. (Sony Ericssons hemsida, 2004)

	Visibility	Feedback	Constraints	Mapping	Consistency	Affordance	Speed	Reliability
Överföring								
USB	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
IR	4	3	3	X	2	X	3	2
Bluetooth	5	3	4	X	2	X	4	3
Lagring	3	2	3	X	3	X	X	X
Uppspelning	3	4	4	2	2	2	X	X
Genomsnitt	3.75	3	3.5	2	2.25	2	3.5	2.5

Tabell 9: Matris över hur mobiltelefon nr. 7 uppfyller framtagna MDI-krav.

**Mobiltelefon nr. 7 Visibility**

**Överföring – betyg 4 (IR), 5 (Bluetooth)**

- Vi upplever det som enkelt att navigera sig fram till önskad funktion för överföring. Det känns dock lite svårt när man för första gången kommer in under menyn att direkt kunna se var man kan finna IR och Bluetooth. När man väl markerat ikonen för *Kommunikation* visas en mobiltelefon som kommunicerar med en dator, texten i relation med ikonen gör att man som användare kan dra slutsats om att de önskade funktionerna återfinns här.
- Vid aktivering av IR ges tre alternativ: 1. *På*, 2. *Av*, 3. *10 Minuter*. Av dessa tre alternativ är de två första logiska, men det är inte helt självklart vad som menas med *10 Minuter*. När IR funktionen väl har aktiverats erhålls en bra visibility genom feedback på skärmen, vilken visar en bild med en telefon 7 samt symbolen för IR, i kombination med texten: *IR är aktiverat*. Symbolen för IR kan sedan ses i displayens överkant när den är aktiverad. Vid av aktivering av IR ges bara texten: *IR är inaktiverat*.
- Funktionen för Bluetooth återfinns på samma plats i mobiltelefonen som IR. Endast ett alternativ ges vid aktivering/inaktivering. Man ser alltså inte alternativet för inaktivering om in Bluetooth är aktiverat. Vi upplever att detta har en bättre synbarhet än IR. För övrigt ges samma visibility kopplat till feedback som vid aktivering av IR, det vill säga en bild på en telefon 7 med symbolen för Bluetooth som visas, samt texten: *Bluetooth har aktiverats*. En skillnad från IR är att man under menyn för Bluetooth kan erhålla information om de olika alternativ som finns.

**Lagring – betyg 3**

- Det går inte att välja om man önskar spara en musikfil på internt eller externt minne. Ursprungligen sparas filer på det externa minnet om ett sådant finns. Det ges dock ingen information om detta till användaren.

- Önskar användaren erhålla information om minnesstatus, på internt och externt minne, får han/hon gå in under *Filhanteraren* och välja alternativet *Mer*. Här ges en detaljerad lista över minne, sparade filer och program, etc. Det känns dock inte helt självklart att finna denna funktion utan att läsa manualen.

### Uppspelning – betyg 3

- När man går in under menyn på mobiltelefon nr. 7 för att finna musikspelaren, kan man vid en första anblick inte avgöra vilken av ikonerna: *Underhållning*, *Radio* eller *Mediaspelaren* som är det rätta valet för att spela upp musikfiler. Uppenbarligen är det under ikonerna *Mediaspelaren* man finner denna funktion, men det förstår man först när man ser rubriken för funktionen. Ikonen för *Mediaspelaren* är en bra och talande ikon, men kan dock förväxlas med de andra nämnda ikonerna.
- Musikspelaren ger en bra synbarhet över musikfiler och deras namn, format, plats, etc. Vid uppspelning av en musikfil visas artist, låttitel, samt den tid som förlöpt (vilken visas med siffror samt en indikator). Om ett artistnamn eller låttitel är för lång för att visas i displayen, rullar namnet förbi. Musikfilerna är organiserade i en lång lista, som bredvid varje fil visar formatet på musikfilen om det är MP3, AAC, MIDI, WAV, etc. samt filens plats i mobiltelefonen det vill säga internt eller externt. Vidare går det att ordna sina musikfiler i mappar vilket ger en högre synbarhet. I mediaspelaren finns ett val som man kallar *Mer*, här finner man hantering för musikfiler som exempelvis information, radera spår, equalizer, slump, etc. Det hade känts mer relevant att kalla detta för *Alternativ*. Det finns också ett val under *Mer* som man kallar för *Spela upp video* vilket känns väldigt missvisande, eftersom man av namnet kanske tror att man kan få se en video på en musikfil.

### Mobiltelefon nr. 7 Feedback

#### Överföring – betyg 3 (IR och BT)

- Precis som för telefon 5 är det med telefon 7 svårt att göra åtskillnad mellan visibility och feedback. Gränssnitten för det båda mobiltelefonerna är väldigt lika. Se ovan mobiltelefon nr. 5.

### Lagring – betyg 2

- Telefon 7 har samma bristfälliga feedback vid lagring som telefon 5. Efter det att man har överfört en musikfil till mobiltelefonen ges bra feedback om var filen är lagrad. Information ges om filen är sparad på det interna eller externa minnet. Det går dock inte att ange på vilket av det båda minnena en fil skall sparas på, finns ett externt minne lagras alltid musikfilen på detta om det finns plats. Är det externa minnet fullt så sparas musikfilen automatiskt på det interna minnet förutsatt att det finns utrymme. Om båda dessa minnen är fyllda och man exempelvis försöker att föra över en fil via Bluetooth erhåller man följande meddelande, *Mottagningen misslyckades*, vilket inte är speciellt beskrivande. Telefon 7 tillåter dubbellagring av filer, ingen feedback ges att en fil redan existerar, vilket vi anser är en negativ egenskap hos mobiltelefonen. En annan negativ aspekt vi funnit är att man kan överföra ett filformat som inte stöds av mobiltelefonen. Detta är negativt på grund av att ingen feedback ges om att filformatet inte kan spelas upp av mobiltelefonen.



#### **Uppspelning – betyg 4**

- Vid uppspelning ger telefon 7 relevant information om artist och låttitel. Text som är för lång för att visas på skärmen rullar förbi. Det som saknas är en indikator om återstående tid på en musikfil, och inte enbart hur lång tid som har förlöpt. Viss information vilken kan ses för en musikfil som exempelvis distribution känns irrelevant.

#### ***Mobiltelefon nr. 7 Constraints***

##### **Överföring – betyg 3 (IR), 4 (Bluetooth)**

- Eftersom telefon 7 har liknande begränsningar angående överföring med IR och Bluetooth som telefon 5 hänvisar vi till denna ovan.

#### **Lagring – betyg 3**

- Enligt Preece et al. (2002) är en begränsning något som man medvetet från designers sida har gjort för att begränsa användarinteraktionen. Följande är inte en begränsning i den synpunkten men vi anser ändå att det är viktigt att ta upp den. Med mobiltelefon nr. 7 upplever vi det som en begränsning att användaren inte kan formatera det externa minnet via den mobila enheten.
- Vi anser att det finns brister i begränsningarna mellan musikspelaren och filhanteraren. Vi menar att under uppspelning av en musikfil går det att via filhanteraren komma åt samma musikfil för att hantera denna på olika sätt. Exempelvis går det att kopiera mellan minnena, radera filen, byta namn på filen med mera. Alla de här alternativen fungerar inte att utföra under uppspelning, men eftersom inga funktioner är gråmarkerade vet inte användaren om vilken handling som kan utföras.

#### **Uppspelning – betyg 4**

- Precis som för telefon 5 skuggas valmöjligheter som inte kan genomföras när en musikfil spelas upp. Det går inte att radera ett spår till exempel. Användaren begränsas logiskt på så sätt till att enbart använda sig av tillåtna handlingar, vilket vi anser positivt.

#### ***Mobiltelefon nr. 7 Mapping***

##### **Uppspelning – betyg 2**

- Vi anser att mobiltelefon nr. 7 har en mindre bra mapping när det gäller knapparna och deras funktioner. Till exempel så saknas vedertagna symboler för att spela upp, pausa, spola tillbaka med mera. Vad det gäller volymkontrollen så har denna ingen synlig mapping överhuvudtaget. Volymkontrollen är placerad på mobiltelefonens högra sida när telefonen är hopfälld, när den är uppfälld hamnar volymkontrollen på vänstra sidans nederkant. Kontrollen är enbart markerad med pil upp samt pil ned. Vid uppspelning av en musikfil finner vi det lite märkligt att det inte går att stoppa låten, utan enbart pausa den. Det finns också en genväg för att nå *Mediaspelaren* men denna förefaller osynlig för användaren.

***Mobiltelefon nr. 7 Consistency***

**Överföring – betyg 2 (IR och BT)**

- Telefon 7 kan liknas med telefon 5 när det gäller olikheter vid överföringsteknikerna relaterat till consistency. För mer detaljerad beskrivning se telefon 5.

**Uppspelning – betyg 2**

- Som vi tidigare har nämnt påminner telefon 7 väldigt mycket om telefon 5. Detta gäller även vid consistency av uppspelning. Se vidare telefon 5.

***Mobiltelefon nr. 7 Affordance***

**Uppspelning – betyg 2**

- Precis som hos tidigare undersökta mobiltelefoner från samma företag anser vi att telefon 7 har en mindre bra affordance relaterat till uppspelning. Vi hänvisar därför till telefon 5 som har en mer utförlig beskrivning.

***Mobiltelefon nr. 7 Speed***

**Överföring – betyg 3 (IR), 4 (Bluetooth)**

- Medianvärdet för överföring med IR är för telefonen som sändare 6.59 minuter och mottagare 8.40. Detta ger betyget 3.
- När Bluetooth används har vi fått fram medianen till 4.20 när telefonen sänder en musikfil och 2.58 när telefonen tar emot musiken.

***Mobiltelefon nr. 7 Reliability***

**Överföring – betyg 2 (IR), 3 (Bluetooth)**

- Bluetooth som överföringsteknik erhåller en 3: a i betyg. Bluetooth har till skillnad från en kabel inte lika stor tillförlitlighet men samtidigt är denna trådlösa teknik bättre än IR eftersom IR kräver en obruten sändningsradie och därför enbart för en 2: a.

#### 4.1.2.8 Mobiltelefon nr. 8

Mobiltelefon nr. 8 lanserades i november 2004. (Brohult, 2004:2) Mobiltelefonen är enligt företagets hemsida en läcker 3G-mobiltelefon med allt användaren behöver för att använda de bästa mobiltjänsterna. Telefonen har alla funktioner för mobil underhållning, en roterbar kamera och kan användas överallt i hela världen. Telefon 8 är en musiktelefon. Om användaren har med sig telefonen, har han/hon även musiken med sig. Genom att skapa spellistor i mediaspelaren kan användaren få de rätta låtarna i rätt ordning, precis som det ska vara. (Sony Ericssons hemsida, 2004)

	Visibility	Feedback	Constraints	Mapping	Consistency	Affordance	Speed	Reliability
Överföring								
USB	3	3	2	X	2	X	5	4
IR	4	3	3	X	2	X	2	2
Bluetooth	5	3	4	X	2	X	4	3
Lagring	3	2	3	X	3	X	X	X
Uppspelning	4	4	4	2	3	3	X	X
Genomsnitt	3.8	3	3.2	2	2.4	3	3.67	3

Tabell 10: Matris över hur mobiltelefon nr. 8 uppfyller framtagna MDI-krav.

#### *Mobiltelefon nr. 8 Visibility*

##### **Överföring – betyg 3 (USB), 4 (IR), 5 (Bluetooth)**

- Precis som med mobiltelefon nr. 6 känns det lite svårt att vid en första blick i menyn förstå vad man finner aktivering av IR och Bluetooth på telefon 8. En skillnad är att mobiltelefon nr. 8 är framtagen för Vodafone, vilket innebär att grafiken i menyn är lite annorlunda än på övriga produkter. Ikonen för *Kommunikation*, vilken är den plats på vilken man finner funktionerna IR och Bluetooth, är inte lika talande som på de andra undersökta telefonerna från samma tillverkare.
- Vid aktivering av funktionerna för IR och Bluetooth ser mobiltelefon nr. 8 ut som mobiltelefonerna telefon 5 och 7, med avseende på visibility. Vi hänvisar därför till dessa.
- Telefon 8 stödjer också överföring via USB anslutning. Denna anslutning är både säkrare och snabbare än överföring med IR och Bluetooth. Vi upplever dock visibility och feedback, vilka är starkt relaterade till varandra, som bristfälliga. Den visibility och feedback som erhålls får användaren på datorskärmen. Vi anser att även mobiltelefonen skall ge användaren information om vad det är som sker under överföring.

##### **Lagring – betyg 3**

- Precis som med mobiltelefon nr. 7 går det med telefon 8 inte att välja om man vill spara en fil på det externa eller interna minnet. Efter överföring sparas en fil på det externa minnet om ett sådant finns. För att få en överskådlig bild över minnesstatus går man in under filhanteraren och väljer alternativet *Mer*. Det känns inte helt självklart att finna denna funktion utan att läsa medföljande manual.

### Uppspelning – betyg 4

- Som vi nämnde tidigare är mobiltelefon nr. 8 framtagen för Vodafone, vilket innebär att grafiken i menyn ser lite annorlunda ut. Vid en första anblick känns det lättare att förstå var man finner musikspelaren på telefon 8 än på telefon 5 och 7. Anledningen till detta är att det enbart finns en ikon vilken man associerar till musik. Ikonen för *Mediaspelaren* är en bra och talande ikon som visar att det rör sig om musik och filmklipp.
- När man väl öppnar musikspelaren finns en annan skillnad mellan telefon 8 och de övriga telefonerna från samma företag. Eftersom *Mediaspelaren*, som den kallas av Sony Ericsson, både är till för musik och filmklipp gör man en uppdelning i telefon 8 där man kan välja *All musik* respektive *Alla videos* vilket vi anser ökar visibility vid uppspelning av en fil. Något som dock minskar visibility är att man inte kan se vad för filformat en musikfil har, samt om den är sparad på det interna eller externa minnet. Vid uppspelning av en musikfil ger mobiltelefon nr. 8 samma information om artist, låttitel och tid som företagets övriga mobiltelefoner. Det samma gäller också valet *Mer* vilket vi anser skulle kallas för *Alternativ*.

### Mobiltelefon nr. 8 Feedback

#### Överföring – betyg 3 (USB, IR, Bluetooth)

- Vad det gäller överföring med IR och Bluetooth följer mobiltelefon nr. 5, 7 och 8 samma standarder. Vi upplever att det ges bra feedback när mobiltelefonen är mottagare, men att feedbacken är sämre med mobiltelefonen som sändare. För att inte återupprepa oss hänvisar vi till telefon 5 och 7 för mer detaljer.
- En skillnad är dock att telefon 8 stödjer överföring via USB. Som nämndes tidigare under visibility är detta sätt både snabbare och säkrare än överföring via IR och Bluetooth. All feedback ges via datorn vilket vi anser är otillräckligt, feedback bör också ges på mobiltelefonen.

#### Lagring – betyg 2

- Även vid lagring liknar telefon 8 de andra undersökta telefonerna från Sony Ericsson. Efter det att man har överfört en musikfil till mobiltelefonen ges bra feedback om var filen är lagrad. Information ges om filen är sparad på det interna eller externa minnet. Det går dock inte att ange på vilket av de båda minnena en fil skall sparas på, om ett externt minne finns sparas alltid musikfilen på detta förutsatt att det finns utrymme. Är det externa minnet fullt så sparas musikfilen automatiskt på det interna minnet. Telefon 8 tillåter dubbellagring av filer, ingen feedback ges att en fil redan existerar, vilket vi anser är en negativ egenskap hos mobiltelefonen. En annan negativ aspekt vi funnit är att man kan överföra ett filformat som inte stöds av mobiltelefonen. Detta är negativt på grund av att ingen feedback ges om att filformatet inte kan spelas upp av mobiltelefonen.

### Uppspelning – betyg 4

- Vid uppspelning ger telefon 8 relevant information om artist och låttitel. Text som är för lång för att visas på skärmen rullar förbi. Det som saknas är en indikator om

återstående tid på en musikfil, och inte enbart hur lång tid som har förlöpt. Viss information vilken kan ses för en musikfil som exempelvis distribution känns irrelevant.

### ***Mobiltelefon nr. 8 Constraints***

#### **Överföring – betyg 2 (USB), 3 (IR), 4 (Bluetooth)**

- För användning av USB har vi inte funnit några logiska begränsningar. Istället är USB fysiskt begränsad genom en kabel som bara kan passa på ett sätt i mobiltelefonen respektive datorn. Vid överföring måste användaren se till att musikfilen hamnar i rätt mapp, *MP3*. Vidare krävs att USB-kabeln kopplas ur telefonen för att man ska kunna hitta musikfilen.
- Vid överföring med IR har vi identifierat en logisk begränsning vilken vi anser att man förbisett. Vad det gäller IR för överföring kan man välja att aktivera funktionen trots att den redan är påslagen, vilket kan leda till förvirring hos användaren. Man hade kunnat skapa en logisk begränsning genom att gråmarkera en funktion som redan är aktiverad.
- Vi har inte funnit några logiska begränsningar vid överföring med Bluetooth. Vid användning av Bluetooth kan endast ett val göras, *Aktivera* om inaktiv, respektive *Inaktivera* om aktiv.

#### **Uppspelning – betyg 4**

- Valmöjligheter som inte kan genomföras när en fil spelas upp i musikspelaren skuggas. Man kan till exempel inte skicka en fil eller radera ett spår. Detta anser vi vara positivt eftersom användaren på så sätt begränsas till att enbart använda sig av tillåtna handlingar. Denna form av begränsning kallas för logisk eftersom användaren genom inlärd beteenden logiskt kommer fram till vad som kan göras.

### ***Mobiltelefon nr. 8 Mapping***

#### **Uppspelning – betyg 2**

- Mobiltelefon nr. 8 skiljer sig inte nämnvärt till övriga undersökta mobiltelefoner med avseende på mapping. Som vi nämnt tidigare så anser vi att mappingen mellan knapparna och deras funktioner är mindre bra. Vi saknar bland annat vedertagna symboler som används för annan teknik som exempelvis CD, DVD, MiniDisc, med mera, symboler som indikerar uppspelning, paus, spola framåt och bakåt. Det finns ingenting med mappingen som talar om för användaren hur han/hon höjer volymen, vilket görs på mobiltelefonens vänstra sida, dessa är dock markerade med plus och minus. Vid uppspelning går det inte att stoppa en låt utan enbart pausa. Det går att snabbspola en låt med hjälp av navigeringsknappen, det finns dessvärre ingenting som ger en ledtråd till användaren om detta.

### ***Mobiltelefon nr. 8 Consistency***

#### **Överföring – betyg 2 (USB, IR, Bluetooth)**

- Vi har funnit vissa olikheter mellan överföringsteknikerna på telefon 8. En av dessa olikheter som vi nämnt tidigare är aktiveringen av IR respektive Bluetooth. För IR

kallar man det för *På/Av*, och för Bluetooth *Aktivera/Inaktivera*. Det finns också en inkonsistens i den feedback som ges när telefonen är sändare respektive mottagare med antingen IR eller Bluetooth. En annan skillnad är feedbacken på datorskärmen. Man får feedback på svenska när överföringstekniken är IR och engelsk feedback när man använder sig av Bluetooth.

- När PC: n är sändare får man visuell feedback efter överföring med Bluetooth men inte när man använder IR. Tvärt om är det när PC: n är mottagare. Då får man ingen feedback med Bluetooth men istället visuell feedback med IR. Vi har funnit att inkonsistensen är väldigt stor mellan de två överföringsteknikerna.

### Uppspelning – betyg 3

- Även för uppspelning har vi hittat inkonsistenser. Dessa tar sig sken i bland annat att musikspelaren inte har någon *External Consistency*. Man kan alltså inte hitta några liknelser med externa stereoapparater förutom när man pausar musiken. Då visas en ikon som motsvarar paus på en vanlig stereo. Om man tittar på musikspelaren kontra filhanteraren ser uppspelning av musikfil helt annorlunda ut. I musikspelaren delas fönstret upp i två delar där den övre halvan visar titel samt artist och en tidsindikator på hur lång tid låten har spelats. I filhanteraren sker ingen sådan uppdelning och mätaren för tid saknas helt. Vårt förslag är att det inte borde finnas två ställen där en musikfil kan spelas upp. Om man väljer att spela upp filen i filhanteraren borde en länkning ske så att man kommer direkt till musikspelaren. På så sätt sparar man dessutom en hel del lagringsutrymme.
- En annan skillnad mellan musikspelaren och filhanteraren är att det inte går att minimera fönstret i båda. Filhanteraren är även begränsad i hanteringen av filen. Det går bara att stanna musiken där.
- Något annat som bör nämnas med mobiltelefon nr. 8 är att den till viss del saknar *Internal Consistency*, vilket innebär att den skiljer sig från andra mobiltelefoner från Sony Ericsson. Anledningen till detta är att den är utvecklad åt Vodafone vilka har ett annat utseende i sin meny. Exempelvis så ser ikonerna inte ut som på andra produkter, dessutom är de inte placerade på samma sätt i menyn.

### *Mobiltelefon nr. 8 Affordance*

#### Uppspelning – betyg 3

- Telefon 8 har en genväg i form av en knapp för att komma till musikspelaren, med en ikon som visar en not och ett filmklipp. Vi anser att detta ger en bra affordance till användaren som med hjälp av designen kan härleda att det handlar om musik. Affordance handlar om att användaren direkt ska få en ledtråd om vad knappen är till för. Tittar man på volymknappen som sitter på telefonens vänstra sida anser vi att den har en mindre bra affordance.

### ***Mobiltelefon nr. 8 Speed***

#### **Överföring – betyg 5 (USB), 2 (IR), 4 (Bluetooth)**

- Överföring via USB går förhållandevis snabbt och får därför en 5: a. Medianvärdet är 12 sekunder när mobiltelefonen sänder en musikfil och 19 sekunder för att ta emot en musikfil från PC: n.
- Att skicka en musikfil via IR är det långsammaste alternativet. Medianvärdet när mobiltelefonen är sändare är 7.16 minuter och 8.40 minuter om mobiltelefonen är mottagare.
- Det gick även relativt fort att skicka en musikfil via Bluetooth. Medianen när telefonen är sändare är 3.05 minuter och 2.46 minuter när telefonen är mottagare. Detta innebär att telefonen får en 4: a i betyg.

### ***Mobiltelefon nr. 8 Reliability***

#### **Överföring – betyg 4 (USB), 2 (IR), 3 (Bluetooth)**

- Betyget för reliability är genomgående samma för alla undersökta mobiltelefoner. Detta innebär att överföring via USB erhåller ett betyg om 4, Bluetooth får en 3: a och slutligen får infraröd överföring en 2: a.

## **4.2 Fas 2**

Den andra fasen av studien utfördes av ett forskningsinstitut i London, Sadek Wynberg Millward Brown (SWMB). Denna fas var centrerad till att erhålla upplevelser ifrån användarna angående musikgränssnitt via scenariotester, samt att förstå vilka utvecklingar som krävs för att optimera processen ur ett användarperspektiv. Varje mobiltelefon som används i användarstudien presenteras nedan:

### **4.2.1 Kontextuell bakgrund**

De flesta i undersökningen var ganska budgetmedvetna på grund av deras fas i livet; de var antingen studenter eller i början av sin karriär. Som ett resultat tenderade de till att mest använda de funktioner som upplevdes ge högst värde för pengarna; andra funktioner användes mindre. Det som användes mest var ringfunktionen samt att skicka SMS. Alla användare hade laddat ner ringsignaler vid något tillfälle, men detta var något som minskade med tiden, antingen på grund av att det inte längre var nyhetens behag eller på grund av att det var en ekonomisk fråga. Ringsignaler var normalt nedladdade via WAP på telefonen. De användare som hade mobiltelefoner med radio använde detta ofta när de var i rörelse. Enbart en användare överförde, vid tiden för undersökningen, musikfiler från en PC till en mobiltelefon, speciellt för att använda som ringsignaler, eller ibland för att lyssna till en favoritlåt ”i farten”. Denna tillämpning ansågs begränsad som ett resultat av telefonens låga minneskapacitet, och behovet att prioritera utrymme för andra funktioner, till exempel att lagra SMS. Bluetooth användes för överföring, och denna metod ansågs snabb, enkel och generellt sett tillfredsställande.

Sammanfattningsvis, i allt större grad låg fokus på musikvärlden för ”Teknikmedvetna ungdomar” på PC: n och digitala anordningar. Framtida köp förväntades bli iPod: s och andra portabla mediaspelare med hög kapacitet. Användarna antydde en tro att traditionella

HIFI-system skulle hamna mer i periferin, till fördel för flexibilitet, kvalitet och bekvämlighet hos digitala produkter och tjänster.

### 4.2.2 Mobiltelefon nr. 1 vid användning av Bluetooth

I undersökningen visade sig telefon nr. 1 vara den mobiltelefon med vilken mest problem uppstod. Användarna hade höga förväntningar på mobiltelefonen, förväntningar som kom ifrån företagets inriktning emot ungdomar. Medföljande mjukvara verkade vara felaktig, överföringen verkade frysa eller krascha och fick därför avbrytas. Detta upplevdes av användarna som väldigt irriterande och frustrerande. Precis som för tidigare mobiltelefoner vid användning av Bluetooth, så uppstod det inga problem vid aktivering av Bluetooth på mobiltelefon nr. 1. Detta indikerar på en bra synbarhet. Problem uppstod när de inte visste hur de skulle gå tillväga för att skicka en musikfil från PC till mobiltelefonen. Användarna letade efter en ikon med företagets logotyp på datorns skrivbord men fann ingen sådan, de blev därför osäkra på hur man skulle fortsätta eftersom det fanns en tydlig brist på synbarhet. Användarna försökte att skicka över musikfilen via *My Bluetooth Places* på datorn men fann inget alternativ för att göra detta, instruktioner fick därför ges. När överföringen startades gavs feedback via en tidsindikator på PC: n. Vidare visade den att det var något problem med överföringen, indikatorn för tid gick väldigt sakta upp och efter 10 minuter fick överföringen avbrytas.

### 4.2.3 Mobiltelefon nr. 1 vid användning av USB

Överföring gjordes också via USB. Användarna ansåg inte att det var några problem att ansluta mobiltelefonen till en PC, eftersom det var lätt att hitta USB porten, samt att kabeln var fysiskt begränsad till att bara kopplas på ett sätt. Det fanns medföljande mjukvara för mobiltelefon nr. 1, denna var dock inte märkt eller namngiven så att användarna kunde härleda att denna mjukvara skulle användas. När användarna väl fått instruktioner om vilken mjukvara som skulle användas för överföring kunde de snabbt och enkelt förstå hur de skulle gå tillväga. Programmet som användes uppfattades av användarna som enkelt att förstå. Överföring påbörjades, men precis som för Bluetooth uppstod problem vid överföring till mobiltelefon nr. 1, och denna fick som innan avbrytas.

#### 4.2.3.1 Summering av användarnas åsikter

Sammanfattningsvis upplevdes den medföljande mjukvaran som enkel att använda när det gäller att överföra musikfiler mellan PC och mobiltelefon. I praktiken dock, verkar det vara något fel med mjukvaran vilket resulterade i att överföringen kraschade. Detta ledde till irritation och besvikelse hos användarna.

### 4.2.4 Mobiltelefon nr. 2 vid användning av USB

Ingen av de båda användarna som testade mobiltelefon nr. 2 hade några problem med att finna USB porten på mobiltelefonen. De upplevde att synbarheten var god, och att de hade kopplat mobiltelefonen till PC: n på ett säkert sätt genom den fysiska begränsning som finns genom USB anslutningens utformning. Vidare så verkade det inte finnas några tvivel hos användarna om hur en fil skulle överföras från PC till mobiltelefon. Genom medföljande mjukvara har mobiltelefon nr. 2 en hög synbarhet. Man kände genast igen ikonen för mjukvaran på datorns skrivbord, och ansåg att detta var den mest troliga väg att



gå. Användarna tyckte att den medföljande mjukvara var lätt att förstå och använda, samt att relevant feedback gavs efter överföring av musikfil.

Genom att pröva sig fram, fann användarna olika sätt att spela upp en musikfil. Antingen kunde de använda sig av den dedikerade knappen, som finns på mobiltelefonen, för att komma åt musikspelaren. De kunde också använda sig av navigationsknappen, eller att via menyn komma åt musikspelaren. Detta tyder på att det finns en bra synbarhet hos mobiltelefon nr. 2 eftersom användarna på olika sätt kunde resonera sig fram till olika vägar för att komma åt musikspelaren. Användarna ansåg att en av styrkorna med mobiltelefon nr. 2 är mobiltelefonens mapping mellan knapparna och deras funktioner. Genom att använda sig av navigationsknappen, som också är märkt med symboler som *Play* och *Stop*, kunde de lätt hantera uppspelning av musikfiler. Användarna tyckte att designen hos telefon 2 var bra eftersom den tillät användning med en hand, vilket innebär att den kan användas utan att behöva titta på telefonen. Man ansåg dock att mobiltelefon nr. 2 passade bättre som en underhållningsapparat än som en mobiltelefon, just på grund av sin utformning.

Ett problem som uppstod efter överföring av en musikfil var att användarna inte kände till att USB kabeln måste kopplas ur för att en fil skulle kunna spelas upp. De fick ingen feedback om denna *Forcing Function*. Det uppstod också problem när användarna blev tillfrågade att radera en musikfil, eftersom detta inte kunde utföras i själva musikspelaren.

### 4.2.5 Mobiltelefon nr. 3 vid användning av minneskort

Telefon nr. 3 var den enda mobiltelefonen i undersökningen där överföring av en musikfil fick göras via minneskort och en USB adapter. För att genomföra en överföring behövde man plocka ur minneskortet ur mobiltelefonen, sätta in detta i USB adaptorn, vilken sedan kopplas in på en USB port på PC: n. Användarna stötte dock på problem eftersom de inte visste att de var tvungna att plocka ur minneskortet ur telefonen. Istället försökte de att direkt lägga över en musikfil på USB adaptorn, vilken de sedan tänkte ansluta till mobiltelefon nr. 3. Instruktioner fick därför ges till användarna om att de var tvungna att plocka ut minneskortet ur mobiltelefonen, vilket de upplevde som lite besvärligt eftersom de var krångligt att få ur kortet ur telefonen. När minneskortet väl placerats i USB adaptorn kunde användarna snabbt förstå hur de skulle fortsätta med överföringen. Adaptorn kopplades till en USB port på PC; n, vilken direkt kände igen detta som en extern lagringsenhet och öppnade en speciell mapp med företagets namn på. Användarna klickade intuitivt på denna mapp, vilken presenterade ett flertal olika alternativ. Användarna överförde musikfilen till en mapp märkt *Sounds*. Efter överföringen förstod de att de var tvungna att koppla ur USB adaptorn, för att sedan plocka ur minneskortet och sätta in detta i mobiltelefonen.

Efter att minneskortet placerats i mobiltelefonen kunde användarna utan några problem navigera sig igenom menysystemet. Detta gjordes genom användning av navigationsknappen. Man upplevde det också enkelt att finna den överförda musikfilen i en mapp med namnet *Mina saker* via en musiknot som visades i menyn. Detta tyder på en bra synbarhet hos mobiltelefon nr. 3.

Något som användarna dock upplevde som en begränsning hos mobiltelefon nr. 3 var minneskapaciteten på 8 MB. Man menade på att man ville överföra flera musikfiler åt gången, men att man på grund av minnet enbart kunde överföra en till två filer. I startboxen för mobiltelefon nr. 3 medföljde dock ett minneskort på 128 MB, men detta kort användes inte i användarstudien eftersom kortet visade sig vara defekt. Slutligen jämförde användarna menyn hos mobiltelefon nr. 3 med de undersökta telefonerna från Sony Ericsson. De upplevde telefon nr. 3: s meny som väldigt krånglig i förhållande till Sony Ericsson, vilken man ansåg var mycket tydligare och hade en högre synbarhet.

### 4.2.6 Mobiltelefon nr. 4 vid användning av USB

Användarna hade inga problem att komma igång med överföringen via USB anslutning till mobiltelefon nr. 4. Genom den medföljande mjukvara, kallad *Data Suite*, fick användarna genom en bra synbarhet ledtrådar om hur de skulle påbörja sin överföring. När de väl startat upp mjukvaran gavs de återigen en god synbarhet genom en ikon med en musiknot, vilken de intuitivt klickade på. Ett problem som användarna stötte på vid överföringen var att det verkade som om mjukvaran automatiskt letade upp musikfiler och överförde samtliga av dessa till mobiltelefonen. Användarna upptäckte själva att de genom att öppna mjukvaran genom mobiltelefon nr. 4 ikonerna kunde välja vilka musikfiler de önskade att överföra. Under själva överföringen gavs dock ingen feedback om att en sådan startats eller avslutats. Det uppstod inga problem med uppspelning av den överförda musikfilen. Användarna upplevde menyn som intuitiv och enkel.

### 4.2.7 Mobiltelefon nr. 7 med användning av IR

Utförandet att sätta upp en IR anslutning var beroende på användarens tidigare erfarenhet med anslutningen. Inga större problem uppstod där användaren kände sig säker och hade använt sig av anslutningen tidigare. Instruktioner gavs till användaren när han/hon inte var familjär med anslutning via IR. För att genomföra en överföring via IR var användaren tvungen att aktivera funktionen för att sedan rikta den mot IR porten på PC: n. När detta gjorts erhöll användaren feedback via datorn med en ikon för trådlös anslutning samt en ljudlig signal. Detta medförde att användaren intuitivt fortsatte genom att klicka på ikonerna för den trådlösa överföringen.

IR-överföring med telefon 7 kräver att användaren konfirmerar överföringen genom att på mobiltelefonen godkänna denna. Detta var något som användarna missade i början vilket resulterade i att IR-anslutningen kopplades ifrån. När användaren väl lärt sig själva förfarandet ansåg man att den feedback som gavs från mobiltelefonen var tydlig och bra. Under själva överföringen kunde användaren se en tidsindikator på mobiltelefonen vilket upplevdes som bra synbarhet. För att öka denna synbarhet önskade man sig en timer vilken tydligare visar hur mycket som överförs, respektive hur lång tid som återstår. När överföringen genomförts vibrerade telefon 7 samt gav ifrån sig en auditiv signal. I fönstret visades också att en musikfil överförs till mobiltelefonen. Det föreföll som att användarna var nöjda med den feedback och synbarhet som gavs. En annan bekräftelse på att musikfilen överförs var alternativet *Spela upp?* vilket gjorde det lätt för användaren att lyssna på musikfilen. Det visade sig problematiskt att hitta den överförda musikfilen en andra gång. Speciellt bland användare som inte hade mobiltelefoner från det berörda

företaget. För att komma in i själva menyn måste användaren klicka på navigationsknappen, vilken inte verkade tillhandahålla synbarhet eller affordance. Användarna förväntade sig att menyn var det första som visades i fönstret. Vidare så trodde användarna att musikfilen återfanns under *Underhållning* och letade därför inte direkt efter *Mediaspelaren*.

När användaren väl hittade menyn upplevde han/hon proceduren fram till uppspelning av en musikfil som enkel att använda. Som en parentes kan nämnas att det dock föreföll som om de trodde att filhanteraren var musikspelaren. Vidare så uppfattade inte användarna det svårt att spela upp själva musikfilen, vilket kan relateras till mapping. Något annat som framkom under undersökningen var att valet att radera en musikfil oftast hittades genom deduktion (slutledning), snarare än genom valet *Mer* i *Mediaspelaren*. Användarna visste att *Spela upp* inte skulle radera filen, det enda alternativ som återstod var *Mer*. Detta är något som vi själva nämnt, att det skulle vara namngivet som Alternativ.

### 4.2.8 Mobiltelefon nr. 7 och 8 vid användning av Bluetooth

Något som framkom under undersökningen var att få användare inom ”Teknikmedvetna ungdomar” segmentet hade någon erfarenhet av överföring via Bluetooth. Detta medförde att de behövde guidas genom processen. Själva aktiveringen av Bluetooth på telefon 7 och 8 medförde inga problem. Användarna visste att Bluetooth hade aktiverats genom feedback som gavs på respektive mobiltelefon. Problem uppstod dock när man skulle skicka en fil från PC till mobiltelefon via Bluetooth. Användarna letade efter mjukvara som skulle stödja denna överföring. Att högerklicka på en musikfil och välja alternativet *Skicka till* var varken intuitivt eller familjärt för användarna, och instruktioner fick ges för att genomföra processen. Efter att de fått instruktioner framskred de utan några problem att överföra musikfilen. Detta gjordes via *Skicka till / Via Bluetooth / telefon 7* alternativt *telefon 8*.

Under själva överföringen gavs användarna feedback både via mobiltelefon och PC genom en tidsindikator. Mobiltelefonerna visade också att de tog emot ett inkommande objekt vilket uppskattades av användarna. När överföringen var klar gavs samma feedback som för IR, och samma alternativ för att spela upp musikfilen. Detta gav bra feedback och synbarhet. Senare kommenterade några av användarna att det visuella framträdandet och klarheten på ikonerna gjorde telefon 7 överlägsen. Man tyckte att det var mer klart vad varje symbol representerade. Telefon 8 upplevdes som mindre bra. Detta har att göra med att telefon 8 utvecklats för Vodafone och på så sätt saknar telefon 8 *Internal Consistency*. Vidare verkade det som om användarna fick en positiv uppfattning av Bluetooth vid överföring av musikfiler. Det fanns inte många av personerna som deltog i undersökningen som hade använt sig av Bluetooth innan. Man var förvånade över hur snabb överföring med Bluetooth var i relation till IR.

### 4.2.9 Mobiltelefon nr. 8 vid användning av USB

Det verkade som om användarna kände sig bekväma att använda sig av USB anslutning vid överföring av filer. De relaterade snabbt till tidigare erfarenheter med digitalkameror och iPod: s där man använder USB för överföring. Vidare fanns det en *External Consistency* där användarna kunde relatera till andra produkter. Något som visade sig i undersökningen

var att användarna hade svårt att hitta USB anslutningen på mobiltelefonen, de försökte att ansluta USB kabeln till laddningsporten. Instruktioner fick ges till användarna för att de skulle hitta USB anslutningen. Användarna ansåg att mobiltelefon nr. 8 hade en mindre bra affordance och visibility när det gällde denna anslutning. Ett förslag som gavs på hur detta skulle kunna förbättras var att färga USB porten med en färg som gjorde den mera synlig. Användarna anmärkte också på att själva USB kabeln inte var tillräckligt stabil och lätt kunde glida ur anslutningen.

När mobiltelefonen väl kopplats till en PC uppstod det förvirring bland användarna eftersom de inte förstod att mobiltelefonen kändes igen som en extern lagringsenhet. I vår undersökning blev beteckningen för denna enhet *e*. I ett av fallen visades ikonerna för den externa enheten *e* tillsammans med texten *Ny hårdvara har hittats*. Detta gav en ledtråd till användarna att den externa lagringsenheten var nödvändig för att överföra musikfiler. Meddelandet visades inte alltid, vilket användarna ansåg vara inkonsistent information. Några av användarna i undersökningen sökte intuitivt efter en företags logotyp på datorns skrivbord, eller under *Den här datorn*. När det inte fanns någon sådan blev de osäkra på hur de skulle gå vidare med uppgiften att skicka en musikfil från PC till mobiltelefon. Den enda synbara information som gavs när telefon 8 anslöts till en PC var en liten ikon med en mobiltelefon i aktivitetsfältet. När användarna gavs instruktioner hur de skulle överföra en fil till mobiltelefonen ansåg de att detta var lätt. Användarna kommenterade att svårigheten med att hitta den externa enheten *e* kunde lösas genom att placera en företags logotyp bredvid ikonerna. Med detta sagt är det uppenbart att användarna ansåg att det fanns en klar brist på synbarhet när filer skulle skickas via USB anslutning till mobiltelefonen. Denna brist på synbarhet upplevde de också under själva överföringen eftersom ingen feedback om vad som inträffade visades på mobiltelefonen eller PC: n. När överföringen slutförts förväntade man sig att få meddelandet *Spela upp?* som för överföring via IR eller Bluetooth vilket ger användaren möjligheten att spela upp en musikfil direkt, samt att detta tillhandahåller feedback om att överföringen genomförts. Detta meddelande erhålls dock inte via överföring med USB. Något annat som användarna inte kände till var att de var tvungna att koppla ifrån USB kabeln för att kunna spela upp en musikfil. Vi anser att detta är en *Forcing Function*. Man kan fråga sig om denna är medveten eller om det handlar om ett mjukvarufel eftersom ingen feedback om att kabeln måste kopplas ifrån visas.

Man upplevde samma problem som för telefon 7 när det gäller att spela upp musikfilen från musikspelaren samt rader en fil. Överlag var användarna positivt inställda till överföring via USB, och ansåg att denna metod var att föredra vid överföring av musikfiler. Användarna uttryckte vidare en önskan om att kunna överföra flera musikfiler under samma procedur. Detta är något som är möjligt men måste göras synbart för användarna.

### 4.2.9.1 Summering av användarnas åsikter

Sammanfattningsvis var överföring via USB den metod som användarna föredrog, men själva proceduren kan dra nytta av följande optimering:

- Ge en tydligare indikation om USB portens placering på mobiltelefonen. Ett förslag som gavs av användarna var att detta kunde åstadkommas genom att ändra färgen på det ”gummiaktiga” USB skyddet.

- Försäkra sig om att företags logotypen är synlig bredvid indikationen för en extern lagringsenhet.
- Överväga mjukvara liknande mjukvara som för mobiltelefon nr. 2 för överföring av musikfiler. (Se 4.2.4)
- Se till att instruktioner ges om att koppla ur USB-kabeln från mobiltelefonen för att spela upp musikfil.

### 4.2.10 Gränssnitt för musiköverföring

Användarna i undersökningen lyckades, trots att de saknade kunskap om processen, att överföra musikfiler till mobiltelefoner. Vad som dock bör nämnas är att en viss nivå av instruktioner alltid fick ges för att användarna skulle kunna påbörja själva processen med att överföra musik till en mobiltelefon. Vad det gäller själva överföringen anser användarna att PC: n är viktigare än mobiltelefonen för själva processen. Man föredrar att använda sig av PC: n för att skicka en musikfil till mobiltelefonen, så kallad *push*, framför att hämta en musikfil från PC: n via mobiltelefonen, så kallad *pull*. Användarna ansåg att denna interaktion kändes mest naturlig samt reflekterade deras nuvarande handlande vid nedladdning av musik.

### 4.2.11 Önskade metoder för överföring

I undersökningen framgick att användarna föredrog den metod för överföring vilken erbjöd den snabbaste hastigheten. De användare som hade använt sig av USB som överföringsmetod föredrog detta. Bluetooth var också en metod som några av användarna favoriserade, på grund av hastighet samt det faktum att ingen kabel behövs. Av de användare som använt sig av överföring via ett minneskort ansåg man att detta sätt var relativt enkelt och snabbt, men saknade samtidigt många av de fördelar som de andra metoderna erbjöd. Man upplevde bland annat det som krångligt att behöva plocka ur minneskortet ur mobiltelefonen. Överföring via IR upplevdes ofta som positivt, men jämfört med de öriga metoderna ansåg man detta sätt som långsamt. Resultatet av detta blev att användarna ansåg det som osannolikt att de skulle använda sig av IR som metod för överföring.

### 4.2.12 Mobiltelefonerna

Gränssnittet för överföring av musik på de undersökta mobiltelefonerna upplevdes som positivt. Ingen av telefonerna gav några problem vid navigation, lagring eller uppspelning av musik, enligt rapporten från SWMB<sup>22</sup>. Genomgående var att mobiltelefon nr. 7 och 8 upplevdes som enklast och mest intuitiva att använda. När användarna väl visste hur de skulle använda sig av menysystemet ansåg de att denna var enkel, och att olika valmöjligheter var lätta att tolka, vilket tyder på en god synbarhet. Något som dock bör påpekas är att användarna i undersökningen hade mer tid att utforska dessa modeller än övriga mobiltelefoner.

---

<sup>22</sup> Detta är en del av SWMB: s rapport som vi dock måste kritisera eftersom användarna uppfattade minst en av mobiltelefonerna (mobiltelefon nr. 1) som bristfällig.

## 5 Designförslag

I nedanstående del redogörs för det designförslag som vi har kommit fram till. Dels presenteras en matris på en sammanställning av samtliga mobiltelefoners betyg från fas 1, och dels uppvisas vilken mobiltelefon som är bäst samt vilka förslag och kombinationer av andra mobiltelefoner som skulle stärka detta betyg ytterligare, utifrån både våra och användarnas uppfattningar i fas 2. Detta designförslag bildar en sammanfattande bild av mobiltelefonernas positiva egenskaper utifrån både fas 1 och 2.

Matrisen nedan är en sammanfattning om hur de undersökta telefonerna uppfyller de olika kraven för MDI enligt fas 1. Genom att ställa upp alla mobiltelefoners uppfyllande av krav mot varandra får vi fram en tabell som både redogör vilken/vilka telefoner som uppfyller kraven bäst samt vilken mobiltelefon som får bäst genomsnitt och därmed är den bästa telefonen i undersökningen. Mobiltelefonen med det högsta genomsnittet har inte alltid det högsta betyget för var och en av de åtta undersökta kriterierna. Nedan diskuterar vi med utgångspunkt på den mobiltelefon som har fått högst genomsnitt de olika kriterierna. Där en annan telefon har fått högre betyg för ett enskilt kriterium föreslår vi denna. Man kan därför säga att vi skapar en egen modell för hur den bästa mobiltelefonen skulle kunna bli ännu bättre samtidigt som vi visar på de egenskaper som överlag skulle skapa en stark konkurrenskraft på mobiltelefonmarknaden idag. Användarna lämnade vissa förslag till förbättring som kom fram efter scenariotesterna i användarstudien. Dessa idéer är integrerade i texten.

	Visibility	Feedback	Constraints	Mapping	Consistency	Affordance	Speed	Reliability	Genomsnitt
<b>Telefon 1</b>	3	2.5	2.5	4	2.75	2	1.5	3.5	2.65
<b>Telefon 2</b>	3.67	3.33	2.67	5	2.33	5	5	4	3.87
<b>Telefon 3</b>	3	4	2.67	2	3	2	5	5	3.20
<b>Telefon 4</b>	3.33	2.33	3	4	2.67	2	3	4	3.04
<b>Telefon 5</b>	4	2.75	3.5	2	2.25	2	3.5	2.5	2.81
<b>Telefon 6</b>	3.8	4.2	4.2	4	3	2	3.67	3	3.48
<b>Telefon 7</b>	3.75	3	3.5	2	2.25	2	3.5	2.5	2.81
<b>Telefon 8</b>	3.8	3	3.2	2	2.4	3	3.67	3	3.00

Tabell 11: Matris över hur samtliga mobiltelefonmodeller i undersökningen uppfyller framtagna MDI-krav i sin helhet.

### 5.1 Mobiltelefonernas genomsnitt

Vid framtagandet av mobiltelefonernas genomsnitt kom vi fram till att ingen av de undersökta telefonerna har fått särskilt högt betyg. Vi kan vidare konstatera att genomsnitten för de åtta mobiltelefonerna inte skiljer sig markant från varandra. Det lägsta genomsnittet har mobiltelefon nr. 1 fått, 2.65. Det högsta genomsnittet har mobiltelefon nr. 2 fått, 3.87. Skillnaden är alltså inte alls stor vilket tyder på att de flesta mobiltelefoner är relativt lika varandra. Där en telefon har fått ett högt betyg har en annan fått ett lågt, men tar igen det på ett annat kriterium.

## 5.2 Bäst i test

Mobiltelefon nr. 2 har alltså fått det högsta genomsnittet i undersökningen. Som vi tidigare skrev är mobiltelefonen en dedikerad musiktelefon vilket vi senare kommer in mer på. Detta visar sig främst när man tittar på mapping och affordance. Trots att telefon 2 har fått det högsta genomsnittet totalt har den inte erhållit högst genomsnitt i samtliga kategorier. Genomsnittet 3.87 innebär, enligt betygens förklaring angående hur hög användbarhet mobiltelefonen besitter, att telefon 2 uppfyller kraven någonstans mellan ganska bra och bra. Vissa kriterier uppfylls däremot bättre respektive sämre. Där kriterierna uppfylls sämre föreslår vi en annan/andra mobiltelefon/er som uppfyller kraven bättre.

### 5.2.1 Visibility

Tittar vi generellt på genomsnitten för mobiltelefonerna angående visibility ligger det mellan 3 och 4. Detta är relativt högt jämfört med de andra kriterierna som vi senare ska gå igenom. Den mobiltelefon som har fått högst betyg är telefon 5, med en 4: a. Telefon 2 hamnade på 5: e plats med genomsnittet 3.67.

### Överföring

Mobiltelefon nr. 5 har till skillnad från mobiltelefon nr. 2 enbart möjligheten att överföra en musikfil trådlöst med hjälp av IR och Bluetooth. Telefon 2 däremot erbjuder endast överföring med en USB-kabel. Det är därför svårt att jämföra de olika telefonerna. Vi anser dock att en förbättring av den undersökta telefonen hade varit om den hade stött trådlösa överföringstekniker likaväl som överföring via kabel. Tittar man på telefon 5 anser vi att synbarheten vid överföring med IR och Bluetooth är bra. Det är lätt att hitta fram till aktivering av teknikerna samtidigt som själva aktiveringen i sig ger en bra synbarhet. Användarna efterfrågade ledtrådar vilka synliggjorde initieringen av överföringsprocessen, som till exempel en musikikon eller företagsmärkt mjukvara på PC: n.

### Lagring

Trots att telefon 5 har fått det högsta genomsnittet totalt för visibility erbjuder telefon 6 bättre synbarhet vid lagring efter en musikfil är överförd. När musikfilen har överförts till mobiltelefonen har användaren möjlighet att välja om filen ska visas eller tas bort. Vidare kan användaren välja var någonstans han/hon vill spara filen någonstans, det vill säga, på det externa minnet eller i telefonens minne samt i vilken mapp filen ska läggas. Eftersom mobiltelefon nr. 2 inte har denna möjlighet rekommenderar vi därför att en sådan förbättring görs.

### Uppspelning

Det finns 4 mobiltelefoner som har fått dela första platsen för uppspelning angående visibility. Ingen av dessa telefoner är dock mobiltelefon nr. 5. Mobiltelefon nr. 2 är en av de fyra mobiltelefonerna. Synbarheten vid uppspelning handlar inte enbart om hur det ser ut i själva musikspelaren utan även hur det ser ut när användaren tar sig till funktionen i fråga. Det är därför viktigt att menyn innehåller lättbegriplig text och talande ikoner, vilket både mobiltelefon nr. 2, 4 och 8 erbjuder. Vi anser vidare att synbarheten vid uppspelning av en musikfil, bland annat angående val som användaren kan göra, måste vara hög. Mobiltelefon

nr. 6 tillhandahåller sådan information mycket synligt och på ett enkelt språk. Synbarheten brister dock för vissa telefoner, exempelvis telefon 2 då det inte är möjligt för användaren att arrangera sina ljudfiler i mappar, vilka istället hamnar i en lång lista efter varandra. Genom att kombinera alla dessa egenskaper skulle mobiltelefon nr. 2 erhålla en bättre visibility.

### 5.2.2 Feedback

Räckvidden mellan genomsnitten för mobiltelefonerna angående feedback sträcker sig från 2.5 till 4.2. Detta innebär att det finns en ganska stor skillnad mellan de undersökta telefonerna. Mobiltelefon nr. 6 är den mobiltelefon som har fått högst genomsnitt, nämligen 4.2. Mobiltelefon nr. 2 placerade sig på plats nummer 3 med betyget 3.33.

### Överföring

Vad det gäller feedback vid överföring konkurrerar telefon 6 ut samtliga undersökta telefoner, speciellt angående de trådlösa överföringsteknikerna IR och Bluetooth. Vad det gäller överföring med USB har telefon 6 fått ett ganska medelmåttigt betyg jämfört med övriga mobiltelefoner.

Överföring via USB är som vi tidigare nämnt obefintlig på mobiltelefonens skärm. Vi har ovan diskuterat huruvida det är nödvändigt att få någon feedback på skärmen men eftersom telefon 6 inte har ett överskådligt mjukvaruprogram som användaren kan installera på datorn anser vi att det är än mer viktigt att även mobiltelefonen visar att överföring sker. Mobiltelefon nr. 2 däremot bifogar ett mycket tillfredställande datorprogram som ger bra feedback till användaren om vad som pågår. I detta fall är det inte alls lika nödvändigt med feedback på telefonens skärm, det är dock ändå önskvärt enligt oss. Användarna i fas 2 efterfrågar feedback när överföring via USB begränsas av en *Forcing Function*. I detta fall innebär en *Forcing Function* att kabeln måste kopplas ur mobiltelefonen för att denna ska kunna hanteras på önskvärt sätt.

Feedback vid överföring med IR och Bluetooth är mycket bra för telefon 6. Användaren får en tydlig information om vad som försiggår vid överföringen i form av visuell feedback där både text och bilder används. Där andra mobiltelefoner enbart erhåller en trea i betyg får telefon 6 en femma. Anledningen till detta är bland annat att när Bluetooth är aktiverat visas en blå lampa som blinkar på telefonen. En förbättring som användarna i fas 2 efterfrågade var att genom text och auditiva signaler bekräfta att en koppling är aktiv mellan PC och mobiltelefon för samtliga överföringsmetoder. Detta är något som bör eftersträvas för alla mobiltelefoner i undersökningen. Vidare önskade man ur användarsynpunkt att vid överföring tillhandahålla en tidsindikator vilken tydligt visar återstående tid för att optimera kommunikationen om hur överföringen framskrider. För samtliga mobiltelefoner finns också ett önskemål hos användarna om att feedback ska ges om att överföring genomförts och lyckats.

### Lagring

Telefon 6 utmärker sig även vid lagring relaterat till feedback. Tidigare beskrev vi att användaren har möjlighet att välja var musikfilen ska lagras någonstans vilket ger en



mycket bra synbarhet som är kopplat till feedback. Lagringsfunktionen vad gäller feedback är så pass bra att vi knappt har funnit några brister, därför förtjänar denna mobiltelefon en 5: a i betyg, något som ingen annan telefon i undersökningen når upp till.

### Uppspelning

Varken mobiltelefon nr. 2 eller mobiltelefon nr. 6 har fått högst betyg angående den feedback som visas vid uppspelning av en musikfil. Däremot delas första platsen av mobiltelefon nr. 3, 7 och 8. Dessa telefoner visar hela musikfilens namn, om det är för långt för att få plats i fönstret rullar det runt till skillnad från andra mobiltelefoner som kortar av namnet. Alla tre telefoner visar relevant information om musikfilen i form av artist och låttitel. Vi saknar dock något som är ovanligt för de undersökta telefonerna, nämligen att inte bara låtens spelade tid visas, utan även hur lång låten är i sin helhet. Mobiltelefon nr. 2 skulle främst kunna förbättras angående extra information om musikfilen. För att finna någon annan information än det som vi beskrivit ovan måste användaren leta sig fram genom en komplex trädstruktur genom menysystemet, något som skapar frustration hos en ovan användare.

### 5.2.3 Constraints

Precis som för feedback sträcker sig genomsnittet för mobiltelefonerna angående constraints mellan 2.5 och 4.2. Skillnaden är alltså ganska stor mellan telefonernas betyg. Bäst genomsnitt har telefon 6 fått, med 4.2. Mobiltelefon nr. 2 hamnade på delad 6:e plats med 2.67 vilket innebär att denna telefon är en av de undersökta mobilerna som har mest begränsningar av negativ natur.

### Överföring

Om inte annan begränsning än just den fysiska har hittats har mobiltelefonerna med USB anslutning fått en 3: a i betyg. Mobiltelefon nr. 2 har däremot en annan begränsning som ger den ett lägre betyg. Vi har funnit att mobiltelefonen har en *Forcing Function*, det vill säga, användaren måste drar ur sladden för att kunna hantera samtliga funktioner. Detta anser vi vara något negativt och det vore eftersträvänsvärt att i fortsättningen inte begränsa telefonen på det sättet.

För de övriga överföringsteknikerna, IR och Bluetooth, har telefon 6 fått de högsta betygen. En positiv logisk begränsning vi funnit är vid aktivering av teknikerna. Användaren har möjlighet att se i vilket status IR och Bluetooth befinner sig i, vilket både ökar överblickbarheten för användaren samt att människor på ett logiskt sätt kan härleda sig fram till vad som kan utföras. Genom att visa funktionens status på detta sätt skiljer sig telefon 6 från övriga undersökta mobiltelefoner som istället har löst den logiska begränsningen med att skugga funktionerna.

### Lagring

Constraints för lagring skiljer sig en del från andra kriterier. Det har i några av mobiltelefonernas fall varit svårt att hitta några begränsningar som är värda att sätta betyg för. Dessa mobiltelefoner är mobiltelefon nr. 2, 6 och 8 samt mobiltelefon nr. 1. Det finns tre telefoner som har fått det högsta betyget, en 3: a. Vidare ses constraints relaterat till

lagring som något som kan vara negativt. Därför är det inte på samma sätt som för andra kriterier intressant att diskutera kring hur mobiltelefon nr. 2 med hjälp av andra telefoner kan förbättra detta.

### Uppspelning

Telefon 6 har en logisk begränsning som vi uppfattar som mycket bra. *Music Player* fungerar enbart som en vanlig musikspelare och begränsar användaren till att enbart använda sig av tillåtna handlingar. Det finns helt enkelt inga funktioner som medför att användaren kan hantera musikfilen hur som helst. Istället måste han/hon välja *Manage Tracks* för att bland annat kunna radera och skicka filen. Mobiltelefon nr. 2 har löst hantering av musikfil på ett liknande sätt. Musikspelaren fungerar enbart för att spela upp en fil. För att hantera den måste han/hon gå till telefonens filhanterare. En stor skillnad dock är att telefon 6 har *Manage Tracks* i anslutning till musikspelaren, medan användaren i telefon 2 måste leta sig fram i det komplexa menysystemet. Därav skillnaden mellan telefonernas betyg.

### 5.2.4 Mapping

Genomsnittet för mapping är genomgående väldigt lågt för de undersökta mobiltelefonerna. Av åtta telefoner är det hela fyra stycken som har fått en 2: a, vilket innebär att dessa uppfyller kraven för användbarhet dåligt. Tre av telefonerna, mobiltelefon nr. 1, 4 samt telefon 6 har erhållit en 4: a. Den bästa telefonen är mobiltelefon nr. 2 som har fått högsta betyg.

### Uppspelning

Mapping handlar som vi tidigare har berättat om hur kontroller är relaterade till deras effekter. Mobiltelefon nr. 2 har fått högst betyg, en 5: a, tack vare dess utformning som dedikerad musiktelefon. Mobiltelefonen använder sig av vedertagna symboler som används av andra musikanordningar. Eftersom ikonerna för musikuppspelning är väldigt talande behövs inte någon förklarande text läggas till. En negativ sak med telefon 2 är dock volymkontrollen som har en dålig mapping. Här rekommenderar vi telefon 5 som har en bra mapping med plus och minustecken vid volymkontrollen som tydliggör dess funktion för användaren.

### 5.2.5 Consistency

Vi har funnit att det är en väldigt liten spridning mellan de olika mobiltelefonernas genomsnitt vad gäller consistency. Betygen rör sig mellan intervallet 2 och 3, vilket innebär att en större skillnad av telefonerna är svår att göra. Bäst fick mobiltelefon nr. 3 och 6. Mobiltelefon nr. 2 hamnar på en 6: e plats med 2.33 i genomsnitt.

### Överföring

Telefon 3 har vid överföring relaterat till consistency inte kunnat betygsättas på grund av att överföringen sker externt utanför telefonen. När det gäller telefon 6 har vi funnit en del olikheter kopplade till feedback efter överföring med IR och Bluetooth. Mobiltelefon nr. 2 har inte samma problem med olikheter mellan överföringstekniker som telefon 6 har. Istället har vi funnit att telefon 2 inte ger någon feedback på telefonens skärm vid

överföring via USB. Trots att det medföljande programmet ger överskådlig feedback på datorskärmen anser vi att även bekräftelse på telefonen borde finnas för att uppnå en bra consistency.

### Lagring

Consistency för lagring har varit väldigt svårt att betygsätta för många av telefonerna. Sex av mobiltelefonerna har fått en 3: a i betyg. Fem av dessa har fått detta betyg eftersom vi anser att det är lättare att arbeta med ett värde så att medelbetyget blir mer rättvist för mobiltelefonerna. Mobiltelefon nr. 4 har fått en 3: a eftersom det finns en möjlighet att välja att se både minnesstatus för telefonminne och minneskort på samma plats. Genom att samla detta på ett gemensamt ställe uppstår ingen inkonsistens och användaren kan lättare hitta informationen. Telefon 4 hanterar detta på ett mycket bättre sätt än mobiltelefon nr. 2 som inte har något överskådligt fönster för minneshantering.

### Uppspelning

Många av mobiltelefonerna, bland annat telefon 3 och 8, saknas så kallad *External Consistency*, det vill säga att de har liten eller obefintlig koppling till liknande musikverktyg. Mobiltelefon nr. 4 och mobiltelefon nr. 1 däremot uppfyller kraven för *External Consistency* bra, vilket gör att användaren lätt kan relatera till tidigare erfarenheter och upplevelser angående musik. Något som är mycket bra med mobiltelefon nr. 3 är att om man väljer att spela upp en musikfil från filhanteraren så länkar mobiltelefonen uppspelningen till musikspelaren och på så sätt minskar förvirringen hos användaren eftersom musikfilen hela tiden spelas upp från samma ställe. En mycket stor brist hos telefon 4 är att engelska och svenska ord kombineras med varandra. Detta medför att ingen enhetlig bild av mobiltelefonen skapas samtidigt som användaren måste kunna behärska två språk samtidigt. Mobiltelefon nr. 6 och 8 brister i *Internal Consistency*, vilket innebär att denna mobiltelefon inte kan liknas vid andra produkter från samma företag. Bland annat används ordet *Music Player* i telefon 6 istället för *Mediaspelaren* som telefon 5 och 7 har. Vidare är telefon 8 utvecklad åt Vodafone vilket gör att menyns utseende är annorlunda utformat än för övriga produkter från samma företag.

### 5.2.6 Affordance

Skillnaden mellan de olika mobiltelefonernas genomsnitt för affordance är påtaglig. Förutom två telefoner har samtliga övriga fått en tvåa i betyg. Telefon 8 har fått en trea och bäst betyg har mobiltelefon nr. 2 fått med en femma. Något som användarna uppfattade som en förbättring var att göra USB porten mer synlig. Detta är något som främst relaterades till telefon 8.

### Uppspelning

Mobiltelefon nr. 2 är överlägsen vad det gäller affordance för uppspelning. Tittar användaren på mobiltelefonen får han/hon direkt en ledtråd till att denna telefon är en musiktelefon. Telefon 2 har en speciell knapp som fungerar som en genväg till musikspelaren. Mappingen på denna knapp är mycket bra, en musiknot indikerar att knappen är till för musik.

### 5.2.7 Speed

Vad gäller överföringstid för de olika mobiltelefonerna skiljer de sig märkvärt mellan olika överföringstekniker. Det högsta genomsnittet har mobiltelefon nr. 2 och 3 fått. Telefon 3 har dock enbart minneskort som överföringssätt och det berör inte telefonen nämnvärt, därför kan detta ses som en parentes. Telefon nr. 2 däremot använder sig av USB-kabel och ger den kortaste överföringstiden.

#### Överföring

Mobiltelefon nr. 2 har som sagt den kortaste överföringstiden via USB. Användaren kan överföra en musikfil till telefonen på cirka 22 sekunder vilket är mycket bra. Jämför man denna tid med övriga mobiltelefoner som har USB som överföringsteknik ser man att den näst bästa mobiltelefonen är telefon 6, med en överföringstid då mobiltelefonen är mottagare på över 2 minuter. Mobiltelefon nr. 2:s överföringstid är till synes överlägsen. Tittar man på andra överföringstekniker som till exempel IR är de tre mobiltelefonerna 5, 6 och 7 bäst. För Bluetooth har både telefon 5, 6, 7 och 8 fått högt genomsnitt.

### 5.2.8 Reliability

Reliability handlar om den tillförlitlighet som en överföringsteknik besitter. Eftersom samtliga mobiltelefoner med liknande tekniker får samma betyg är det svårt att ta fram en telefon som får högre genomsnitt än andra. Generellt sätt kan man säga att en mobiltelefon som erbjuder överföring via kabel eller minneskort har högre reliability, därför har mobiltelefon nr. 3 och mobiltelefon nr. 2 fått högst betyg.

#### Överföring

Vad man kan säga är att en mobiltelefon som använder sig av minneskort för överföring tillhandahåller högst tillförlitlighet enligt oss. Vidare får överföring med USB en 4: a i betyg eftersom felsäkerheten är hög. Överföringen bryts inte förrän användaren antingen avbryter den via val på datorn eller mobiltelefonen eller om han/hon av misstag drar ur sladden. Infraröd överföring är den teknik som är minst tillförlitlig i undersökningen. Speciellt grundar detta sig på att IR kräver en rak fokuserad linje för att kommunicera med ett annat medium vilket gör den ganska osäker. Bluetooth är en annan trådlös överföringsmöjlighet. Denna teknik anser vi vara säkrare eftersom den har en räckvidd på ungefär 10 meter. Att kombinera olika överföringstekniker i en mobiltelefon möjliggör en större valfrihet för användaren samtidigt som han/hon inte är begränsad till att enbart vara beroende av en USB-kabel etc. Vi anser att mobiltelefon nr. 2 har en mycket bra USB-funktion men att det även skulle finnas en trådlös överföringsteknik tillgänglig, och då rekommenderar vi Bluetooth eftersom IR är en så pass begränsad teknik.

### 5.2.9 Högst betyg i undersökningen

Nedan visas en översikt över vilka mobiltelefoner som genomgående erhållit högst betyg för de olika MDI-kriterierna.

	Visibility	Feedback	Constraints	Mapping	Consistency	Affordance	Speed	Reliability
Mobiltelefon	Telefon 5	Telefon 6	Telefon 6	Telefon 2	Telefon 3 Telefon 6	Telefon 2	Telefon 2 Telefon 3	Telefon 3

**Tabell 12: Matris som visar vilken mobiltelefon som i snitt fått högst betyg i undersökningen.**

Tre telefoner särskiljer sig åt i vårt designförslag. Den telefon som har fått högst betyg genomgående är mobiltelefon nr. 2. Denna telefon har fått högst betyg i tre kategorier, nämligen mapping, affordance och speed. Telefon nummer två, mobiltelefon nr. 6, har också fått högst betyg i tre kategorier – feedback, constraints och consistency. Anledningen till att inte denna telefon har utsetts till den bästa är att genomsnittet blivit lägre än för telefon nr. 2. Den tredje telefonen, mobiltelefon nr. 3, även den med högst betyg i tre kategorier (consistency, speed och reliability) ses i undersökningen som ett visst undantag då denna mobiltelefon enbart använder sig av minneskort som överföringsteknik, vilken på så sätt blir lite speciellt.

## 6 Generell diskussion

*Denna del tar upp en generell diskussion kring det resultat som studien uppburit. Genom att skapa en generell diskussion erhåller läsaren en sammanfattande helhetssyn som krävs då vi tidigare enbart har diskuterat mer allmänt kring resultatet av undersökningen.*

För att återknyta till det vi redogjort för tidigare så var syftet med uppsatsen att studera hur en användare interagerar och upplever gränssnittet hos en mobiltelefon när denna kopplas till en dator. Vår studie delades in i två olika faser. Under den första fasen (fas1), vilken utfördes av oss själva, var målet att definiera en generell process med steg som beskriver hur det går till från det att man har valt musik till det att musiken kan spelas upp i mobiltelefonen. Vi studerade sedan åtta, från olika tillverkare, mobiltelefoner utifrån vår skapade process och med Normans (2002) designprinciper för användbarhet i fokus. Dessa principer är: Visibility, Feedback, Constraints, Mapping, Consistency och Affordance. Förutom dessa lade vi till två egna begrepp vilka vi kallar Speed och Reliability, dessa anser vi vara viktiga vid utvärdering av mobiltelefoner. Vi skapade sedan ett betygssättningssystem för att gradera uppfyllandet av kriterierna.

I den andra fasen (fas 2) genomfördes en användarstudie i London av forskningsinstitutet Sadek Wynberg Millward Brown (SWMB). Studien sattes upp efter den process vi identifierat i föregående fas. Urvalet i undersökningen var män och kvinnor i åldrarna mellan 19-24 år som tillhörde gruppen ”Teknikmedvetna ungdomar” Undersökningens inledning började med fyra stycken dubbla djupintervjuer, därefter följde fyra stycken scenariotester, och avslutades med en gruppdiskussion. (Se metoddel). Intervjuer och scenariotester utfördes av moderatorer från SWMB. Vår roll var, som nämnts tidigare, som observatörer som studerade användarna under intervjuerna och testerna. Under del ett och två fanns vi med i rummet och observerade på närmare nivå. Vid uppkomna frågor som inte moderatorn kunde lösa fanns vi till hands för hjälp. Respondenterna var alltså medvetna om vår roll. Under del tre däremot observerade vi enbart på avstånd genom ett rum med glasväggar.

Undersökningen som genomfördes hos Sadek Wynberg Millward Brown i London resulterade i en slutrapport. Utifrån denna rapport har vårt mål varit att med hjälp av designprinciperna tolka resultatet för att sedan jämföra detta med vad som framkommit under fas 1. Genom att skapa ett designförslag kombinerade vi erfarenheterna från fas 1 och 2 och kunde på så sätt komma fram till vilken mobiltelefon som är bäst, både utifrån HCI-kriterierna och användarnas åsikter. Något vi vill belysa är att fas 1 och fas 2 skiljer sig avsevärt angående synen på användbarhet. Vi ser en tydlig skillnad mellan den inriktning som fas 1 har i form av fokus på Normans MDI-kriterier och fas 2 som mer generellt fokuserar på användbarhet i allmänhet. Det man dock kan säga är att moderatorerna var medvetna om Normans begrepp men att detta inte projekterades på användarna.

## 6.1 Användarnas upplevelser om överföringsmöjligheter

Under gruppdiskussionen när användarna fick sitta tillsammans och berätta om sina upplevelser och erfarenheter med de olika mobiltelefonerna och överföringssätten framgick att man såg IR som långsamt i förhållande till de andra gränssnitten för överföring. Man ansåg inte att detta sätt var lämpligt för överföring av musikfiler. Några av användarna påpekade att de ansåg överföring via IR som något överflödigt och föråldrat. De användare som i undersökningen hade använt sig av överföring via USB och Bluetooth var väldigt positivt inställda till dessa båda gränssnitt. Undantaget gällde de användare som undersökte mobiltelefon nr. 1. Bluetooth upplevdes som något positivt på grund av gränssnittets trådlösa egenskap, samt att detta sätt är förhållandevis säkert och snabbt. Överföring via USB uppskattades också av många användare, främst på grund av hastigheten. Några av dem hade tidigare erfarenheter med detta gränssnitt från andra tekniker som exempelvis digitalkameror, iPod, MiniDisc, etc. På så sätt förstod användarna snabbt hur överföring via USB skulle genomföras. Mobiltelefon nr. 8 är dock ett undantag som måste nämnas här. Användarna ansåg inte att de vid överföring av en musikfil via USB anslutning till telefon 8 tillhandahölls med tillräcklig feedback eller visibility. De ansåg att detta kunde åstadkommas med hjälp av medföljande mjukvara från företaget. I undersökningen fick också ett par användare utföra överföring via minneskort, detta gällde de användare som testade mobiltelefon nr. 3. Detta sätt för överföring upplevdes som en aning krångligt till en början, men efter det att man lärt sig hur överföringen skulle genomföras ansåg man att detta gränssnitt var både snabbt och säkert. Något som bör nämnas här är att endast två personer i undersökningen fick utföra en överföring via minneskort, vilket vi anser är en svaghet med fas 2. Rent genomgående för undersökningen var att alla användare inte fick testa samtliga sätt för överföring, vilket vi anser hade varit önskvärt. Detta hade dock varit omöjligt att genomföra med de 55 minuter som disponerats för scenariotesterna. Nedan redogörs för de olika mobiltelefonerna:

### Mobiltelefon nr. 1

Det uppstod stora komplikationer i de två faserna vid överföring av en musikfil, både med Bluetooth och med USB. Medföljande mjukvara var en av de bästa när det gäller visibility och feedback. I fas 1 kom vi fram till att programvaran uppfyllde kriterierna för synbarhet på ett bra sätt eftersom relevanta funktioner gjordes synbara och var lätta att finna. Även användarna i fas 2 ansåg att mjukvaran var enkel att förstå när de väl fått instruktionen om att den existerade. Dessvärre verkade det dock som om mjukvaran var defekt, vilket främst visade sig under scenariotesterna där användarna på grund av tidsbrist fick avbryta överföringen.

Uppfattningen om överföringsfunktionen skiljer sig inte markant mellan fas 1 och fas 2. Mobiltelefon nr. 1 uppfyller både Normans krav och användarnas efterfrågningar på ett mycket bra sätt tack vare det mjukvaruprogram som var enkelt att använda vid överföring av musikfiler mellan PC och mobiltelefon. Detta program erbjuder bra synbarhet i form av överblickbarhet över överföringsprocessen. Med överföring med Bluetooth behövs inte mjukvaruprogrammet. Trots att både vi i fas 1 och användarna i fas 2 valde att utesluta programvaran helt ansågs det vara enkelt att aktivera Bluetooth funktionen och vidare

skicka en vald fil till datorn. Det krävdes dock mer kunskap från användarnas sida i fas 2 för att kunna skicka en fil åt andra hållet (till mobiltelefonen från PC: n).

Eftersom användarna avbröt överföringen både med Bluetooth och USB fick vi ingen reaktion på hur lagring och uppspelning av musikfil uppfattas. Vi har därför enbart fas 1 att utgå ifrån. Vi kom fram till att lagringsfunktionen för mobiltelefon nr. 1 genomgående inte är särskilt tillfredsställande. Bland annat kan nämnas att användaren inte får någon som helst feedback efter att en överföring avslutats om var filen sedan lagras. Vidare ges missvisande meddelande vid fullt minne som saknar direkt beskrivning av rådande problem. När det gäller uppspelning har mobiltelefonen bättre uppfyllt de uppsatta MDI-kriterierna. Synbarheten är stor vid navigering fram till musikspelaren och från passningsläge finns en genväg så att användaren ännu lättare kan komma fram till önskad musikfil. Dessvärre är det inte möjligt att organisera låtarna i mappar vilket minskar synbarheten en aning. Musikspelaren uppvisar *External Consistency* vilket gör det enklare för användaren att relatera till andra liknande musikfunktioner. Däremot är mappingen på själva mobiltelefonen dålig. Vid första anblick på telefon 1 finns inget som säger att denna telefon har en musikuppspelningsfunktion, vilket vi uppfattar som negativt. Vi anser därför att mobiltelefon nr. 1 inte är en perfekt telefon när det gäller musik.

### **Mobiltelefon nr. 2**

När det gäller mobiltelefon nr. 2 har vi i fas 1 och användarna i fas 2 väldigt liknande åsikter. Överföring till telefon 2 görs via USB anslutning vilken är fysiskt begränsad och lätt att finna. Det uppstod inga problem hos användarna i undersökningen när det gällde att hitta USB porten, som det gjorde med mobiltelefon nr. 8. För att starta processen med att överföra en musikfil har mobiltelefon nr. 2 en god synbarhet genom den medföljande mjukvaran. Användarna i fas 2 såg omedelbart ikonerna för programmet på datorns skrivbord, och klickade intuitivt på denna. Inga problem uppstod i någon utav faserna vid överföring av en musikfil. Mjukvaran var väldigt lätt att förstå och använda och gav en god feedback när en fil överförts till mobiltelefonen. Mappingen hos mobiltelefon nr. 2 ansågs som särskilt bra när det gäller telefonens musikspelarfunktion, vilket medförde att det var lätt för användarna att hantera musikfiler vid uppspelning. Telefon 2 har en god *External Consistency* där man har använt sig av vedertagna symboler för exempelvis uppspelning, stop, paus, etc. De negativa aspekter som användarna nämnde är de samma som vi identifierat under fas 1. Det första är att det finns en *Forcing Function* hos mobiltelefon nr. 2 vilket innebär att USB kabeln måste kopplas ur för att man skall kunna hantera mobiltelefonen. Den andra negativa aspekten berör radering av musikfiler. Detta görs inte ifrån musikspelaren som för andra undersökta telefoner, istället är man tvungen att återgå till meny för att sedan leta sig fram till ett alternativ som har med minneshantering att göra, för att därifrån radera en musikfil. Mobiltelefon nr. 2 ansågs vara en bra "musiktelefon" av användarna i vår undersökning, detta är också något som framgår av vår betygsättning. Något man ifrån användarnas sida dock påpekade var att man på grund av mobiltelefonens design ansåg telefon 2 mer som en underhållningsapparat än en mobiltelefon. Man gjorde alltså en åtskillnad mellan designen på mobiltelefon nr. 2 och dess funktionalitet som en mobiltelefon. Detta är dock något som vi inte gjorde i vår betygsättning.



### Mobiltelefon nr. 3

Mobiltelefon nr. 3 var den mobiltelefon som var absolut svårast att undersöka med hjälp av användbarhetsprinciperna under fas 1. Telefonen var den enda i undersökningen där överföring bara kunde göras med hjälp av minneskort. Telefon 3 har både IR och Bluetooth men dessa båda gränssnitt stödjer inte överföring av musikfiler. Den feedback och visibility som erhöles fick man uteslutande ifrån PC: n eftersom all överföring skedde externt från telefonen. Vi kunde därför inte sätta betyg för vissa av designprinciperna eftersom den information som gavs kom ifrån operativsystemet Windows XP, då ingen mjukvara för överföring tillhandahölls ifrån företag nr. 3. Vi fick därför se telefon 3 som ett visst svarsbortfall i undersökningen. Vad det gäller själva överföringen av en musikfil till mobiltelefon nr. 3 upplevde vi inte detta som ett problem under fas 1. Överföringen via minneskort gick snabbt och lätt med den medföljande USB adaptorn i vilken kortet sattes in. Det som vi upplevde var den tydliga bristen på feedback och visibility. Ingen indikation gavs om att musikfilen överförts utan fel, att den lagts i rätt mapp på minneskortet, etc.

Användarna i fas 2 hade dock uppenbara problem att förstå hur de skulle gå tillväga för att påbörja överföring av en musikfil, vilket tyder på en dålig synbarhet. De förstod inte att minneskortet behövde plockas ur mobiltelefonen. Istället trodde de att den medföljande USB adaptorn användes för att läsa in en musikfil till mobiltelefon nr. 3. Instruktioner fick därför ges för att användarna skulle kunna gå vidare med processen. De ansåg att överföring via minneskort var ”pilligt”, med detta menade de att det var krångligt och svårt att plocka ur minneskortet ur mobiltelefonen. När de väl påbörjade överföringen så verkade de inte stöta på några problem. Användarna visste intuitivt i vilken mapp som musikfilen skulle läggas, vilket var tvärt emot det vi trodde.

När det gäller uppspelning av en musikfil ansåg vi under fas 1 att det var en aning krångligt att hitta musikspelaren samt att det fanns brister med mappingen. Det fanns inga uppenbara ledtrådar mellan knapparna och deras funktioner. Vi saknade också *External Consistency* vilket innebär att man till exempel använder sig av vedertagna symboler för uppspelning, stopp, paus, etc. Under fas 2 visade det sig dock att användarna inte tyckte att det var krångligt att finna musikspelaren samt att hantera den överförda musikfilen. Med detta i åtanke så kan man diskutera huruvida användarna tyckte att mobiltelefon nr. 3 var lätt att använda vid uppspelning av musik, eftersom de inte känner till användbarhetsprinciper som exempelvis mapping, consistency, feedback, etc.

### Mobiltelefon nr. 4

Under fas 1 upptäckte vi den medföljande mjukvarans fördelar då denna var mycket överblickbar och enkel att använda. Vi fann dock några brister som gjorde produkten något mindre användbar. En sådan sak var ikonerna med texten *Ladda MP3*. Valde vi att trycka på denna ikon laddades automatiskt samtliga filer under *Min musik* på datorn till telefonen. Vi anser att användaren själv ska kunna få välja vilka filer som han/hon vill överföra. En annan brist med programvaran som vi i fas 1 uppmärksammade var att programmet enbart stöder överföring från PC till mobiltelefon och inte tvärt om. Vi fick i fas 2 bekräftat av användarna att även de uppfattade *Data Suite* som bra. De ansåg att mjukvaran gav bra synbarhet och ledtrådar om hur de skulle påbörja överföringen. Liksom i fas 1 uppfattade

användarna i fas 2 att den automatiska överföringen av alla filer i *Min musik* var negativ. De upptäckte dock så småningom en annan väg att kunna välja sina egna musikfiler för överföring. Feedbacken är mycket bristfällig under överföringen av en musikfil. Visserligen ges tillräcklig information på datorn men det saknas feedback om att överföringen avslutats korrekt samt var filen har lagrats. Detta är en erfarenhet användarna i fas 2 också upplevde.

Vad det gäller uppspelning av en redan överförd fil fann vi under den inledande fasen att telefon 4 har en god visibility eftersom talande ikoner och text används. Musikspelaren har en bra affordance då ikoner med *External Consistency* används vilka är lätta för användaren att känna igen och använda. Användarna i den andra fasen av undersökningen upplevde vidare att menyn var intuitiv och enkel.

### **Mobiltelefon nr. 7 och 8**

Efter att ha tagit del av användarstudien i England inser vi att ”Teknikmedvetna ungdomar” användarna delade vår syn på mobiltelefon nr. 7 och 8. När det gäller överföring av en musikfil via IR och Bluetooth hade dessa mobiltelefoner en bra synbarhet och en god feedback. Detta gäller även när musikfilen väl tagits emot av mobiltelefonen som uppfyller kriterier för feedback, det vill säga, taktill, auditiv och visuell feedback. Vad det gäller överföring via USB för telefon 8 så ansåg vi liksom användarna att synbarheten och feedbacken var otillräcklig. Förslaget är att från Sony Ericssons sida ta fram en mjukvara för överföring av musikfiler mellan PC och mobiltelefon. En sådan mjukvara skulle medföra att användaren lättare kan förstå vad som behöver utföras genom att tillhandahålla nödvändig feedback och synbarhet. Något som dock måste nämnas är att användarna aldrig kom i kontakt med telefon 5 och 6. Telefon 5 är väldigt lik både telefon 7 och 8 och behöver inte därför redogöras för ytterligare. Telefon 6 däremot skiljer sig från de övriga produkterna från samma företag i undersökningen främst på grund av sin funktionalitet som PDA (Personal Digital Assistant). Synbarheten hos denna telefon är sämre när det gäller navigering i menysystemet men feedback vid överföring är mycket tillfredsställande. Något som dock bör uppmärksammas är att användarna i scenariotesterna upplevde att telefon 7 hade en mindre bra affordance när det gäller att hitta till menysystemet.

När det gäller mappingen på telefon 7 och 8 går våra åsikter isär från ”Teknikmedvetna ungdomar”. Vi ansåg att förhållandet mellan knapparna och deras funktioner i musikspelaren var mindre bra mappade. Användarna nämnde dock ingenting om detta eftersom de inte stötte på några problem vid uppspelning.

En annan intressant aspekt som framkom under gruppdiskussionen med användarna var att de gjorde en åtskillnad mellan telefonerna 7 och 8. Man såg inte på telefon 8 som en modell från samma tillverkare utan istället som en Vodafone telefon. Som nämndes tidigare så är just denna modell framtagen för Vodafone. Jämfört med de övriga modellerna från samma företag så saknar telefon 8 *Internal Consistency*. Användarna kommenterade mobiltelefonen som ”barnslig” i jämförelse med de andra telefonerna från tillverkaren.

Under gruppdiskussionen framkom det att användarna hade stora förväntningar på framtida mobiltelefoners möjligheter att överföra musik. Bland annat efterfrågade de ett trådlöst

nätverk i hemmet där både PC, mobiltelefon och högtalare skulle kopplas samman och möjliggöra direkt överföring och uppspelning. Vidare nämnde en användare en begäran om en snabb överföringsteknik liknande dagens bredband. Ett annat önskemål som kom från ett antal användare var möjligheten att specialtillverka mobiltelefoner så att de återspeglar användarnas behov. Till exempel personifiera menyer, skapa egna genvägar samt allokera minne till önskvärda funktioner. Vi anser att det kommer att dröja länge innan dessa förväntningar kommer besannas, men samtidigt är det intressant att diskutera kring förhoppningar kontra företags prioriteringar. Vi tror att i takt med utvecklingen uppkommer det ständigt nya innovationer som på något sätt underlättar för människan, eller i alla fall gör vardagen mer bekväm. Musik i mobiltelefonen är ett bra exempel. När denna funktion väl är implementerad i mobiltelefoner uppkommer nya utmaningar och det börjar enligt oss med att göra det så lätt för människan som möjligt att få över musiken till telefonen.

### **6.2 Reflektioner över undersökningen**

En intressant aspekt som dök upp under gruppdiskussionen var att någon av användarna uttryckte att det inte ansågs som viktigt att kunna lyssna på musik i sin mobiltelefon. Vi frågar oss om man från tillverkarens sida verkligen tar reda på vilka funktioner som är önskvärda enligt användarna, eller om de helt enkelt själva bestämmer vilka funktioner användarna ska använda?

I efterhand har vi identifierat en del eventuella brister med undersökningen som utfördes i London av SWMB. En av dessa brister är att man inte kunde uppfylla våra önskemål med att låta användarna i undersökningen betygsätta de olika mobiltelefonerna, på grund av tidsbrist. Vi hade då på ett bättre sätt kunnat jämföra den mobiltelefon vi ansåg vara den bästa med avseende på MDI-kriterier, med vilken användarna i fas 2 identifierade som den bästa telefonen. Istället har vi utifrån rapporten från London fått tolka vilken mobiltelefon användarna i undersökningen ansåg vara den bästa. Utifrån dessa tolkningar har vi kommit fram till att användarna ansåg att mobiltelefon nr. 7 var den bästa mobiltelefonen med musikfunktionalitet. Men detta är något som vi anser kan vara missvisande med hänvisning till följande faktorer:

- Användarna i undersökningen fick mer tid till att bli bekanta med mobiltelefon nr. 7 och 8 än de övriga telefonerna. Vi anser att detta kan ha bidragit till en mer positiv inställning gentemot dessa produkter.
- I undersökningen representerades ett visst företag av två modeller, telefon 7 samt 8, medan övriga företag endast representerades av en mobiltelefon per tillverkare. Detta kan ha haft en indirekt påverkan på användarna.
- SWMB anlätades av Sony Ericsson för att hjälpa oss med vår undersökning. Genomgående utfördes dock intervjuerna av moderatorer anställda av SWMB, vilka får ses som professionella yrkesmän. Vi anser dock att användarna kan ha påverkats av miljön i vilken undersökningen utfördes. Något annat som får beaktas under denna punkt är att SWMB i sin rapport endast har redogjort för MDI-kriterier kopplat till mobiltelefon nr. 7 och 8. Vi upplever detta som en brist då inga instruktioner om att just dessa produkter skulle prioriteras, vilket leder oss fram till en tanke att det ifrån SWMB: s sida kanske inte fanns något intresse att

överhuvudtaget fokusera på konkurrenttelefonerna på grund av den påverkan som företaget har som uppdragsgivare. SWMB kan ha påverkats av företaget i den grad att de tillhandahöll en slutrapport som kan ha varit färgad av tidigare erfarenheter av vad företaget efterfrågat. Vi anser att det alltid finns en risk för detta när ett företag ekonomiskt går in och sponsrar en vetenskaplig undersökning.

Något annat som vi lagt märke till i vår undersökning är att vi under fas 1 inte har kommit fram till samma slutsats när det gäller den bästa mobiltelefonen med musikfunktionalitet som användarna i fas 2. Under den första fasen har vi utfört undersökningen med hjälp av MDI-teorier och ur ett rent akademiskt perspektiv. Målet var att identifiera den bästa mobiltelefonen med musikfunktionalitet, där tyngdpunkten ligger på musik. Med de uppsatta MDI-kriterierna: Visibility, Feedback, Constraints, Mapping, Consistency och Affordance, har vi kommit fram till att mobiltelefon nr. 2 är den bästa telefonen med avseende på musik. Det är den mobiltelefon som bäst har uppfyllt MDI-kriterierna. Användarna under fas 2 verkar istället ha identifierat den bästa mobiltelefonen med musikfunktionalitet, där tyngdpunkten fortfarande ligger på just telefon. Ur detta perspektiv har de identifierat mobiltelefon nr. 7 som den bästa mobiltelefonen. Något som måste diskuteras här är att användarna inte går in i undersökningen med samma syn just på grund av att de inte har samma teoretiska bakgrund som vi har haft. Hade de haft det så är det mycket möjligt att de också hade identifierat mobiltelefon nr. 2 som den bästa telefonen med avseende på musik. Med hjälp av den teori vi har inhämtat verkar det som om vi hamnar några nivåer över användarna i undersökningen. För att exemplifiera detta kan vi se till mobiltelefonen mobiltelefon nr. 3 som vi under fas 1 ansåg vara bristfällig när det gäller mappingen mellan knapparna och dess funktioner. Användarna i fas 2 verkade dock inte tycka att mappingen hos telefon 3 var bristfällig. Med detta i åtanke så kan man diskutera huruvida användarna tyckte att mobiltelefon nr. 3 var lätt att använda vid uppspelning av musik, eftersom de inte känner till användbarhets principer som exempelvis mapping, consistency, feedback, etc.

Användarna nämnde telefon 2 som bra vid överföring och uppspelning men att den på grund av sin design brister som mobiltelefon. De ansåg att den var mer lämpad som ren underhållning. Tillverkare står inför stora och svåra utmaningar idag. Den ständigt framskridande utvecklingen tvingar designers att skapa nya produkter som möter företagets visioner och användarnas önskemål. Nyckeln till framgång tror vi ligger i att hitta en lösning där attraktiv design kombineras med bibehållen funktionalitet.

## 7 Slutsats

*Nedan följer en beskrivning av slutsatsen som uppsatsen resulterade i. Vi besvarar den uppsatta frågeställning som presenterades i inledningen.*

Under uppsatsens genomförande har vår huvudsakliga frågeställning varit att besvara hur de undersökta mobiltelefonerna uppfyller kraven på uppsatta MDI-kriterier. För att komma fram till detta har vi med avseende på kriterierna betygsatt mobiltelefonerna med hjälp av en skala från 1 till 5. Vad som framkommit under betygssättningen är att ingen av de undersökta telefonerna uppfyller Normans designprinciper för användbarhet särskilt tillfredsställande. De kriterier som genomgående uppfylls för mobiltelefonerna bäst är visibilitet och speed. Den mobiltelefon som erhållit det högsta genomsnittet är mobiltelefon nr. 2 som också är den äldsta telefonen i undersökningen. Utmärkande för den här telefonen är god mapping och affordance. Vad som bör nämnas är att vi undersökt samtliga telefoner med tyngdpunkten på just musikfunktionalitet och ur denna aspekt så är just telefon nr. 2 den bästa telefonen trots att den designmässigt brister som mobiltelefon. Vi vill vidare understryka att telefon 2 inte uppfyller kriterierna för en god "musiktelefon" fullt ut. Bland annat upplever vi att mobiltelefonen brister i konsistens och har negativa begränsningar. Genom att skapa ett designförslag har vi föreslagit en kombination av befintliga egenskaper som är hämtat från de olika mobiltelefonerna vilka tillsammans skulle kunna utgöra en tillfredsställande produkt utifrån ett MDI-perspektiv var det centrala för användarna. Trots att användarna inte kände till ur vilket perspektiv undersökningen genomfördes, det vill säga med MDI i fokus, kan man utläsa att de inte fäster så stor betydelse vid begrepp som exempelvis mapping och affordance. Genom att erhålla visibility och feedback så kunde användarna utföra uppgifterna intuitivt.

Slutligen anser vi att det har varit svårt att tillfullo använda Normans designprinciper för användbarhet på mobiltelefoner. Det går inte att fullt ut applicera en mobiltelefons funktionalitet till MDI-kriterierna, vissa modifieringar måste göras. Vidare anser vi att Normans teorier är bra för utvärdering av en interaktiv produkt. Vi har en uppfattning av att mobiltefontillverkarna inte tänker på användbarhet ur den här synvinkeln, därför är det svårt att exakt koppla designprinciperna till mobiltelefoni.

### **7.1 Förslag på framtida forskning**

Denna uppsats har haft en relativt kort tidsram och har på så sätt begränsats till vad vi ansett mest väsentligt och intressant. Vi anser att det hade varit intressant att mer ingående göra omfattande användartester som mer på djupet undersöker användarnas attityder gentemot de involverade mobiltelefonerna. Detta är ett område som vi anser hade varit intressant att rikta in sig på i ett utökat forskningsprojekt. Vi anser vidare att användargruppens omfång skulle kunna utökas samt att en större urvalsgrupp skulle kunna användas för att få mer substans i studien. Vi har på grund av uppsatsens begränsning i tid dessvärre inte själva kunnat genomföra detta.

## 8 Referenser

Eftersom innehåll på Internet kan ses som en färskvara så har vi sparat en kopia från det datum vi refererar våra webbdokument till. Kopia kan beställas på följande e-mail adress: [a\\_loven@hotmail.com](mailto:a_loven@hotmail.com).

### 8.1 Artiklar

- Carroll, J.M. (1997:46). Human-Computer Interaction: psychology as a science of design. *Int. J. Human-Computer Studies*. P 501-522. Science Direct.
- Cockton, G. (2004). Value-centred HCI. *ACM International Conference Proceeding Series. Proceedings of the third Nordic conference on Human-computer interaction*. P149-160. ACM Press.
- Hartson, R.H. (1998:43). Human-Computer Interaction: Interdisciplinary roots and trends. *The Journal of Systems and Software*. P 103-118. Science Direct.
- Ivory, M.Y, Hearst, M.A. (2001). The state of the art in automating usability evaluation of user interfaces. *ACM Computing Surveys*. P 470-516. ACM Press.
- May, J. (2004). Human-Computer Interaction. *International Encyclopedia of the Social & Behavioural Sciences*. P 7031-7035. Science Direct.
- Rozansky, E.P, Haake, A.R (2003). Curriculum and content: The many facets of HCI. *Conference on Information Technology Education. Proceeding of the 4<sup>th</sup> conference on Information technology curriculum*. P 180-185. ACM Press.

### 8.2 Begränsad cirkulation

- Ranerup, A. (2004). Forskningsmetod. (Institutionen för Informatik, Göteborgs Universitet)

### 8.3 Böcker

- Allwood, C.M. (1998). *Människa – datorinteraktion. Ett psykologiskt perspektiv*. Lund: Studentlitteratur.
- Backman, J. (1998). *Rapporter och uppsatser*. Lund: Studentlitteratur.
- Holme, I.M., B.K. Solvang. (1997). *Forskningsmetodik: om kvalitativa och kvantitativa metoder*. Lund: Studentlitteratur.
- Lönn, S., Jaako, A. (2003). *Mobilt musikbeteende. En studie i människors användning av bärbara musikspelare*. I U. Nuldén (Red.), *Mobila tjänster* (pp. 51-60). Göteborg: Vasastadens bokbinderi.
- Norman, D. A. (2002). *The design of everyday things*. New York: Basic Books.
- Patel, R., Davidsson, B. (2003). *Forskningsmetodikens grunder*. Lund: Studentlitteratur.
- Preece, J., Rogers, Y., Sharp, H. (2002). *Interaction design. Beyond human-computer interaction*. New York: Wiley.
- Preece, J., Rogers, Y., Sharp, H., Benyon, D., Holland, S., Carey, T. (1994). *Human-Computer Interaction*. Wokingham: Addison-Wesley.
- Wallén, G. (1996). *Vetenskapsteori och forskningsmetodik*. Lund: Studentlitteratur.

## 8.4 Personlig e-post

- Call Center. ([questions.se@support.sonyericsson.com](mailto:questions.se@support.sonyericsson.com)). (2004-12-27). Sony Ericsson Call Center Case : 40848387. Annica Lovén. ([a\\_loven@hotmail.com](mailto:a_loven@hotmail.com))

## 8.5 Web-dokument

- Apple: s hemsida. (2005). Quicktime FAQ. [WWW document]. URL <http://www.apple.com/quicktime/products/qt/faq.html#6>. [2005-01-05]
- Brohult, L. (2004:1). Siemens nya telefoner nu ute i handeln. [WWW document] URL <http://www.mobil.se/nyheter/visa.asp?id=7455&sid=1>. [2004-12-27]
- Brohult, L. (2004:2). Vodafone har lanserat 3G – igen. [WWW document]. URL <http://www.mobil.se/nyheter/visa.asp?id=8757&sid=1>. [2004-12-27]
- Computer Swedens ordlista. (2005) Sökord: AAC. [WWW document]. URL <http://computersweden.idg.se/tjanster/sprakwebb/ord.asp>. [2005-01-05]
- Eriksson, D. (2003). Musik och musikrelaterade tjänster för mobilt Internet. Affärsmodeller och affärsnytta. [WWW document.] URL <http://www.dsv.su.se/publikationer/Masters-2003.html>. [2005-01-12]
- Fällman, D. (2003). In romance with the materials of mobile interaction. [WWW document]. URL <http://daniel.fallman.org/resources/thesis/ubfinal.pdf>. [2005-01-12]
- Föreläsning kognition. (2000) [WWW document]. URL [http://w3.msi.vxu.se/multimedia/km/kogn\\_vt00/index.html](http://w3.msi.vxu.se/multimedia/km/kogn_vt00/index.html) [2004-11-11]
- Global Village ordlista. (2000) Sökord: MIDI. [WWW document]. URL <http://www.globalvillage.com/technologies/glossary.html>. [2005-01-05]
- Hewett, T., Baecker, R., Card, S., Carey, T., Gasen, J., Mantei, M., Perlman, G., Strong, G., Verplank, W. (1996). Curricula for Human-Computer Interaction. [WWW document]. URL <http://sigchi.org/cdg/cdg2.html>. [2005-01-06]
- Holme, M. (2004-11-16). Mobiltelefonförsäljningen ökar med 23 %. [WWW document]. URL <http://www.mtb.se/main.php?action=&intranet=&&justone=501>. [2004-12-06]
- Motorolas hemsida. (2004) [WWW document]. URL <http://www.motorola.com/se>. [2004-12-20]
- Nielsen, J. (1994). Ten usability heuristics. [WWW document]. URL [http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic\\_list.html](http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html). [2005-01-02]
- Nilrud, U., Wollerfjord, E. (1999). Conny kör mobilt. ”Hur kan WAP stödja mobilt arbete i dynamiska miljöer?”. [WWW document]. URL <http://www.handels.gu.se/epc/archive/00002391/01/Nilrud.Wollerfjord.ia7400.pdf>. [2005-01-10]
- Nokias hemsida. (2004) [WWW document]. URL <http://www.nokia.se/phones/technologies/mobilemusic/benefits.php>. [2004-12-27]
- Paginas hemsida. (2004) Sökord: WAP, GSM, GPRS, EDGE, UMTS, Bluetooth, IR, USB. [WWW document]. URL <http://www.pagina.se>. [2004-11-21]
- Pressmeddelande Vodafone. (2004-02-19). [WWW document]. URL <http://www.sharp.se/produkter/pressreleaser/gx30.pdf>. [2004-12-27]

- Ringtone4Me: s hemsida. (2005) Sökord: AMR. [WWW document]. URL [http://www.ringtone4me.com/mmpoly\\_help16.html](http://www.ringtone4me.com/mmpoly_help16.html). [2005-01-05]
- SAOB: s hemsida. (2005) Sökord: Moderator. [WWW document]. URL <http://www.saob.se>. [2005-01-11]
- Siemens hemsida. (2004) [WWW document]. URL [www.siemens.se](http://www.siemens.se). [2004-12-27]
- Sony Ericssons hemsida. (2004) [WWW document]. URL <http://www.sonyericsson.se>. [2004-12-27]
- Stochhaus, A. (2004-04-05). Introduktion till MDI. [WWW document]. URL [http://www.nada.kth.se/kurser/kth/2D1323/03\\_04/doa/introduktion\\_vt04.pdf](http://www.nada.kth.se/kurser/kth/2D1323/03_04/doa/introduktion_vt04.pdf). [2005-01-12]
- Tekniska museets hemsida. (2005). Sökord: Mobiltelefoni. [WWW document]. URL <http://www.tekniskamuseet.se/templates/Page.aspx?id=3391>. [2005-01-10]
- Usability first hemsida. (2004) Sökord: Forcing Function. [WWW document]. URL [http://www.usabilityfirst.com/glossary/term\\_1027.txt](http://www.usabilityfirst.com/glossary/term_1027.txt). [December 2004]
- Wadenström, R. (2003). Du är vad du talar i. [WWW document]. URL <http://www.mv.helsinki.fi/home/wadenstr/artiklar/mobil.htm>. [2004-12-06]
- WhatIS hemsida. (2004) Sökord: Bluetooth, IR, USB, MP3, WAV. [WWW document]. URL <http://whatis.techtarget.com>. [2004-12-04]
- Yamaha Smaf Global: s hemsida. (2004) [WWW document]. URL <http://smaf-yamaha.com>. [2005-01-05]



## Bilaga 1: Överföringstekniker och musikformat

### Överföringstekniker

Det finns ett flertal olika interaktionssätt mellan dator och mobiltelefon idag. För att flytta en musikfil till önskad enhet kan man använda sig av olika överföringstekniker. De tre gränssnitt som berörs i undersökningen tas upp nedan.

Bluetooth används i datorsammanhang för att beskriva en trådlös teknologi som har möjlighet att förena teknologi, kommunikation och användarelektronik. (Preece et al., 2002) Enligt Paginas hemsida ersätter Bluetooth sammankoppling med kabel och medger enhetliga gränssnitt. (Paginas hemsida, 2004) Bluetooth kan användas inom en radie av 10 meter. (WhatIs hemsida, 2004)

Även infraröd (IR) används för trådlös dataöverföring. När det gäller IR måste det finnas en ostörd rak linje mellan sändaren (källan) och mottagaren (destinationen). (WhatIs hemsida, 2004) IR fungerar ungefär som en typ av elektromagnetisk strålning med en frekvens just under det synliga röda området. (Paginas hemsida, 2004)

USB, eller Universal Serial Bus som det heter, är ett plug-and-play gränssnitt mellan en dator och en extern enhet (exempelvis musikspelare, mobiltelefon, tangentbord etc.). USB är den snabbaste av de 3 nämnda teknikerna eftersom den inte är trådlös. En USB-kabel stödjer en dataöverföringshastighet på 12 MB/sek. (WhatIs hemsida, 2004) Med USB kan enheter kopplas ur eller in under drift, så kallat Hot Swapping. Detta ses som en fördel till skillnad från andra anslutningar av yttre enheter som inte klarar av sådana kopplingar så länge datorn är påslagen. (Paginas hemsida, 2004)

### Musikformat

Komprimering handlar om att reducera storleken på data för att bland annat spara utrymme. Det finns ett flertal typer av komprimeringar inom musikvärlden idag. (WhatIs hemsida, 2004) Nedan beskrivs de format som stöds av mobiltelefonerna i undersökningen.

#### MP3 (MPEG – 1 Audio Layer – 3)

Ett filformat för ljudfiler och ses som en teknologisk standard. MP3 komprimerar ljudsekvenser till väldigt små filer (ungefär en tolftedel av en fils originalstorlek utan märkbara kvalitetsförluster). (WhatIs hemsida, 2004)

#### AAC (Advanced Audio Coding)

En standard för ljudkomprimering vilken ger högre ljudkvalitet än MP3, samt kräver mindre utrymme för den lagrade filen. AAC är utvecklat av det tyska Fraunhoferinstitutet, och det fullständiga namnet på standarden är MPEG-4 AAC. Formatet har antagits som komprimeringsprogram för digitalradiostandarden och används också i Apples Ipod. (Computer Swedens ordlista, 2005)

### **WAV**

En Wave-fil är ett ljudformat som är skapat av Microsoft och som har blivit ett standardformat för musik. (WhatIS hemsida, 2004)

### **AMR (Audio/Modem Riser)**

AMR är ett codec vilket erbjuder ett brett urval av data hastigheter, och är utvecklat av European Telecommunications Standards Institute (ETSI). AMR codec är standardiserade för GSM, och har också valts av Third Generation Partnership Project (3GPP) som ett obligatoriskt codec för tredje generationens system. AMR codec används också för att harmonisera codec standards mellan olika mobila system. (Ringtone4Me: s hemsida, 2005)

### **MIDI (Musical Instrument Digital Interface)**

En standard vilken tillåter utbyte av data mellan två musik synthesizers, eller en synthesizer och en dator. Ljud data kan kommuniceras från synthesizern till datorn och sparas som en MIDI fil. En MIDI fil kan också överföras till en synthesizer för uppspelning. (Global Village ordlista, 2000)

### **SMAF (Synthetic music Mobile Application Format)**

Ett data format specificerat av Yamaha, vilket definierar multimedia innehåll för användning på handhållna portabla enheter, som mobiltelefoner och PDA. Den vanligaste applikationen av SMAF är skapandet av ringsignaler för mobiltelefoner. SMAF stödjer också grafik. (Yamaha Smaf Global: s hemsida, 2004)

### **3GPP och 3GPP2 (3rd Generation Partnership Project)**

3GPP och 3GPP2 är nya världsomspännande standards för skapandet, leverering, och uppspelning av multimedia över 3G mobila nätverk. Båda standarderna strävar efter att tillhandahålla enhetlig leverering av rik multimedia över 3G nätverk till en ny typ av trådlösa enheter med multimedia kapacitet. 3GPP och 3GPP2 är skräddarsydda att passa de krav som ställs av mobila enheter, och är baserad på MPEG-4 vilket är en standard för leverering av video och audio över Internet. (Apple: s hemsida, 2005)

## Bilaga 2: Kriterier för undersökning av mobiltelefoner

### Överföring & lagring

- Innehåller den medföljande cd-skivan hjälpmedel för överföring av filer till mobiltelefon?
- Hur många tillvägagångssätt finns det för att skicka en fil från PC till mobiltelefon?
  1. Bluetooth
  2. IR
  3. USB
  4. Minneskort
- Hur många olika tillvägagångssätt finns det att skicka en fil från mobiltelefon till PC?
  1. Bluetooth
  2. IR
  3. USB
  4. Minneskort
- Vilket av dessa tillvägagångssätt fungerar bäst med avseende på:
  1. hastighet
  2. tillförlitlighet
- Beskriver manualen hur man går tillväga för att överföra en fil? Eller, tar den bara upp de olika möjligheter som finns men beskriver inte hur man ska göra?
- Vilken feedback ges under överföringsprocessen?
  1. Är denna tillräcklig?
  2. Kan den förbättras?
  3. Krävs godkännande innan överföring kan ske?
- Vad har man vidtagit för åtgärder med felhantering?
  1. Vad för feedback ges?
  2. Är denna tillräcklig?
  3. Kan den förbättras?
  4. Tillåts dubbellagring?
  5. Vad händer om man tankar över format som inte stöds vid uppspelning?  
Kan man tanka över musikformat som inte stöds utan felmeddelande?

- Vart i mobiltelefonen hamnar den överförda filen default när man tankar över via IR, bluetooth samt USB-kabel?
  1. Internt minne
    - Var i det interna minnet i så fall? Är det logiskt att filen ska hamna där? Ges det feedback om vart filen hamnar?
  2. Externt minne
- Vad finns det för minneshantering?
  1. Kan filer flyttas mellan internt och externt minne?
  2. Vad händer om minnet är fullt?
  3. Kan man formatera minne via mobiltelefonen?
- Hur stort är minnet (externt och internt)?
  - Hur många minuter musik får plats?

### Musik hantering

- Påminner mediaspelaren layoutmässigt andra musikspelar tekniker?
  - Används ord och symboler som är nya och som gör att användaren har svårare att förstå? Eller, används liknande ord och symboler så att användaren kan relatera till tidigare tekniker?
- Är det lätt att hitta mediaspelaren?
  1. Finns det genvägar?
  2. Använder man sig av metaforer?
    - Är metaforerna lättbegripliga?
    - Beskrivs metaforerna/ikonerna i manualerna?
- Uppspelning av musik
  1. Hur är filer organiserade i mediaspelaren?
  2. Vad finns det för inställningar i mediaspelaren?
    - Information om filer. Artist, låt, format, etc.
    - Möjlighet att organisera sina filer i mappar.
    - Alternativ för uppspelning.
  3. Vad för feedback ges användaren vid uppspelning?
  4. Kan filer spelas upp från annan plats än mediaspelaren?
  5. Kan man lyssna på en fil samtidigt som man utför annan uppgift i telefonen?
  6. Kan man minimera mediaspelar-fönstret?
  7. Kan man finna samma information på olika ställen?
  8. Vad händer vid inkommande samtal?
  9. Vad händer vid inkommande SMS/MMS?

## Bilaga 3: Överföringstider för de olika mobiltelefonerna

Tiderna visas i minuter och sekunder. Vidare särskiljs tiderna mellan mobiltelefonen som sändare respektive mottagare för de olika överföringsteknikerna.

Median	Märke/teknik										
	<b>Telefon nr. 1</b>										
21.14	Mott. USB	20.34	20.41	20.45	21.03	21.11	21.17	21.21	21.36	21.42	22.15
4.52	Sänd. Bluetooth	4.14	4.15	4.37	4.49	4.50	4.55	4.56	5.00	5.00	5.01
22.69	Mott. Bluetooth	21.49	21.55	22.10	22.32	22.35	23.03	23.16	23.16	23.17	23.20
	<b>Telefon nr. 2</b>										
0.04	Sänd. USB	0.5	0.5	0.2	0.2	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5
0.22	Mott. USB	0.21	0.21	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.25
	<b>Telefon nr. 3</b>										
0.04	Mott. USB	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5
0.03	Sänd. USB	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	<b>Telefon nr. 4</b>										
1.45	Mott. USB	1.24	1.40	1.42	1.44	1.45	1.46	1.52	1.55	2.00	2.05
	<b>Telefon nr. 5</b>										
6.49	Sänd. IR	6.44	6.48	6.48	6.48	6.49	6.49	6.50	6.51	7.00	7.43
8.25	Mott. IR	8.24	8.28	8.18	8.21	8.23	8.28	10.11	10.11	10.15	10.20
3.39	Sänd. Bluetooth	2.44	2.55	3.10	3.25	3.37	3.41	3.41	3.50	3.53	3.59
2.48	Mott. Bluetooth	2.37	2.38	2.39	2.45	2.47	2.49	2.56	3.01	3.04	3.04
	<b>Telefon nr. 6</b>										
8.30	Sänd. IR	8.29	8.29	8.29	8.29	8.30	8.31	8.32	8.33	8.35	8.35
7.33	Mott. IR	7.20	7.23	7.24	7.25	7.27	7.40	10.11	10.15	10.15	10.16
2.12	Sänd. Bluetooth	2.10	2.11	2.11	2.11	2.12	2.13	2.14	2.15	2.17	2.20
2.57	Mott. Bluetooth	2.53	2.54	2.55	2.56	2.57	2.58	2.58	2.59	3.12	3.13
1.42	Sänd. USB	1.35	1.36	1.36	1.39	1.40	1.44	1.44	1.46	1.56	2.00
2.25	Mott. USB	2.08	2.15	2.16	2.20	2.23	2.28	2.40	2.46	3.07	3.15
	<b>Telefon nr. 7</b>										
6.59	Sänd. IR	6.58	6.58	6.58	6.59	6.59	7.00	7.00	7.00	7.01	7.02
8.40	Mott. IR	8.22	8.38	8.39	8.39	8.39	8.41	8.42	8.43	8.44	8.56
4.20	Sänd. Bluetooth	2.40	2.42	3.12	4.04	4.14	4.26	4.33	4.43	4.46	5.02
2.58	Mott. Bluetooth	2.40	2.42	2.50	2.57	2.58	2.59	4.01	4.16	5.00	5.20
	<b>Telefon nr. 8</b>										
7.16	Sänd. IR	7.11	7.12	7.12	7.13	7.16	7.17	7.17	7.18	7.45	7.57
8.40	Mott. IR	8.32	8.34	8.35	8.35	8.36	8.44	8.58	9.58	10.02	10.07
3.05	Sänd. Bluetooth	3.03	3.02	3.05	3.02	3.02	3.09	3.07	3.03	3.05	3.01
2.46	Mott. Bluetooth	2.49	2.44	2.47	2.45	2.46	2.46	2.46	2.45	2.46	2.46
0.12	Sänd. USB	0.11	0.11	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
0.19	Mott. USB	0.18	0.18	0.18	0.18	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.20

## Bilaga 4: Kriterier för betygsättning av mobiltelefonerna

### Visibility

#### *Överföring*

- Är det lätt för användaren att navigera sig fram till, och aktivera, IR och Bluetooth?
- Är det lätt för användaren att förstå olika inställningar för gränssnitt som berör telefonen, dvs. IR, Bluetooth och USB?
- När en funktion är aktiverad, är detta synligt för användaren?
- När programvaran startar, får man då en tydlig bild (text och bilder) på hur man kan överföra filer?

#### *Uppspelning*

- Är det lätt för användaren att navigera sig fram till musik spelaren?
- Är ikonerna talande?
- Är det lätt för användaren att förstå de inställningar och alternativ som finns?

#### *Lagring*

- Efter överföringen är klar, ser man direkt vad överförd fil hamnar?
- Om mobiltelefonen har intern och externt minne, finns det möjlighet att välja var man vill lagra fil?

### Feedback

#### *Överföring*

- Vad för feedback ges när användaren aktiverar IR eller Bluetooth funktion?
- Vad för feedback ges när funktionen är aktiverad (IR, Bluetooth, USB)?
- Vad för feedback ges när en funktion inaktiveras?
- Vad för feedback ges under överföringsprocessen (start, överföring, avslut)?
- Krävs godkännande vid överföring? Är feedbacken i så fall talande?
- Vad för feedback ges om USB kabel inte är ordentligt ansluten?
- Vad för feedback ges om IR porten tappar mottagning?
- Vad för feedback ges om fel uppstår vid överföring med Bluetooth (avstånd)?

#### *Uppspelning*

- Vilken feedback ges under uppspelning? (Artist, låt, format, etc.)
- Är feedbacken vid uppspelningen relevant?
- Finns det mer info att hitta som inte är nödvändig vid uppspelning men som är bra att veta?
- Finns det info som är irrelevant?

#### *Lagring*

- Får man feedback på var fil är lagrad? (Internt minne – var? Externt minne – var?)
- Får man feedback om fil redan finns innan överföring?
- Får man feedback om minnet är fullt?

- Får man feedback om format som inte stöds tankas över?
- Får hela den överförda filens namn plats? Eller, är string-variabeln för liten?

### **Constraints**

*Överföring* (känns inte relevant för överföring)

- Om man har valt att aktivera en överföringsmöjlighet, finns ändå valet representerat som möjligt?

*Uppspelning*

- Tillåts fullständig hantering av en musikfil under uppspelning?

*Lagring*

- Hamnar filen direkt på internt minne, och sen måste flyttas över till externt? Isf är ju det externa minnet inte åtkomligt vid lagring...

### **Mapping**

*Överföring* (känns inte relevant)

*Uppspelning*

- Finns det en logisk mappning mellan knapparna och funktionerna?
- Används kända symboler och metaforer?
- Används mycket "text" på displayen för att förklara mappning?
- Hur är knapparna för play, rewind samt fast forward visade (finns det ikoner/text som beskriver knapparna)?

*Lagring* (känns inte relevant)

### **Consistency**

*Överföring*

- Är gränssnitten utformade på samma sätt med avseende på meny (ikoner, placering, etc.)
- Är man konsistent när det gäller aktivering av IR och Bluetooth? (Detta är med tanke på den text information som ges. Står det på/av eller aktivera/inaktivera etc.)
- Är man konsistent med feedback som ges vid överföring?

*Uppspelning*

- Kan musikspelarens funktioner liknas vid externa enheter? (*External consistency*)
- Ser uppspelning av musikfil ut på samma sätt oavsett hur man öppnar upp filen?
- Kan man sätta igång en musikfil på olika ställen men fortfarande ha samma valmöjligheter i form av att minimera fönstret och fortsätta musikspelning, spola framåt, få upp information när låt spelas etc.

*Lagring*

- Ser minneshanteringens likadan ut för både internt och externt minne?
- Kan man formatera internt minne men inte externt, eller tvärt om?
- Om man väljer att lagra fil på minneskort, får man samma feedback efter överföringen slutförts?

**Affordance**

*Uppspelning*

- Finns det en musikuppspelningsknapp?
- Är denna knapp markerad på något sätt så att användaren vet att det är den han/hon ska trycka på?

*Överföring och lagring* (känns inte relevant)



## Bilaga 5: Lanseringsdatum samt försäljningspris för mobiltelefonerna

Nedan följer en tabell på vilka lanseringsdatum mobiltelefonerna hade i Sverige samt vad försäljningspriset ligger på. Vidare visas vilken försäljare vi erhållit priserna ifrån.

	<b>Lanseringsdatum</b>	<b>Försäljningspris</b>	<b>Försäljare</b>
<b>Mobiltelefon nr. 1</b>	Oktober 2004	3290 kr	Elgiganten Online
<b>Mobiltelefon nr. 2</b>	Juni 2003	1995 kr	Elgiganten Online
<b>Mobiltelefon nr. 3</b>	Mars 2004	5895 kr	Vodafone
<b>Mobiltelefon nr. 4</b>	Januari 2004	4990 kr	Siba
<b>Mobiltelefon nr. 5</b>	Juni, 2004	3199 kr	The Phone House
<b>Mobiltelefon nr. 6</b>	Oktober, 2004	7449 kr	The Phone House
<b>Mobiltelefon nr. 7</b>	Oktober, 2004	5649 kr	The Phone House
<b>Mobiltelefon nr. 8</b>	November 2004	4895 kr	Vodafone