

UNIVERSITETET I OSLO
Institutt for informatikk

**MUSIC IMPRO APP -
en empirisk undersøkelse av
mobilen som et musikalsk
instrument for sosialt
samvær i familier**

Masteroppgave
60 studiepoeng

Tommy Madsen

Mai 2012



Forord

Denne oppgaven er skrevet som en del av mastergraden ”Informatics; design, use and interaction” ved institutt for informatikk på Universitetet i Oslo. Jeg vil takke veileder Jo Herstad for inspirasjon og motivasjon gjennom hele denne perioden. Alle fagpersoner, og RHYME gruppa som har gitt tilbakemeldinger det siste året, tusen takk.

Takk til prosjektgruppa for et godt samarbeid under utviklingen av Music Impro App. Det har vært en utrolig spennende og givende prosess å være en del av, og jeg gleder meg til videre samarbeid. En spesiell takk til Geirr Sethre som var observatør på testene. Jeg vil også takke Sissel Gjennestad for konstruktiv kritikk på oppgaven, og alle familiene som stilte opp på undersøkelsene.

Sist men ikke minst ønsker jeg å takke min familie, venner og kjæresten min Lise for støtte, oppmuntring og motivasjon det siste året.

Sammendrag

Det er gjort mye forskning i forhold til design av grensesnitt for berørings-skjermer. Men smarttelefonene i dagens marked har innebygget sensorteknologi som muliggjør nye måter å interagere med mobiltelefonen.

Målet med denne masteroppgaven har vært å utforske nye mobile grensesnitt med fokus på bevegelsesinteraksjon, og hvilke muligheter det gir i forhold til musikkapplikasjoner. En økt forståelse for hvordan det kan designes for bevegelse, kan bidra til fagfeltet interaksjonsdesign, og forhåpentligvis inspirere til nye måter å uforme fremtidige mobile løsninger.

For å undersøke problemstillinger i krysningpunktet mellom interaksjonsdesign, musikk og mobilteknologi ble musikkapplikasjonen Music Impro App testet med familier i hjemmekontekst. Ved hjelp av intervjuer og observasjoner har jeg diskutert resultatene fra undersøkelsene opp mot ulike designprinsipper. Som et bakteppe for studien ønsket jeg også å undersøke hvordan familier bruker smarttelefonen i kontekst av hjemmet, hvilke egenskaper tjenester for hjemmet bør ha, og hvilken rolle en applikasjon som Music Impro App potensielt kunne hatt for familier.

Resultatene viser at bevegelse som interaksjonsform fører med seg både muligheter og utfordringer i forhold til musikalsk samspill. Bevegelsesinteraksjon muliggjør ikke-verbal kommunikasjon som er viktig i musikalske samspillsituasjoner, men fører også til utfordringer, fordi det går utover konvensjonene for hvordan mobiltelefonen vanligvis brukes. Fra et brukerperspektiv er det viktig å følge designprinsipper som koblinger, tilbakemelding, logiske begrensninger og responsivitet når det designes for bevegelse.

Summary

A lot of research has been done regarding design for touch interfaces on smartphones. But these modern smartphones with built in sensors offers new possibilities of interacting with the mobile phone.

The aim of this master thesis was to explore mobile interfaces and interaction through movement, and the opportunities it provides in relation to music applications. An increased understanding of how to design for motion, may contribute to the field of interaction design, and hopefully inspire unformed future mobile solutions.

To investigate issues at the intersection of interaction design, music and mobile technology, a music application called Music Impro App was tested with families in the context of their homes. Using methods like interviews and observations, I have discussed the results from the research with various design principles. As a backdrop for the study, I also wanted to examine how families use the smartphone in the context of the home, which features services for the home should provide, and what role an application like Music Impro App could potentially have for families.

The results indicates that interaction through movement leads to both opportunities and challenges in relation to co-creation of music. Interaction through movement allows non-verbal communication which is an important aspect in co-creation of music, but is also a challenge because it goes beyond the conventions of how the mobile phone is usually used. From a user perspective it is important to follow design principles as mapping, feedback, logical constraints and responsiveness when designing for motion.

Innholdsfortegnelse

Forord	ii
Sammendrag.....	iii
Summary.....	iv
Innholdsfortegnelse.....	v
Figurer	ix
1 INTRODUKSJON	1
1.1 Bakgrunn og avgrensninger	2
1.2 Motivasjon.....	3
1.3 Problemområdet	4
1.4 Problemstilling	6
1.5 Begrensninger ved studien	7
1.6 Oppgavens struktur	8
2 METODE.....	9
2.1 Kvalitative og kvantitative metoder	9
2.2 Casestudie	10
2.3 Kontekstuell datainnsamling.....	11
2.3.1 Kontekst.....	11
2.3.2 Partnerskap	11
2.3.3 Tolkning.....	12
2.3.4 Fokus.....	12
2.4. Brukertesting	13
2.4.1 Metoder og teknikker.....	13
2.4.2 Planlegging og testplan.....	15
2.4.3 Pilottest	15
2.4.4 Testdeltakere.....	15

2.4.5 Utstyr	16
2.4.6 Testomgivelser.....	16
2.4.7 Personas	17
2.5 Datainnsamlingsmetoder.....	18
2.5.1 Intervju.....	18
2.5.2 Lydopptak og notater	19
2.5.3 Observasjon	19
2.6 Prototyping.....	20
2.7 Analyse av data	21
2.8 Etiske problemstillinger	21
2.9 Valg av metode	22
3 TEORI.....	27
3.1 Menneske-maskin interaksjon	27
3.2 Brukersentrert design	29
3.2.1 Brukbarhetsbegrepet	29
3.3 Designprinsipper	30
3.3.1 Synlighet	31
3.3.2 Koblinger	31
3.3.3 Tilbakemelding	32
3.3.4 Objektene oppfordringsegenskaper.....	33
3.3.5 Begrensninger og konvensjoner.....	34
3.4 Mobile designprinsipper	35
3.4.1 Utfordringer knyttet til design for mobil	35
3.5 Multimodale grensesnitt.....	36
3.6 Mentale og konseptuelle modeller	36
3.7 Den mobile kontekst	39
3.8 Teknologi og domestisering.....	40
3.8.1 Design for hjemmekontekst.....	42

3.9	Interaktiv musikk og improvisasjon.....	43
3.9.1	Koblinger mellom handling og lyd.....	45
3.9.2	Musikkrelaterte bevegelser	46
3.9.3	Gest.....	46
4	CASE.....	49
4.1	RHYME	49
4.2	Music Impro App.....	50
4.3	Empirisk undersøkelse med småbarnsfamilier	52
4.3.1	Hjemmet som testomgivelse.....	52
4.3.2	Målgruppe og rekruttering av deltakere.....	53
4.3.3	Smarttelefon som plattform	54
5	FUNN	56
5.1	Resultater fra pilottester	56
5.1.1	Geriljatest/femsekunderstest.....	56
5.1.2	Pilottest i hjemmekontekst med familie.....	57
5.2	Første brukertest.....	59
5.2.1	Teknologi, musikk og mobilbruk i hjemmet.....	59
5.2.2	Viktigste funn	60
5.3	Andre brukertest.....	65
5.3.1	Teknologi, musikk og mobilbruk i hjemmet.....	65
5.3.2	Viktigste funn	65
5.4	Sammendrag av viktigste funn.....	67
6	DISKUSJON.....	68
6.1	Design for familier og hjemmekontekst	68
6.2	Bevegelse som interaksjonsform	71
6.2.1	Skjerm og bevegelsesinteraksjon.....	71
6.2.2	Mentale modeller og oppfordringsbegrepet.....	72
6.2.3	Design av lydproduserende handlinger.....	74

6.2.4 Oppsummering	76
6.3 Designprinsipper	77
6.3.1 Koblingen mellom det visuelle, bevegelsene og lydene	77
6.3.2 Tilbakemelding og responsivitet.....	78
6.3.3 Begrensning av antall mulige handlinger og synlighet	79
6.3.4 Mobilitet, kontekst og personalisering.....	80
6.3.5 Retningslinjer for design av bevegelsesinteraksjon.....	81
7 KONKLUSJON.....	83
7.1 Videre arbeid.....	87
8 BIBLIOGRAFI	89
9 VEDLEGG.....	97
Vedlegg 1 – Tidlig prototype	97
Vedlegg 2 – Første prototype.....	98
Vedlegg 3 – ”Big Mama”	99
Vedlegg 4 - Observasjonsskjema.....	100
Vedlegg 5 - Intervjuguide	101
Vedlegg 6- Informasjon og samtykkeskjema	103
Vedlegg 7 – Personas mor	104
Vedlegg 8 - Personas barn	106

Figurer

Figur 1 – Rollen prototypen formidler.....	20
Figur 2 – Rangering av brukernes forståelse av det grafiske brukergrensesnittet.	24
Figur 3 – Mentale modeller.....	38
Figur 4 – Den mobile kontekst.....	39
Figur 5 – Koblingen mellom handling og lyd.....	45
Figur 6 - Modell av mentalt bilde, handling og lyd	46
Figur 7 – Skjermgester.....	47
Figur 8 – Bevegelsesgester.	48
Figur 9 - Idefestivalen.....	51
Figur 10 – Forholdet mellom bruker, mobil enhet og lydkilde.....	58
Figur 11 – Kommunikasjon avhenger av å kunne identifisere seg i lydbildet.....	61
Figur 12 – Bevegelse av telefonen som en fiolin.....	63
Figur 13 - Introduksjon til applikasjonen.....	64
Figur 14 - Visualisering av bevegelse.....	64
Figur 15 – Koblingen mellom det grafiske, bevegelsene og lyden.....	77

“Without music life would be a
mistake”
-Friedrich Nietzsche

1 INTRODUKSJON

Mange småbarnsfamilier lever en hektisk hverdag, og smarttelefonen fungerer for noen som en plattform for strukturering av avtaler og gjøremål. Teknologiske artefakter i hjemmet har forskjellige bruksområder for barna og foreldrene. Sønnen sitter og spiller Angry birds på en iPhone, pappa surfer på en PC, datteren tegner på iPad, og mamma ser på TV. Hvordan kan teknologiske tjenester designes slik at familiemedlemmer blir dratt vekk fra de individuelle skjermene, for å tilbringe mer kvalitetstid sammen?

I denne studien ønsket jeg å utforske hvilke muligheter det ligger i å bruke smarttelefonen som en plattform for sosialt samvær i familier. Ved å studere musikkapplikasjonen Music Impro App i hjemmekontekst, ville jeg finne ut av i hvilken grad en applikasjon som dette kan ha en underholdningsverdi for hele familien, samtidig som den bidrar til mer samhold og kommunikasjon.

Det er forsket mye på hvordan det kan designes tjenester for berøringsgrensesnitt og skjerminteraksjon (Albinsson & Zhai 2003, Benko et al. 2006, Dietz & Leigh 2001). Men jeg ønsket å studere hvordan det kan designes for bevegelsesinteraksjon ved å utnytte innebygget sensorteknologi som finnes i de fleste smarttelefonene i dagens marked. Bevegelse som interaksjonsform fører til nye muligheter og utfordringer i forhold til musikalsk samskapning, og det er derfor nødvendig å utforske problemstillinger i krysningspunktet mellom musikk, interaksjonsdesign og mobilteknologi.

1.1 Bakgrunn og avgrensninger

Musikkapplikasjonen Music Impro App er et prosjekt som ble påbegynt våren 2011 av en gruppe studenter ved Universitetet i Oslo. Jeg var en del av dette prosjektet, og er det fortsatt, fordi applikasjonen er under videreutvikling. Målet for gruppen var opprinnelig å utvikle en musikkapplikasjon som benyttet sensorteknologi i mobile enheter for å generere musikk. Prosjektet hadde et teknisk fokus, og vi ønsket så langt det var mulig å produsere en velfungerende prototype. Vi tok utgangspunkt i tanken om universell design. Et av prinsippene i universell design er at tjenesten skal være brukbar for mennesker med ulike ferdigheter, uten å stigmatisere enkelte brukergrupper (Story et al. 1998). Vi ønsket at applikasjonen skulle kunne brukes av flest mulige mennesker, uten å tilpasse den til enkelte brukergrupper. Siden prosjektet i hovedsak hadde et teknisk utgangspunkt, ble mindre tid brukt på interaksjonsdesign, brukertesting og kartlegging av brukerbehov. Denne studien har et designperspektiv, og fokuset ligger derfor på å utforske interaksjonen og samspillet mellom flere brukere og applikasjonen.

Music Impro App er tilknyttet forskningsprosjektet RHYME¹. Det overordnede målet til dette forskningsprosjektet er: “improve health and life quality for persons with severe disabilities, through use of co-creative tangibles”(RHYME 2012). Videre mål for prosjektet er:

“Contribute to the emerging body of knowledge in interface design, specifically within the area of networked social co-creation, based on multimodal interaction through the Internet of Things”(RHYME 2012).

RHYME dannet utgangspunktet for utviklingen av Music Impro App. På samme måte som RHYME prosjektet ønsket jeg å finne ut av hvordan det kan designes for samskapning av musikk på tvers av ulike brukergrupper, med mobilen som platform, og familier og hjemmet som kontekst.

¹ www.rhyme.no

1.2 Motivasjon

Musikk er en integrert del av menneskets liv, og er vitenskaplig bevist at har en helsebringende effekt (Solli 2009). Ruud (2010) definerer musikkterapi som "the use of music to give people new possibilities for action". DeNora (1999) sier musikkens påvirkning på mennesket kommer fra brukskontekst, personlige preferanser og hvilke assosiasjoner de får av musikken de hører på. Som utøvende musiker mener jeg det å føle mestring er viktig. Det å skape musikk sammen med andre mennesker kan være svært tilfredstillende, og for meg personlig er det sosiale aspektet en stor del av det som motiverer meg. Motivasjon min for å bidra til videreføring av en musikkapplikasjon som Music Impro App, er å legge til rette for musikalsk mestring, også for de som ikke har erfaring med å spille tradisjonelle instrumenter.

Jeg ønsket å studere applikasjonen i dybden ved å gjennomføre brukerevalueringer med et representativt utvalg av målgruppen. For at målet med å utvikle en interaktiv musikkapplikasjon som inviterer til samspill mellom familiemedlemmer skal oppnås, må mer tid brukes til å kartlegge brukernes behov, og interaksjonen mellom brukerne og systemet må testes ytterligere. Videre ønsket jeg å bidra til forskning innen fagfeltet menneske-maskin interaksjon ved å utforske nye mobile grensesnitt med fokus på bevegelsesinteraksjon, og hvilke muligheter og utfordringer det gir i forhold til musikkapplikasjoner.

På et mer etisk plan er jeg interessert i hvordan teknologi er med på å påvirke menneskers hverdag, og hvordan vi kommuniserer med hverandre. Rheingold (1999) beskrev hvordan Amish-folket i USA stilte seg spørsmålet: "does it bring us together or draw us apart?" før de aksepterte innføringen av ny teknologi i samfunnet. Denne etiske problemstillingen ligger som et bakteppe for denne studien. Music Impro App er ment som en tjeneste som støtter opp under bygging av sosiale relasjoner, ved å bruke mobilteknologi og musikk som plattform.

1.3 Problemområdet

Ifølge van Dam (1997) kan historien om ulike typer grensesnitt inndeles i fire generasjoner: batch-grensesnitt, minidatamaskiner med alfanumeriske skjermer, WIMP² og det han beskriver som post-WIMP. Batch-grensesnittet (1950 -1960 tallet) var et ikke-interaktivt grensesnitt hvor brukeren kun spesifiserte input-data, og så prosesserte datamaskinen output-data. I andre generasjon med grensesnitt (1960-1980 tallet) kunne brukeren interagere med datamaskinen ved å taste inn kommandoer med parametere. WIMP-grensesnittet (1970 -) var det første grafiske brukergrensesnittet hvor brukeren kunne peke og klikke for å utføre oppgaver på datamaskinen. Det van Dam (1997) beskriver som post-WIMP (1990 -) er grensesnitt som ikke benytter menyer, verktøylinjer og skjemaer , men som for eksempel bruker stemme og gester (handling) for å utføre oppgaver. Både begrepet gest og handling vil bli brukt i denne studien for å beskrive ulike former for kommunikasjon og interaksjon.

De siste ti årene har det vokst frem en ny generasjon av såkalte smarttelefoner, som for eksempel iPhone. Det unike med disse mobiltelefonene er at de har et eget operativsystem med blant annet Wifi, GPS, kamera, og innebygde bevegelsessensorer som accelerometer og gyroskop (Fling 2009). Smarttelefonene og de tilgjengelige applikasjonene baserer seg hovedsakelig på skjerminteraksjon. Brukeren interagerer direkte med skjerm, uten et fysisk tastatur som mellomledd. Mye forskning er gjort rundt muligheter og utfordringer i forhold til design for skjerminteraksjon (Albinsson & Zhai 2003, Benko et al. 2006, Dietz & Leigh 2001). Innebygget sensorteknologi som accelerometer og gyroskop fører til nye muligheter for design av mobilapplikasjoner.

Jeg ønsket å utforske bevegelsesbaserte grensesnitt på smarttelefoner. Jeg tror at denne typen interaksjon fører med seg unike muligheter knyttet til musikalsk samspill mellom flere brukere. Videre tror jeg den mobile platformen er et bra utgangspunkt for at applikasjonen skal kunne brukes av mange mennesker, i en rekke ulike

² WIMP GUIs – “graphical user interfaces based on windows, icons, menus, and a pointing device, typically a mouse (van Dam 1997)”

situasjoner. Mange mennesker eier en smarttelefon, og for noen er den et viktig verktøy for daglig kommunikasjon.

Smarttelefoner med all denne funksjonaliteten fører til at den sterke koblingen mellom aktiviteter og steder blir redusert (Agre 2001). Det å spille gitar er ikke nødvendigvis noe en trenger å gjøre hjemme i stua lenger, men nå kan også musikk komponeres på bussen ved hjelp av smarttelefonen. Med ny teknologi som smarttelefoner blir også grensene for hva ting er, mindre fremtredende. En analog telefon hadde kun et bruksområde, å ringe. Telefon betyr ifølge etymologien³ *tele* som representerer langt (distanse) og *fon* som betyr lyd. Den opprinnelige betydning av telefon kan derfor sies å være ”lyd over distanse”. Denne betydningen har endret seg med smarttelefonen, og all funksjonaliteten som følger med disse telefonene. En smarttelefon kan ha flere hundre applikasjoner installert som alle har sine unike bruksområder. Brown & Duguid (1994) hevder grensene for hva ting er, er sosialt konstruert. En telefon som et musikkinstrument vil for de fleste gå utenfor grensen av hva en mobiltelefon brukes til, men for noen kan dette være en viktig del av bruksområdet til telefonen.

En annen del av problemområdet er knyttet til teknologiens rolle i hjemmet. På den ene siden viser forskning at utstrakt bruk av internett og personlige datamaskiner (PC) kan føre til isolasjon, stress og ensomhet for innadvendte mennesker. På den andre siden viser forskning at bruk av internett, og datamaskiner spiller en positiv rolle i å opprettholde forbindelser, sosiale relasjoner, og kommunikasjon innad i familien (Kraut et al. 2002, Hutchinson et al. 2003). Design av produkter og tjenester for hjemmet fører med seg en rekke utfordringer. Personer innad i en familie varierer i alder, kjønn, interesser, kunnskap, motivasjon og hva de bruker av teknologi. Mennesker er av natur interessert i lekende underholdning, og i hjemmet er dette viktigere enn for eksempel effektivitet (Gaver 2002). Enkeltindividenes verdier er med å påvirke bruken av teknologi (Vaida & Mynatt 2002), og mennesker er generelt mer opptatt av det estetiske ved teknologien i hjemmet, enn på jobb (Westerlund & Lindkvist 2002).

³ Etymologi er ordhistorie, hvilken betydning ordet opprinnelig har.

1.4 Problemstilling

Denne oppgaven skal undersøke spørsmål knyttet til mobilteknologi, musikk, hjemmekontekst og bevegelse som interaksjonsform. Det første spørsmålet danner bakteppet for studien ved å utforske bruken av mobilteknologi i hjemmekontekst, og de neste spørsmålene jeg ønsker å diskutere er direkte rettet mot Music Impro App og bevegelse som interaksjonsform.

1. Gjør rede for eksisterende forskning knyttet til mobilbruk i kontekst av hjemmet.

Det er gjort mange studier rundt mobilteknologi og hvordan det eksempelvis kan utnyttes i jobbsituasjoner. Mindre forskning eksisterer rundt hvilke muligheter teknologien gir i kontekst av hjemmet. Jeg ønsker å redgjøre for eksisterende studier knyttet til bruken av teknologi i hjemmet, og se hvordan denne forskningen kan brukes som utgangspunkt for design av en mobil tjeneste som Music Impro App.

2. Hvilke muligheter og utfordringer fører bevegelse som interaksjonsform med seg i forhold til musikalsk samspill?

- a. Diskutere samspillaspektet ved å belyse fordeler og ulemper med skjerminteraksjon og bevegelsesinteraksjon.
- b. Diskutere hvordan lydproduserende handlinger kan designes ut ifra et brukerperspektiv?

3. Hvilke designprinsipper er viktig å følge ved design for bevegelse?

- a. Diskutere funn fra brukerundersøkelsene opp mot eksisterende designprinsipper.
- b. Utarbeide et sett med retningslinjer for design av bevegelsesinteraksjon.

1.5 Begrensninger ved studien

Det er viktig å belyse begrensninger knyttet til datainnsamlingen og resultatene. De reelle brukerundersøkelsene ble gjennomført med to familier, i tillegg til en familie som deltok på pilottest. Totalt var dette 11 testdeltakere. Et større antall testdeltakere hadde antageligvis ikke avdekket flere brukbarhetsproblemer, men kunne vært med på å danne et sterkere grunnlag for utviklingen av retningslinjer ved design for bevegelsesinteraksjon. Ifølge Nielsen (2000) er fem brukere tilstrekkelig for å finne de viktigste brukbarhetsproblemene i et system. Flere deltakere med dybdeintervjuer i kombinasjon med kvantitative metoder som spørreskjema, kunne gitt en bredere forståelse for hvordan familier faktisk bruker smarttelefonen og annen teknologi i hjemmet.

Brukerundersøkelsene ble gjort med lydopptaker og en observatør. For å ha mulighet til å gjøre detaljerte studier av bevegelser og interaksjonen med applikasjonen, kunne det vært hensiktsmessig å filme testene med videokamera. Men på en annen side hadde dette ført med seg etiske problemstillinger i forhold til at sensitive personopplysninger kunne blitt avdekket. Hjemmet er en privat arena hvor uforutsette ting kan oppstå, og dette kunne ufrivillig blitt filmet. På grunn av dette valgte jeg å benytte lydopptaker i kombinasjon med en observatør under datainnsamlingen. Under en av testene ble lydopptaket mislykket, slik at her var det notater fra observatøren og meg selv som dannet grunnlaget for dataene. Mangel på lydopptak fra denne undersøkelsen kan ha ført til at interessante kommentarer har gått tapt, og det gjør det heller ikke mulig å direkte sitere fra denne testen.

En annen begrensning er at selve analysen av dataene er gjort av en person. Mine subjektive oppfatninger kan ha vært med å påvirke resultatene, selv om jeg har forsøkt å være objektiv. Siden undersøkelsene ble gjort gruppevis med familiene, kan interessante hendelser og detaljer ha blitt oversett. Hvis testene hadde blitt gjennomført individuelt ville det muligens blitt lettere å gå i dybden på enkeltsituasjoner som oppsto, men da hadde samtidig interaksjonen mellom familiemedlemmene frafalt. Noe av hensikten bak undersøkelsene var å se i hvilken grad applikasjonen inviterte til samspill mellom barn og foreldre.

Brukerundersøkelsene ble gjennomført på kveldstid, etter jobb og skole. Dette førte til at jeg hadde et begrenset tidsskjema å forholde meg til. Mange barn er sjenerte og trenger tid på å åpne seg. Hadde jeg hatt mer tid til rådighet ville det vært enklere å legge til rette for at barna skulle føle seg komfortable med testsituasjonen. Noe som videre kunne ført til enda større grad av refleksjon rundt valgene de gjorde.

1.6 Oppgavens struktur

Kapittel 1 gir en introduksjon til bakgrunnen for studien og *motivasjonen* min for å skrive om dette temaet. Her blir også *problemområdet* skissert, og *problemstillingen* gjort rede for.

Kapittel 2 beskriver hvilke metoder som ble brukt for å innhente empiriske data. Metoder som blant annet *kontekstuell datainnsamling*, *brukertesting*, *intervjuer* og *observasjoner* la grunnlaget for brukerundersøkelsene.

Kapittel 3 er en redgjørelse av teorien som legger grunnlaget for diskusjonen. Jeg vil først gi et historisk perspektiv på fagfeltet *menneske-maskin interaksjon*, for så å se på designprinsipper som blant annet *koblinger*, *tilbakemelding*, *synlighet*, og begrepet *mentale modeller*. Til slutt vil jeg redgjøre for forskning rundt *teknologibruk i hjemmet* og sammenhengen mellom *musikk* og *bevegelse*.

Kapittel 4 er en beskrivelse av caset. Jeg vil redgjøre for forskningsprosjektet RHYME, samt hvordan Music Impro App startet som et studentprosjekt ut ifra dette. Videre vil det bli beskrevet hvordan disse prosjektene var med å forme denne studien.

Kapittel 5 vil ta for seg resultatene fra brukerundersøkelsene. Funnene fra pilottestene og brukertestene vil bli presentert systematisk. Noen funn vil bli beskrevet i detalj, og figurer vil brukes for å forsterke noen poeng.

Kapittel 6 tar utgangspunkt i problemstillingen, og spørsmålene vil bli diskutert opp mot teorien fra kapittel 3 og funnene fra kapittel 5.

Kapittel 7 presenterer konklusjonen og tanker rundt videre arbeid.

”Does it bring us together or draw us
apart?”
-Howart Rheingold

2 METODE

Nedenfor følger en redgjørelse av hvilke metoder som dannet utgangspunktet for datainnsamlingen. Det vil også bli gjort rede for analytisk tinærming og etiske problemstillinger knyttet til studien. Til slutt følger en gjennomgang av hvordan metodene er brukt, og begrunnelse for valgene. Målgruppe, Music Impro App og testomgivelsene vil bli nærmere beskrevet som en del av caset i kapittel 4.

2.1 Kvalitative og kvantitative metoder

Forskningsmetoder kan inndeles i to hovedkategorier, kvalitative og kvantitative. Hvilke metoder som benyttes i forskningen avgjøres ut ifra problemstillingen, og hvilke type data du ønsker å innhente. Kombinasjonen av kvalitative og kvantitative metoder kan være verdifullt, fordi det gir et bredt perspektiv, og et mer helhetlig bilde på det som blir studert (Kaplan & Duchon 1988).

Både kvantitative og kvalitative innsamlingsmetoder kan bli brukt for å forstå menneske-maskin interaksjon. Kvantitativ forskning er opptatt av:

“ [...]these methods and techniques tend to specialize in quantities in the sense that numbers come to represent values and levels of theoretical constructs and concepts and the interpretation of the numbers is viewed as strong scientific evidence of how a phenomenon works” (Detmar et.al 2005, avsnitt 1.4).

De empiriske talldataene benyttes som grunnlag for analysen og konstruksjon av teorien. Kvantitativ forskning ønsker å forstå meningen bak tallene, gjerne med statistiske verktøy som hjelpemiddel.

Kvalitative metoder blir brukt for å undersøke et avgrenset felt i dybden, for å forstå mennesker, og den sosiale og kulturelle konteksten de lever i (Myers 1997). Det som

undersøkes kan ikke deles inn i målbare enheter. Ifølge Kaplan & Maxwell (2005) er noe av målet å forstå situasjoner:

“The goal of qualitative research is understanding issues or particular situations by investigating the perspectives and behavior of the people in these situations and the context within which they act. To accomplish this, qualitative research is conducted in natural settings and uses data in the form of words rather than numbers” (Kaplan & Maxwell 2005:30).

Hensikten og fordelene med å samle inn kvalitative data i forskning er å forstå meningen bak et fenomen, konteksten, og brukernes relasjon til fenomenet. Kvalitativ forskning innhenter data ved hjelp av metoder som intervjuer og observasjoner. Verktøy som video og lydopptak kan brukes i kombinasjon med disse metodene for å kvalitetssikre dataene. I forhold til evaluering av datasystemer kan det være hensiktsmessig å benytte seg av kvalitative metoder fordi det er interessant å forstå hvordan brukeren oppfatter systemet, og hvilken betydning systemet har for brukeren (Kaplan & Maxwell 2005).

2.2 Casestudie

Det finnes mange ulike definisjoner på hva en casestudie er. Forskning som ønsker å gå i dybden av et spesifikt fenomen i naturlig kontekst ved hjelp av flere ulike kvalitative metoder, er en casestudie. Denne type forskning kan for eksempel gjøres med en deltaker, en avgrenset gruppe mennesker, eller en organisasjon. Siden det utvalgte fenomenet skal undersøkes i den naturlige konteksten, er det viktig at forskeren unngår å kontrollere eller manipulere variablene i undersøkelsen i størst mulig grad. I forkant av en slik undersøkelse utarbeides forskningsspørsmål som ønskes besvart. Disse spørsmålene undersøkes ved å benytte seg av flere ulike metoder for å understøtte resultatene (Benbasat et al. 1987).

Casestudie-forskning er verdifull for å utvikle konsepter som kan studeres videre, og er i tillegg opptatt av å forstå konteksten. Denne typen forskning varierer ut ifra hvilket ståsted forskeren har. Det skilles mellom fortolkende og positivistisk casestudier. I førstnevnte prøver forskeren å forstå meningen bak et fenomen gjennom deltakerne i studien, uten å trekke slutninger basert på logiske fakta. Positivistisk

forskning kjennetegnes ved at et sosialt fenomen undersøkes ved hjelp av kontrollerte observasjoner og at studien er reproducerbar, generaliserbar og logisk (Cavaye 1996).

2.3 Kontekstuell datainnsamling

Kontekstuell datainnsamling er en brukersentrert forskningsmetode som kjennetegnes ved at observasjoner og intervjuer blir gjort i brukerens naturlige miljø. Metoden blir delt inn i fire prinsipper, som alle definerer ulike aspekter ved interaksjonen mellom datainnsamler og bruker. Redgjørelsen av metoden er gjort med utgangspunkt i boken "Contextual Design - defining customer-centered systems" av Beyer & Holtzblatt (1998).

2.3.1 Kontekst

Dette prinsippet baserer seg på at datainnsamling foretas i brukerens naturlige kontekst. Tanken er at datainnsamler skal komme tett på brukerne i en naturlig situasjon hvor systemet blir brukt. På denne måten vil forskeren få direkte og konkrete data i reelle brukssituasjoner. Ved å være fysisk tilstede, og ha en samtale underveis når systemet blir brukt, vil ifølge Beyer & Holtzblatt (1998) tilbakemeldingene bli mer detaljerte. Hvis dette hadde blitt gjort på ulike tidspunkt kunne interessant og relevant informasjon gått tapt. Det er datainnsamlers oppgave å sørge for at samtalen med brukeren holdes så konkret som mulig. Abstraksjoner fører til en ufokusert samtale. For å unngå dette er det viktig å be brukeren komme med egne erfaringer, og konkrete eksempler.

2.3.2 Partnerskap

Noe av målet med metoden er at datainnsamler og brukeren danner et slags partnerskap for å sammen forstå hvordan systemet brukes, og hvorfor det brukes på denne måten. Personen som foretar intervjuene må derfor ha en forståelse for hvordan å fremstå ovenfor intervjuobjektet. For å innhente data som kan brukes til å forbedre et konkret system må intervjuer kunne engasjere brukeren slik at det dannes et gjensidig partnerskap. På denne måten blir det ingen rollefordeling mellom partene. Partnerskapet utfolder seg ofte ved perioder med observasjon, og korte avbrytelser med diskusjon mellom partene. Dette er et kjennetegn for kontekstuell datainnsamling som fremgangsmåte. Etter at partene begynner å bli komfortable med hverandre

utvikler det seg ofte en diskusjon rundt hvilke muligheter som finnes for videreutvikling av tjenesten. Det er ikke uvanlig at datainnsamler underveis i en situasjon som dette tenker designløsninger parallelt med diskusjonen. Nye løsninger kan da testes ved å presentere de direkte til brukeren og få tilbakemelding. Brukeren kan dermed vurdere løsningene samtidig som det nåværende systemet blir brukt.

2.3.3 Tolkning

Observasjoner og intervjuer må tolkes på en slik måte at dataene kan brukes til å utvikle det nye designet. En observasjon eller påstand fra brukeren kan tolkes på en rekke ulike måter, og datainnsamlerens oppgave er å gjøre dette relevant i forhold til systemets hensikt. Ut ifra faktaene dannes en hypotese om betydningen, og denne kan videre ha direkte påvirkning på designvalg. For å finne ut om tolkningen av fakta er korrekt, må brukeren konfronteres. Partnerskapet som har blitt dannet mellom bruker og datainnsamler gjør deling av tolkningen naturlig (Beyer and Holtzblatt 1998).

2.3.4 Fokus

Kontekstuell datainnsamling bør gjennomføres med et definert fokus på forhånd av undersøkelsen. Dette fokuset gjør at samtalen kan styres i den retning som er ønskelig for datainnsamleren. Utvalgte fokuspunkter knyttet til systemets bruk gjør at dataene fra undersøkelsen blir mer detaljerte. For å kunne utvide fokuspunkter underveis i undersøkelsen er det viktig å respondere riktig på brukernes kommentarer. Hvis brukeren sier noe feil, eller bruker systemet på en feil måte, må datainnsamler unngå en reaksjon som viser overraskelse. Datainnsamler burde i utgangspunktet ha en holdning hvor ingenting brukeren sier eller gjør er unikt for den personen. Hvis noe blir sagt eller gjort som stemmer overens med forventningene, skal forskeren unngå bekræftende kroppsspråk.

Uttaler brukeren noe teknisk som forskeren ikke forstår er det viktig ifølge Beyer & Holtzblatt (1998) å konfrontere det slik at brukeren kan forklare det nærmere. Ved å gjøre dette kan uventet informasjon som er nyttig for designet fremkomme. Forholdet mellom bruker og datainnsamler vil da også i større grad bli likestilt.

Som beskrevet er et av hovedprinsippene til kontekstuell datainnsamling kontekst, og at forskningen blir gjort i den naturlige brukskonteksten. Derfor er dette også en

metode som blir brukt i forskning knyttet til mobile tjenester (Samuel & Marsden 2009, Maiden et al. 2004).

2.4. Brukertestning

Brukertestning er en viktig del av designprosessen for å kvalitetssikre et produkt. Målet med brukertestning er å forbedre brukbarheten til produktet eller tjenesten som er under utvikling. Testene utføres ved å definere et sett med mål eller spørsmål som en ønsker å finne ut av i forkant. Hvis systemet som testes er omfattende med mye funksjonalitet kan det være hensiktsmessig å utføre brukertesten på en spesifikk del av systemet, eller en type funksjonalitet. For at resultatene fra testingen skal være gyldige er det en forutsetning at brukerne som rekrutteres representerer den reelle målgruppen. Hvis brukerne på testen er mer erfarne enn den tenkte målgruppen for produktet, kan viktige problemer knyttet til systemets brukbarhet bli oversett. Under en slik brukertest vil det være nødvendig å gi brukerne oppgaver som tilsvarer virkelige oppgaver de hadde stått ovenfor i en normal brukskontekst. Brukerne observeres av en eller flere personer i det de løser oppgavene, og videoopptak benyttes vanligvis for å sikre detaljerte data om hva som blir sagt og gjort (Dumas and Redish 1999).

Underveis i en designprosess er det mange parter som er involverte. Alle som er med på å utvikle for eksempel en mobil applikasjon har varierende grad av teknisk kompetanse. Sluttbrukeren er ikke nødvendigvis teknisk kompetent - ”det som er enkelt for deg, er ikke nødvendigvis lett å bruke for andre” (Toftøy-Andersen & Wold 2011:22). Når et system utvikles er det derfor kritisk å definere en målgruppe og ha kjennskap til brukerne, for å kunne lage noe som oppfyller deres behov. Ifølge Toftøy-Andersen & Wold (2011) er feildefinert målgruppe den vanligste årsaken til at dårlige løsninger oppstår. For å kvalitetssikre et produkt er det også viktig å velge riktig tilnærming til evalueringen.

2.4.1 Metoder og teknikker

Det finnes en rekke ulike metoder for brukertestning av systemer. Hvilken testmetode som passer best til det aktuelle prosjektet avhenger av budsjett, tid, erfaring og hva

slags system som testes. Redgjørelsen av metodene nedenfor er hentet fra boken ”Praktisk brukertesting” av Toftøy-Andersen & Wold (2011).

Lav-budsjett testing

Lav-budsjett testing er den vanligste brukertesten å gjennomføre, samt den metoden som krever minst ressurser. Testen gjennomføres med testleder og bruker, hvor testlederen enten sitter i samme rom, eller adskilt fra brukeren. Testleder observerer og stiller spørsmål underveis. Poenget med testen er at brukeren skal tenke høyt slik at testleder kan få en forståelse for hvorfor de foretar valgene de gjør når de interagerer med systemet. Ved at testlederen sitter i et annet rom og observerer kan forstyrrelser unngås, og alle testene kan gjennomføres på tilnærmet like måte.

Gonzotesting

Denne testmetoden utføres i brukerens naturlige kontekst. Hensikten bak metoden er at brukeren skal kunne bruke sitt eget utstyr i sitt eget miljø. Bruken av denne metoden kan føre til andre resultater enn ved testing i laboratorieomgivelser. Nettopp det å oppsøke brukeren i naturlig brukskontekst er noe som i noen tilfeller kan være hensiktsmessig når mobile applikasjoner skal testes. Brukskontekst og ytre påvirkninger (trafikk, støy, aktivitetsnivå) kan også være med å påvirke hvordan brukeren interagerer med applikasjonen.

Femsekunderstest

Femsekundersmetoden benyttes når en vil ha tilbakemelding fra brukeren på førsteinntrykket av systemet. Metoden brukes gjerne for å teste enkelte sider på en webside, eller interne nettsider i bedriften. Som tittelen på metoden indikerer er dette en test hvor en som oftest skisserer systemet på papir, for så å vise den frem i 5 sekunder til tilfeldige personer. Etter de har fått se på skissen er det nødvendig å stille noen enkle spørsmål, som for eksempel hvilke problemer de tror systemet er ment å løse. Når du har spurt en rekke personer om samme spørsmål, og svarene ikke er entydige kan det bety at designet må endres. En av de klare fordelene med denne testen er hvor lite ressurser den krever i forhold til tid og budsjett. Endringer kan gjøres umiddelbart, og nye tester kan gjennomføres.

Gruppebrukertest

Brukertest i grupper gjennomføres i mange tilfeller hvor systemet som utvikles skal bli et fremtidig arbeidsverktøy for en rekke brukere. Siden denne testen involverer mange brukere samtidig krever den ressurser i form av flere observatører og testpersoner.

I forkant av en brukertest er det viktig å planlegge, og lage en testplan.

2.4.2 Planlegging og testplan

Toftøy-Andersen & Wold (2011) hevder det første viktige spørsmålet som må stilles i forkant av en brukertest er: Hva er formålet med testen?

En testplan bør blant annet inneholde disse punktene: når og hvor testen skal gjennomføres, hvem er testpersonene, hvordan skal testen gjennomføres, hva skal gjøres i forkant, forberedelse av eventuelle intervjuer, hvilke typer funksjonalitet skal testes og hvilke oppgaver skal løses (Toftøy-Andersen & Wold 2011).

Planleggingen av en brukertest er tidkrevende, og mye av tiden går med til å lage oppgaver og intervju spørsmål til brukerne. For å undersøke om spørsmålene fungerer og gir mening, vil det være hensiktsmessig å gjennomføre en eller flere pilottester.

2.4.3 Pilottest

Pilottest gjøres i forkant av de reelle brukertestene for å forsikre at alt av utstyr fungerer som det skal, samt at testplanen er fornuftig og gjennomførbar. Pilottesten skal være tilnærmet lik brukerundersøkelsen, og helst med reelle brukere. I tillegg til å sjekke utstyr er dette også en mulighet for å gjennomgå intervju, og få et perspektiv på hvor lang tid testen vil ta (Sharp et al. 2007).

2.4.4 Testdeltakere

Det er hensiktsmessig at brukerne som rekrutteres representerer den reelle målgruppen. Hvis systemet som testes har en bred målgruppe må enkelte brukergrupper prioriteres. Dette gjøres ved å sette opp en liste over ulike kriterier i prioritert rekkefølge. Det er viktig at kriteriene for utvalget ikke er for spesifikke, fordi det gjør det vanskelig å finne potensielle brukere (Toftøy-Andersen & Wold 2011).

Antallet deltakere avhenger av tid og budsjett. Ifølge Nielsen & Molich (1990) er tre til fem deltakere nødvendig for å avdekke flest mulig brukbarhetsfeil i systemet. Statistiske beregninger gjort av Nielsen (2000) viser at det er nødvendig med 15 deltakere for å oppdage alle brukbarhetsfeil, men at det ikke trengs mer enn 5 deltakere per iterasjon. Han mener det er mer hensiktsmessig i løpet av en designprosess å gjennomføre flere tester med færre deltakere, enn en brukertest med mange brukere. Annen forskning viser at det ikke trengs mer enn 4-5 deltaker for å finne 80% av alle brukbarhetsfeil (Virzi 1992). Etter den femte deltakeren vil få feil avdekkes, og de mest kritiske feilene vil oppdages allerede etter et par deltaker.

2.4.5 Utstyr

Utstyr velges ut ifra hvilke resursser som er tilgjengelige, og hvilke deler av et system som skal testes. For å teste brukerens interaksjon med et grafisk brukergrensesnitt på en mobiltelefon, kan det være hensiktsmessig å feste et kamera til telefonen for å filme interaksjonen med skjermen. Hvis det er andre ting ved applikasjonen som er i fokus under testen, kan annet utstyr som diktafon og en observatør være tilstrekkelig. Selv om testdeltakerene bekrefter at de har utstyr som trengs, og du har sjekket at alt utstyret fungerer i en pilottest, kan det være hensiktsmessig å ha med reserveutstyr. Dette blir enda viktigere når omgivelsene for brukerundersøkelsene er i hjemmet, som er utenfor de kontrollerte rammene et testlaboratoriet fører med seg.

2.4.6 Testomgivelser

Kallio & Kaikkonen (2005) har gjort studier knyttet til hvilken påvirkning kontekst for brukertesten har på resultatene, og i hvilken grad det er hensiktsmessig å gjennomføre brukertester utenfor laboratoriet. Resultatene viser at det ikke alltid er nødvendig å gjøre feltstudier for å avdekke brukbarhetsfeil i en mobil tjeneste, men en kombinasjon av brukertester i laboratoriet og i felten kan være nyttig. Brukertester blir tradisjonelt gjort i et laboratoriet under kontrollerte omgivelser. Profesjonelle testlaboratorier er ofte delt inn i separate rom hvor brukeren sitter i et rom og løser oppgaver på en datamaskin, og et annet rom som blir brukt til observasjon. Brukertesting i laboratoriet blir som regel brukt hvis målet er å finne ut om tjenesten oppfyller et sett med brukbarhetskrav (Maguire 2001).

Noe av det som skiller mobiltelefoner fra stasjonære systemer er nettopp mobiliteten, og brukskontekst. Faktorer som naturlige avbrytelser, støy og ”multitasking” kan også påvirke hvordan applikasjonen brukes. Dette er ifølge Johnson (1998) noe som også burde tas hensyn til ved brukertesting av mobile tjenester. Roto et al. (2004) hevder brukertesting i felten kan være hensiktsmessig hvis det er mer enn bare brukerens interaksjon med brukergrensesnittet som skal evalueres. Er brukeradferd og kontekst en viktig del av undersøkelsen kan feltstudier være nødvendig.

Undersøkelser knyttet til feltet kan benyttes i situasjoner hvor målet er å finne ut om tjenesten faktisk vil bli brukt i det virkelige liv, og for å identifisere utfordringer knyttet til integrasjonen av produktet i en brukskontekst (Neal & Simons 1984).

Betiol & Cybis (2005) brukertestet samme system på tre forskjellige måter for å undersøke i hvilken grad de ulike testomgivelsene og utstyret tilgjengelig påvirket antallet brukbarhetsfeil som ble avdekket. De ulike tilnærmingene var: mobilemulator på en stasjonær datamaskin i laboratoriet, i laboratoriet med bruk av mobiltelefon og videokamera, og i felten med bruk av trådløst kamera festet på mobiltelefonen. Sammenligningen av tid og kostnader brukt på testen opp mot antall brukbarhetsfeil avdekket, viste at bruken av videokamera og mobiltelefon i laboratoriet var mest effektivt. På samme måte som utstyr og rekruttering av brukere, avhenger lokasjonen av hvilke resurser som er tilgjengelig.

2.4.7 Personas

Personas er en metode innen brukersentrert design som skiller seg fra andre metoder ved at den ikke tar utgangspunkt i virkelige brukere, men baserer utvikling på fiktive brukere. Personas er fiktive brukere innen målgruppen som får et navn og ansikt gjennom detaljerte beskrivelser rundt behovene, målene og oppgavene til en bruker. Utviklingen av personas blir definert ut ifra målene deres, og målene blir definert ut ifra de fiktive brukerne. Prosessen er iterativ på samme måte som systemutviklingen (Cooper 2004). Ved å benytte seg av personas kan utviklerteamet referere til spesifikke individer i prosessen, og fungerer dermed både som kommunikasjon mellom utviklere, og som en metode som danner utgangspunktet for designet (Blomquist & Arvola 2002).

Personas kan være et viktig steg i planleggingsprosessen til en brukertest. Slike brukerprofiler baseres vanligvis på markedsanalyser, fokusgrupper, og intervju og observasjon av potensielle brukere. Dumas & Redish (1999) hevder to typer brukerkarakteristikk bør defineres: de som alle brukerne deler og de som skiller brukerne fra hverandre.

Fordelen med å bruke personas er at fokuset blir på den fremtidige brukeren av systemet. Antagelsene rundt brukergruppen blir mer eksplisitte, og designkriterier blir lettere å definere (Pruitt & Grudin 2003).

2.5 Datainnsamlingsmetoder

Underveis i en brukertest, eller hvis utgangspunktet for studien er kontekstuell datainnsamling, er metoder som intervjuer og observasjoner en viktig del av datainnsamlingen. Lydopptak og notater kan fungere som supplerende verktøy.

2.5.1 Intervju

Et intervju kan variere fra det formelle og strukturerte, til en uformell samtale med et gitt formål. Mellom disse ytterpunktene er semi-strukturerte intervjuer hvor deltakeren og intervjuer har noen forhåndsdefinerte temaer som diskuteres. Crang & Cook (2007) viser til viktigheten av å forstå hvordan personers identitet er tilknyttet ulike omgivelser, og at dette er noe som må tas i betraktning når sted for intervjuet velges. De peker på eksempler hvor intervjuer er gjort i hjemmene til blinde mennesker, hvor omgivelsene og artefaktene rundt fungerte som referansepunkter i samtalen. Videre hevder de at det også kan ha en motsatt virkning hvor enten intervjuer eller deltakeren kan føle seg utrygge ved å være sammen med fremmede i private omgivelser som hjemmet. Det er viktig å unngå at intervjuet gjøres parallelt med andre handlinger, som for eksempel å kjøre bil. På denne måten blir intervjuet mer fokusert. For at dataene fra intervjuet skal kunne analyseres på best mulig måte, og at gjennomføringen skjer uten distraksjoner er det fordelaktig å gjøre opptak av samtalen dersom intervjuobjektet samtykker.

2.5.2 Lydopptak og notater

Opptak av lyd gjør det lettere å strukturere informasjonen i etterkant. Notater benyttes for å støtte opp under observasjoner. Det er ikke alltid lett å vite om et lydopptak blir velykket eller ikke. Det er derfor viktig å supplere med å skrive notater, både som en sikkerhet og for å notere andre type observasjoner. Eksempelvis interaksjonen med systemet, ikke-verbal kommunikasjon mellom brukerne, omgivelsene rundt, og andre ting som kan påvirke situasjonen. Transkribering av notater og lydopptak gjøres kort tid etter gjennomføringen for å fortsatt ha undersøkelsen friskt i minne (Crang & Cook 2007).

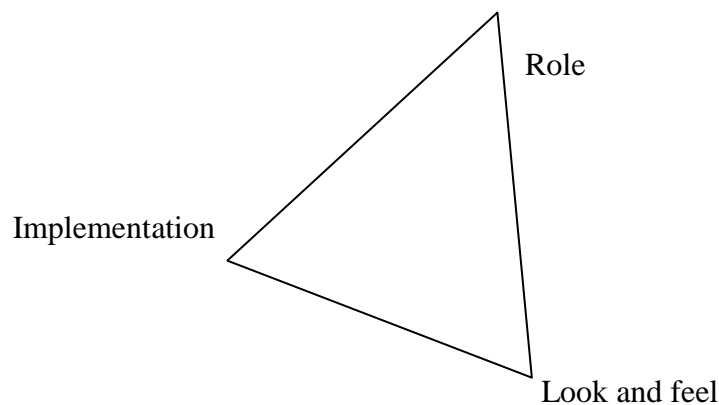
2.5.3 Observasjon

Det skilles mellom to former for observasjon: passiv og deltakende. Ved passiv observasjon observerer forskeren mennesker uten at de selv er klar over det. Et eksempel på dette kan være å observere brukernes interaksjon med en billettautomat, uten å informere de som observeres. Dette gjør at observasjonen kan gjennomføres uten at objektene blir påvirket av forskerens nærvær, men fører samtidig med seg etiske betenkeligheter. Denne formen for observasjon kan for noen føles som en krenkning av privatlivet. Deltakende observasjon kan inndeles i tre deler hvor første del er å få tilgang til å studere noe i et samfunn, andre del er å delta i hverdagen til de du studerer for å få en dypere forståelse, og tredje del er analyse av observasjonene (Crang & Cook 2007). Under gjennomføringen av en brukertest er det hensiktsmessig å ha en eller flere observatører tilstede for at testleder lettere skal kunne fokusere på sine oppgaver.

Sharp et al. (2007) skiller mellom direkte og indirekte observasjon. Direkte observasjon i brukskontekst kan gi detaljerte opplysninger som ikke hadde fremkommet ved å kun gjennomføre intervjuer eller benytte spørreskjemaer. Det er med på å gi et kontekstuellt perspektiv på systemet, brukerne og hvorfor systemet blir brukt som det blir. Et eksempel på indirekte observasjon kan være å gi brukerne en dagbok hvor de skal beskrive hva de har gjort med systemet i løpet av en dag, hvordan de gjorde det, og hva de tenkte mens de gjorde det. Dette kan være en nyttig metode hvis det er vanskelig å anskaffe deltakere, men krever samtidig at deltakerene er til å stole på.

2.6 Prototyping

En prototype er en representasjon av designet før produktet er ferdig utviklet. Prototyper brukes både for å visualisere designprosessen, samt for å kommunisere designvalg underveis i utviklingen (Buchenau & Suri 2000). Design av gode brukeropplevelser er en kompleks prosess, og prototyper er en viktig metode for å evaluere løsningene. Houde & Hill (1997) mener nøkkelen til å lage gode prototyper er å fokusere på hensikten med prototypen. Hvis hensikten og formålet med prototypen er godt begrunnet vil det bli enklere å kommunisere løsninger på en god måte. Dette illustreres ved hjelp av følgende modell:



Figur 1 – Rollen prototypen formidler (Houde and Hill 1997).

”Implementation” referer til hvordan produktet faktisk fungerer. I slike prototyper ligger fokuset mer på det tekniske, og hvilke komponenter som ligger til grunn for funksjonaliteten. ”Look and feel” beskriver i større grad opplevelsen av å bruke systemet, både visuelt, lydmessig og fysisk (Houde and Hill 1997). En utfordring med prototyper er detaljnivået. For detaljerte prototyper kan skape føringer på tilbakemeldingene fra både utviklere og testdeltakere. Detaljerte prototyper kan føre til større fokus på uvesentlige aspekter ved den grafiske representasjonen. ”High fidelity” (høyt detaljnivå) og ”low fidelity” (lavt detaljnivå) er begreper som brukes for å beskrive hvor i prosessen prototypen er i forhold til det endelige produktet (Houde and Hill 1997).

2.7 Analyse av data

I etterkant av den kvalitative datainnsamlingen er det viktig å få oversikt over intervjuene og observasjonene som er gjort. Datamaterialet som lydopptak og notater bør kort tid etter innsamlingen struktureres, fordi da er observasjonene enda friskt i minne. På denne måten vil det raskt dannes en oversikt over resultatene, og det vil bli enklere å bearbeide i ettertid.

Thomas (2006) skiller mellom fire ulike strategier for kvalitativ analyse. ”Grounded theory” har som mål å innehente data for å etablere teorier. Analysen gjennomføres ved å kategorisere resultatene fra datainnsamlingen, og utvikler teorier basert på de viktigste temaene. ”Discourse analysis” er en strategi som er opptatt av å forstå meningen bak det skriftlige og muntlige språket. Dette brukes til å beskrive flertydige meninger bak en tekst. ”Phenomenology” er en tilnærming hvor forskeren ønsker å forstå hvordan eksempelvis en person opplever en spesifikk situasjon. Resultatet er en beskrivelse av en faktisk hendelse i et fortellerperspektiv. Den siste analysestrategien Thomas (2006) beskriver er ”general inductive approach” som tar utgangspunkt i hovedfunnene fra datainnsamlingen, og prøver å forstå meningen bak dette opp mot forskningsspørsmålene. Resultatet av analysen er en beskrivelse av de viktigste temaene. Brukertester og andre undersøkelser som involverer mennesker fører med seg etiske problemstillinger som er viktig å ta hensyn til.

2.8 Etiske problemstillinger

Denne studien ble meldt til NSD⁴ ettersom personopplysninger skulle innhentes. Personopplysninger som lagres på en datamaskin, og som inneholder sensitive opplysninger som rase, etnisitet eller religiøs oppfatning er meldepliktig hos NSD . Det samme gjelder hvis det innhentes data ved hjelp av lyd, video eller bilder. Brukerundersøkelsene med Music Impro App ble gjennomført med lydopptak, og informasjon som navn og kontaktinformasjon som kunne identifisere deltakerene ble lagret på en datamaskin. Familiene ble kontaktet i forkant av undersøkelsen og jeg opplyste de om formålet med studien, hva som skulle gjøres, og hvordan

⁴ Norsk samfunnsvitenskaplig datatjeneste www.nsd.no

datamaterialet skulle behandles. De fikk tilsendt et samtykkeskjema med informasjon som de måtte underskrive før undersøkelsen kunne gjennomføres (vedlegg 6).

Inkluderer studien barn, er det viktig å få eksplisitt samtykke fra foreldrene om at også de kan delta. Når studien involverer barn er det nødvendig å ta ekstra hensyn ved å tilpasse språk og kroppsspråk, slik at barna i størst mulig grad føler seg trygge i situasjonen.

“The central terms of ethical debate relevant to participants, such as informed consent, protection from harm, confidentiality, and well-being, must be defined by researchers in conjunction with their participants in each new research situation”(Bier et al. 1996:144).

Etiske problemstillinger som deltakernes velvære, beskyttelse, og sikring av konfidensiell informasjon er også viktig ved forskning i hjemmet. Hjemme hos familier er det nødvendig å ta hensyn til den private sfæren, og være ydmyk over tillatelsen som er fått til å gjøre undersøkelsen. Det tar tid å bygge en trygg relasjon med deltakerne i kontekst av hjemmet, men tar forskeren forbehold som beskrevet ovenfor vil situasjonen bli enklere å håndtere.

2.9 Valg av metode

I denne studien er kvalitative metoder som direkte observasjoner og semistrukturerte intervjuer benyttet i datainnsamlingen. Jeg ønsket å forstå bruken av Music Impro App, ved å gjennomføre brukertester hjemme hos familier. Undersøkelser som gjøres i naturlig brukskontekst er et av kjennetegnene på casestudier. Jeg var opptatt av å forstå konteksten, og studien min kan derfor sees på som en ”interpretive” casestudie. Jeg tok utgangspunkt i en kombinasjon av forskningsmetoden kontekstuell datainnsamling og brukertesting når jeg innhentet data. Kontekstuell datainnsamling er inndelt i fire prinsipper. Et av prinsippene er kontekst, og jeg ønsket derfor å innhente data i reelle brukssituasjoner med hele familien. Intervjuer ble gjort underveis i undersøkelsen, samtidig som de brukte applikasjonen. På denne måten var det enklere å følge opp enkeltsituasjoner, og få reflektert tilbakemeldig når interessante situasjoner oppsto. Et annet prinsipp i kontekstuell datainnsamling er at datainnsamler og brukerne danner et slags partnerskap. Dette var et veldig viktig

prinsipp å følge ettersom jeg gjennomførte undersøkelsene i familienes private sfære. Familiene som deltok var ukjente, slik at det var viktig å bruke tid på å bli kjent med familiemedlemmene. Det var spesielt viktig å forsøke å få barna til å føle seg komfortable med situasjonen, og det var nødvendig å påpeke at det ikke var de som ble testet, men systemet. De kvalitative dataene som ble generert av intervjuene og observasjonene, ble tolket og gjort relevant i forhold til applikasjonen. Tolkning av dataene er også en del av kontekstuell datainnsamling som metode. Siste prinsippet som kjennetegner metoden er fokus. I forkant av undersøkelsene ble intervjuguide (vedlegg 5) laget, samt observasjonsskjema (vedlegg 4). Dette fungerte som fokuspunkter underveis i undersøkelsen. Fokus var et utfordrende prinsipp å følge i praksis. Noen av barna var sjenerte, og dette førte til at det tok tid før mange av de følte seg komfortable med situasjonen. Det var derfor lett å gjøre feil, ved å stille ledende spørsmål til barna, og snakke om temaer som ikke var av direkte relevans til studien.

Brukertestene i denne studien var en kombinasjon av teknikkene: lav-budsjett testing, gonzotesting, femsekunderstest og gruppetest. Prototypen som ble testet i undersøkelsene var en teknisk, "high fidelity" prototype. Det grafiske brukergrensesnittet var også jobbet med, slik at det familiene fikk presentert var en detaljert prototype som i utgangspunktet skulle formidle applikasjonens rolle, men som også formidlet estetiske og funksjonelle aspekter (vedlegg 2). For å kunne gjennomføre brukerundersøkelsene måtte følgende utstyr anskaffes:

- Datamaskin med lydgenereringsprogram.
- Ekstern høyttaler for god lyd.
- Lydopptaker.
- Tablet for å kjøre applikasjonen som styrte bakgrunnsmusikken (vedlegg 3).
- Minimum to smarttelefoner for å kjøre Music Impro App (vedlegg 2).

Siden applikasjonen hovedsakelig baserer seg på bevegelsesinteraksjon, var ikke familiemedlemmenes interaksjon med skjermen hovedfokuset under testene. Det kunne vært hensiktsmessig å filme hele undersøkelsen med et videokamera, men av etiske grunner ble ikke dette gjort.

I forkant av brukertestene gjennomførte jeg to pilottester. Første pilottest ble gjort på Universitetet i Oslo med tilfeldige forbipasserende studenter. Hensikten med denne testen var å øve på rollen som testleder, forsikre meg om at systemet fungerte, og teste ulike intervju spørsmål. Ved å bruke en kombinasjon av *gerilijatesting* og *femsekundersmetoden* ble deltakernes umiddelbare forståelse av det grafiske brukergrensesnittet testet, og spørsmål ble stilt rundt dette. Et rangeringsskjema ble brukt for å måle deltakerenes forståelse på en skala fra 1-5.

SPØRSMÅL	FORSTÅELSE				
	1	2	3	4	5
1. Hva tror du de ulike knappene representerer?					
2. Hva tror du pilen på knappen representerer?					
3. Hva gjør du etter du har valgt for eksempel den gule knappen? / Hvordan spiller du på instrumentet? Koblingen mellom det grafiske og bevegelsene.					
4. Hvilket instrument/type lyd spiller du nå?					
5. Hvordan oppfylte applikasjonen forventningene du hadde når du åpnet den?					

Figur 2 – Rangering av brukernes forståelse av det grafiske brukergrensesnittet.

Andre pilottest ble gjennomført med en småbarnsfamilie bestående av mor, far, sønn og datter. Testen ble gjort hjemme hos familien for å få et inntrykk av hvordan de faktiske brukertestene måtte legges opp.

Hensikten med denne pilottesten var å få en oversikt over tidsbruk, sjekke hvordan gruppeintervju ville fungere, tenke på plassering og oppsett av utstyr, og gjennomgå testplanen:

1. Komme hjem til familien og danne et slags partnerskap. Testleder snakker med familien og forteller om samtykkeskjema og testforløpet, mens observatør setter opp utstyret (10-15min).
2. Laste ned Music Impro App på familiens Android telefoner hvis de har det (5min).
3. Legge frem applikasjonen på bordet, og spørre de i fellesskap hva de tror de kan gjøre med denne applikasjonen uten å gi de noe mer utfyllende informasjon (5-10 min).
4. Gi de et tenkt bruksscenario hvor de laster ned appen, finner ut at appen heter Music Impro App og at den har noe med bevegelse å gjøre. Sjekke forståelsen av det grafiske brukergrensesnittet (5-10 min).
5. La de få prøve applikasjonen i fellesskap, og stille noen spørsmål underveis. (15-20 min).
6. Intervjue mor og far (15 min).

Pilottesten hos denne familien ble gjort med både lydopptaker og observatør tilstede for å gjøre testen tilnærmet lik de andre brukertestene. Med bakgrunn i alle de empiriske dataene utviklet jeg personas som har blitt brukt som et referansepunkt i hele studien (vedlegg 7 og 8). Det kan være hensiktsmessig å definere to ulike typer brukerkarakteristikker, de som alle brukerne deler og de som skiller de fra hverandre. I denne studien var det nødvendig å rekruttere brukere hvor minst en av foreldrene hadde en smarttelefon. Karakteristikker som skilte familiene fra hverandre var blant annet musikalske ferdigheter. For å få et bredere perspektiv på brukergruppen ble applikasjonen testet både hos familier med musikalsk erfaring, og med en familie uten stor grad av musikalske ferdigheter.

Tilnæringsmåten jeg valgte for å analysere resultatene fra brukerundersøkelsene var ”general inductive approach”, hvor jeg tok utgangspunkt i hovedfunnene og analyserte de opp mot forskningsspørsmålene. Jeg transkriberte lydopptak og observasjonene umiddelbart etter undersøkelsene, og organiserte funnene etter spørsmålene jeg ønsket å utforske.

I neste kapittel vil teori og begreper redgjøres for. Teorien vil bli brukt som utgangspunkt for å diskutere problemstillingen.

3 TEORI

“Making the simple complicated is commonplace; making the complicated simple, awesomely simple, that’s creativity.”
-Charles Mingus

I dette kapitlet vil det bli gjort rede for teori og begreper relevant for studien. Dette skal gi grunnlaget for diskusjonen og være med på å besvare problemstillingen. Med utgangspunkt i fagfeltet menneske-maskin interaksjon vil begreper som koblinger, tilbakemelding, mentale modeller og synlighet beskrives. Kapitlet vil starte med en oversikt over fagfeltet, for så å se nærmere på blant annet designprinsipper, mentale modeller, og design for hjemmekontekst.

3.1 Menneske-maskin interaksjon

Menneske-maskin interaksjon eller Human-Computer Interaction (HCI) er et bredt fagfelt med en rekke underdomener som ”Embodied Interaction” (Dourish 2004), ”Tangible Interaction” (Hornecker and Buur 2006), ”Ubiquitous Computing” (Weiser 1991) og ”Computer Supported Cooperative Work” (Dourish & Bellotti 1992). I senere tid har menneske-maskin interaksjon blitt omtalt som interaksjonsdesign. Opphavet til HCI kommer opprinnelig fra fagdisiplinen ”Software Psychology” på 1970-tallet. Tradisjonelt var HCI et domene som omhandlet hvordan enkeltindivider intragerte med en datamaskin ved hjelp av mus og tastatur. Med den teknologiske utviklingen de siste 20 årene har en rekke underdomener utviklet seg, og det er nå et nettverk av datamaskiner og mennesker som interagerer med hverandre.

Schneiderman (1980:3) definerte forskning innen HCI som:

”[...] the study of human performance in using computer and information systems. Understanding of human skills and capacity to design effective computer systems can be improved by application of the techniques of experimental psychology; the analysis of cognitive and perceptual processes; the methods of social, personnel and industrial psychology; and the theories of psycholinguistics”.

Formålet med denne tilnærmingen til utvikling av programvare var å komplementere forskningen på den tiden med et perspektiv som tok utgangspunkt i menneskers behov

og verdier. På denne måten ville systemene få bedre kvalitet, samtidig som tid og penger ble spart i utviklingsprosessen. Utviklere med denne tilnærmingen fokuserte på at systemene skulle ha følgende kvaliteter: enkelt å bruke, enkelt å lære, pålitelig, lav feilrate, og god brukeropplevelse (Schneiderman 1980).

Mange av disse kvalitetene dominerte også synet på fagfeltet HCI. Behovet for et slikt fagfelt kom på samme tid som PC'en, på 1980-tallet. Før dette var det hovedsakelig profesjonelle teknologer som hadde benyttet seg av datamaskinen (Carroll 2009, 2 avsnitt). Noe av formålet med fagfeltet var å forstå design av tjenester gjennom brukerne, og deres interaksjon med og gjennom teknologien.

“HCI is a science of design. It seeks to understand and support human beings interacting with and through technology. Much of the structure of this interaction derives from the technology, and many interventions must be made through the design of technology” (Carroll 1997:62).

For å kunne designe gode løsninger er det viktig å ha en forståelse av interaksjonen mellom mennesket og datamaskinen. Carroll (1997) mener suksessen til fagfeltet skyldes kommersielle interesser. I dagens samfunn, hvor teknologien er varer som blir konsumert, vil det å designe gode brukergrensesnitt være kritisk viktig for å lykkes i markedet - ”HCI is the visible part of computer science” (Carroll 1997:62). Videre hevder Carroll at fagfeltet ikke baserer seg utelukkende på psykologi, men at HCI kan sees på som en vitenskap innen design. HCI-fagfeltet hadde på 1980-tallet to hovedutfordringer: den første utfordringen gikk på å beskrive design og utviklingsprosesser på en bedre måte, og det andre problemet var å spesifisere grundigere hvilken rolle psykologi og sosialvitenskap skulle ha. Fossefallmetoden er en utviklingsprosess med fastsatte faser som må gjennomføres før neste steg i prosessen kan påbegynnes. Denne metodikken som var populær innen programvareutvikling på 1970-tallet, men viste seg å være utfordrende å følge for fagfolk innen interaksjonsdesign. Designprosessen var sjeldent så lineær som denne modellen viser til. Designere arbeidet ofte mot et krav eller problem om gangen, slik at en iterativ utviklingsprosess var nødvendig. På denne måten endret designprosessen seg fra å være summativ hvor evalueringen ble gjort etter utviklingen var ferdig, til formativ hvor evalueringen ble gjennomført underveis i prosessen (Scriven 1991).

Evaluering og inkludering av brukerne i designprosessen er en viktig del av designfilosofien brukersentrert design, eller User-Centred Design (UCD).

3.2 Brukersentrert design

Brukersentrert design er en designfilosofi og et begrep som Norman & Draper (1986) utarbeidet på 1980-tallet. Designfilosofien fokuserer på at hensikten bak teknologien og systemet er å hjelpe brukeren til å utføre en oppgave. For brukerne av et system er det grafiske brukergrensesnittet selve systemet, og ikke teknologien som ligger til grunn. Brukersentrert design tar utgangspunkt i kravene til interaksjon mellom bruker og system, og lar dette legge føringer på designprosessen.

”The needs of the users should dominate the design of the interface, and the needs of the interface should dominate the design of the rest of the system” (Norman & Draper 1986:61).

Målet med brukersentrert design er å ta utgangspunkt i brukernes behov og mål, og ikke la teknologien styre designprosessen. Andre designfilosofier som inkluderer brukerne er *deltakende design* som har sitt opphav i en skandinavisk designtradisjon hvor brukerne har innflytelse på hele designprosessen (Bjerknes & Bratteteig 1995). Denne demokratiske innfallsvinkelen gir brukeren en mer aktiv rolle i hele designprosessen, allerede fra målsetting og planleggingsfasen (Carroll 1997). I brukersentrert design foregår involveringen av brukerne på et senere tidspunkt, eksempelvis etter første prototype er utviklet. I neste avsnitt vil brukbarhetsbegrepet beskrives nærmere.

3.2.1 Brukbarhetsbegrepet

Begrepet brukbarhet eller ”usability” kommer fra fagfeltet ”Usability Engineering”, og oppsto fordi det var nødvendig å involvere brukerne i designprosessen for å kunne utvikle gode løsninger. Brukeren av systemet har alltid rett, det er derfor viktig å gjennomføre brukertester underveis i prosessen for å avdekke brukbarhetsfeil (Nielsen 1994).

Ifølge Nielsen (1994) kan brukbarhetsbegrepet defineres ut ifra disse egenskapene:

- *Learnability* – systemet skal være lett å lære.
- *Efficiency* – systemet skal være effektivt å bruke.
- *Memorability* – bruksmåten til systemet skal være lett å huske.
- *Errors* – systemet skal ha en lav feilrate.
- *Satisfaction* – systemet skal gjøre brukeren fornøyd.

Disse komponentene er målbare, og kan evalueres ved å la testbrukere få oppgaver de må løse. Brukbarhetsbegrepet har en rekke ulike betydninger, og er definert på forskjellige måter både innenfor forskningen, og innen standardiseringsbransjen. Organisasjonen ”International Organization for Standardization” (ISO) ble opprettet allerede i 1946, og er i dag verdens største leverandør av standarder (ISO 2011). Det er utarbeidet en rekke ISO-standarder som redgjør for brukbarhetsbegrepet. Hva som kvalifiserer et system til å være brukbart avhenger av hvem sluttbrukeren er. Standarden ISO 9241 definerer brukbarhet som: et system som utfører brukernes ønskede oppgaver effektivt og tilfredsstillende i den spesifiserte brukskontekst. Standarden anbefaler å oppnå design av et brukbart system gjennom en brukersentrert designprosess (Abran et al. 2003). For å utvikle brukbare systemer kan det være hensiktsmessig å følge noen designprinsipper som tar utgangspunkt i å forklare ulike aspekter ved interaksjonen mellom menneske og maskin.

3.3 Designprinsipper

Det er viktig å skille mellom retningslinjer for god brukeropplevelse som for eksempel de Apple har for sine mobile operativsystemer (iOS), webstandarder som HTML og CSS, og designprinsipper. Norman (2010) hevder nye digitale artefakter som for eksempel iPad og smarttelefon fører med seg en rekke utfordringer i forhold til design. Mangel på konvensjoner og retningslinjer for brukbarhet på tvers av platformene fører til vanskeligheter for brukeren. De proprietære standardene gjør det vanskelig for brukeren å gjenkjenne tidligere operasjoner hvis brukeren går fra en platform til en annen.

Norman (1988) hevder det finnes et sett med designprinsipper som psykologisk beskriver hvordan mennesker interagerer med ulike objekter. Gode designløsninger er lette å tolke og forstå, mens dårlige designløsninger kan være vanskelig og frustrerende å bruke. Designprinsippene er ment som hjelpemiddel for å forklare og forbedre design (Thimbleby 1990). Ifølge Norman (1988) burde følgende prinsipper legge føringer på designet: synlighet, koblinger, tilbakemelding, objektene oppfordringsegenskaper, og begrensninger.

3.3.1 Synlighet

Prinsippet om *synlighet* viser til vikigheten av at sentral funksjonalitet i et system er lett synlig, og formidler bruksmåten på en god måte. Et system med mye funksjonalitet trenger å synliggjøre handlingene på en enkel og intuitiv måte. Norman (1988) trekker frem et eksempel med innsiden av en bil. Her finnes det en rekke ulike knapper, med forskjellig funksjonalitet. Som oftest har hver knapp en funksjon, som er godt synlig for sjåføren i bilen. Hvis antallet knapper og funksjonalitet er det samme kan hver knapp få sin egen merkelapp og funksjonalitet. Dette gjør det lettere for brukeren å huske, fordi handlingene er synlige. Google søkefeltet er et annet eksempel på synlighet. Hovedsiden til google har et formål, og det er å hjelpe brukeren med å gjennomføre et søk. Søkfeltet er lett synlig, og har kun en funksjon.

3.3.2 Koblinger

Kobling refererer til forholdet mellom to ting. Norman (1988) fremhever begrepet ved å bruke eksemplet med styring av en bil. For at en bil skal svinge til høyre, må sjåføren forstå to koblinger: at det er bilrattet av de 112 ulike kontrollene i en bil som brukes til å styre bilen, og retningen rattet må dreies for å svinge mot ønsket retning. Koblingen mellom bilrattet og dreining i klokkeretning for å styre bilen til høyre er naturlig.

The good relationship between the placement of the control and what it does makes it easy to find the appropriate control for a task. As a result, there is little to remember” (Norman 1988:23).

Kombinasjonen av bilrattets synlighet og umiddelbare respons på svinging, gjør at det å styre en bil både er lett å lære og huske. Naturlig koblinger beskriver relasjoner med

utgangspunkt i fysiske sammenligninger og kulturelle standarder. For å illustrere dette kan Nintendo Wii⁵ brukes som eksempel. For å styre et objekt oppover på skjermen, må kontrollen beveges oppover. Dette er en naturlig kobling som brukeren forstår umiddelbart når Nintendo Wii prøves for første gang. Norman(1988) hevder problemer knyttet til koblinger er utstrakt, og en av de viktigste årsakene til dårlige systemer. Analoge instrumenter har mange-til-mange koblinger, hvor for eksempel det å blåse inn i munnstykket til en klarinett kan kontrollere både vibratonivået og volumet. Ifølge Hunt & Kirk (1999) foretrekker noen mennesker slike koblinger med høy kompleksitet, fremfor enkle koblinger hvor brukeren har direkte kontroll.

3.3.3 Tilbakemelding

Prinsippet om *tilbakemelding* beskriver informasjon som sendes tilbake til brukeren etter en handling er utført, og forteller resultatet av handlingen (Norman 1988). Det finnes ulike former for tilbakemelding, blant annet *taktil* og *lydlig tilbakemelding*. Et eksempel på lydlig tilbakemelding er den resulterende lyden brukeren mottar av mobiltelefonen når en tekstmelding er sendt, eller sidetonen i telefonen som hjelper brukeren i å regulere volumet på samtalen. Studier gjort av Brewster et al. (2007) viser at taktil tilbakemelding i mobile enheter er fordelaktig i alle typer interaksjon med enheten, både i statiske og dynamiske situasjoner. Et eksempel på taktil tilbakemelding er vibrasjon når en tekstmelding skrives. Brukeren kan fysisk føle interaksjonen med enheten. Ifølge Jensenius (2007) ligger mye av følelsen av å spille et analogt instrument i det taktile, og påpeker viktigheten av tilstrekkelig tilbakemelding i elektroniske instrumenter. Norman (1988) trekker frem et eksempel med avanserte telefonssystemer som har mye funksjonalitet, men som mangler tilbakemelding på spesifikke handlinger. Hvis ikke brukeren får tilstrekkelig tilbakemelding på handlinger som utføres kan det føre til problemer. Eksempelvis hvis brukeren ikke hadde fått tilbakemelding på om tekstmeldingen var mottatt av mottaker, hadde dette skapt usikkerhet hos avsenderen. Moderne teknologi muliggjør god visuell og lydlig feedback som understøtter handlingene. Dette fører til et komplett mentalt bilde som øker forståelsen og ytelsen til brukeren (Norman 1988).

⁵ "Wii is social and active entertainment that brings the whole family together."

(<http://www.nintendo.com/wii>)

Både visuell og lydlig tilbakemelding påvirker hvordan brukeren oppfatter og tolker et system, og mangel eller feil bruk av det kan føre til misforståelser. Dagens datamaskiner og smarttelefoner gjør det mulig å synliggjøre viktig funksjonalitet, og gjemme det som er irrelevant for brukeren.

3.3.4 Objektene oppfordringsegenskaper

”Affordances” er et begrep som stammer fra den amerikanske psykologen Gibson (1977). Han bruker et eksempel fra dyreverdenen for å beskrive begrepet: “the affordances of the environment are what it offers to the animal, what it provides or furnishes either for good or ill” (Gibson 1977:127). Med dette mener han kvaliteter ved miljøet, eller objekter som oppfordrer til handling. De spesifikke handlingene eller egenskapene til et objekt er individuelle for alle dyr. Begrepet vil videre bli referert til som objekter som *oppfordrer* til handling. I boken ”the design of everyday things” av Norman beskrives begrepet i tilknytning til design på følgende måte:

”[...] the term affordance refers to the perceived and actual properties of the thing, primarily those fundamental properties that determine just how the thing could possibly be used” (Norman 1988:9).

Oppfordringsbegrepet refererer altså til egenskapene til et objekt som oppfordrer til handling. Norman (1999) påpeker forskjellen mellom *ekte oppfordring* som måten Gibson omtalte det på, og det han beskriver som *oppfattet oppfordring*. Norman (1999) hevder begge formene finnes innen produktdesign (fysiske objekter), men ikke innen design for digitale skjermer. En datamaskin oppfordrer til en rekke handlinger som for eksempel å peke, ta på og se på, men dette er handlinger som egentlig er irrelevante for en interaksjonsdesigner. Alle skjermer oppfordrer til å bli tatt på, selv om bare noen er ment å bli tatt på. Design av berøringsgrensesnitt kan oppfordre brukeren til å trykke et spesielt sted, men dette er ifølge Norman (1999) visuell tilbakemelding, ikke en oppfordring. Norman argumenterer videre for at er det feil å beskrive tilbakeknappen i nettleseren som et oppfordrende objekt. Selv om knappen oppfordrer til å bli trykket på, og forteller brukeren at denne knappen fører en side tilbake, er dette en konvensjon, og ikke en oppfordring. Tilbakeknappen er en konvensjon som brukerne har lært å forstå gjennom lengre tids bruk.

3.3.5 Begrensninger og konvensjoner

Norman (1988) skiller mellom fire ulike typer begrensninger; fysiske, semantisk, logisk og kulturelle. Disse begrensningene er universelle og kan brukes i en rekke ulike sammenhenger.

Fysiske begrensninger viser til mulige handlinger som kan utføres. Riktig bruk av fysiske begrensninger bygger på egenskaper fra den virkelige verden for å utføre oppgaver, og er mest brukbare hvis de er lett å se. Norman (1999) trekker frem et eksempel med musepekeren, som ikke er mulig å bevege utenfor skjermen. Denne restriksjonen er både nødvendig og meningsfull for de som bruker en PC.

Semantiske begrensninger viser til meningen bak en situasjon, for å kontrollere mulige handlinger som kan gjøres. Kunnskap om situasjonen og den virkelige verden er nødvendig og verdifull. ”In the case of the motorcycle, there is only one meaningful location for the rider, who must sit facing forward” (Norman 1988:85).

Kulturelle begrensninger viser til konvensjoner som er delt av en kulturell gruppe. Norman bruker et eksempel med rullefeltet på høyre side av skjermen til å illustrere det. Det at brukeren kan dra rullefeltet nedover for å se objekter som er lokalisert lengre ned på skjermen er en konvensjon som er lært over en lengre periode (Norman 1999). Disse kulturelle konvensjonene har utviklet seg over lengre tid, blant en gruppe mennesker, og hver kultur har et sett med ”lovlige” handlinger knyttet til ulike situasjoner (Norman 1988).

Logiske begrensninger er selvforklarende i at fornuften velger alternativ til handlinger. Hvis en bruker blir fortalt at det finnes fem bilder i et album på en smarttelefon og kun fire av de vises, er det logisk at det siste bildet befinner seg utenfor skjermen.

Noen designprinsipper er unike for den mobile platformen, og er derfor nødvendig å belyse.

3.4 Mobile designprinsipper

Designprinsippene som Norman (1988) beskriver kan brukes som utgangspunkt uavhengig av hvilket type system som utvikles, men noen prinsipper er unike for den mobile platformen. Herrington et al. (2009) redgjør for en rekke designprinsipper knyttet til design av mobile læringssituasjoner. Noen av disse prinsippene kan brukes som generelle designprinsipper for mobile tjenester.

- *Den mobile kontekst:* tjenesten kan brukes i en rekke ulike situasjoner.
- *Utforskende:* brukeren må ha mulighet og tid til å utforske tjenesten.
- *Når som helst/hvor som helst:* brukeren må ha mulighet til å bruke tjenesten når som helst, hvor som helst.
- *Enhver som:* tjenesten kan brukes individuelt, samt sammen med andre.
- *Personalisering:* Mulighet for å personalisere tjenesten for eget bruk.

Disse prinsippene vil ikke være relevant for alle mobile tjenester, men kan fungere som veiledende prinsipper. Juan et al. (2011) hevder det å kombinere ulike former for interaktivitet som skjerm og bevegelsesinteraksjon kan være et viktig designprinsipp i forhold til design av spill for iPhone. Design for den mobile platformen fører også med seg noen utfordringer.

3.4.1 Utfordringer knyttet til design for mobil

Design av mobile tjenester fører med seg en rekke utfordringer som skiller seg fra det å designe for den stasjonære platformen. Det unike, men samtidig utfordrende med å designe mobile applikasjoner er ifølge Zhang & Adipat (2005): den mobile kontekst, trådløs nettverkskobling, liten skjerm og begrenset prosessorkraft. Fysiske begrensninger som liten skjerm er med å påvirke brukbarheten til tjenesten (Jones et al. 2003, Longoria 2001). Tekst-input på en mobiltelefon krever fingerferdigheter, og kan være et irritasjonsmoment for brukeren av systemet. Design for mobil fører med seg en rekke tekniske og fysiske begrensninger, men den fremste utfordringen ligger i å forstå hva brukernes behov er i den mobile konteksten (Longoria 2001). Både

tekniske og kontekstrelaterte utfordringer er nødvendig å definere og analysere ved utvikling av mobile applikasjoner.

3.5 Multimodale grensesnitt

Design for multimodale grensesnitt er et domene innen HCI hvor noe av målet er å oppnå en interaksjon mellom menneske og maskin, som er tilnærmet lik menneske-menneske interaksjon. Det er videre et ønske om å øke systemets robusthet ved å benytte komplementær informasjon.

“Multimodal interfaces should adapt to the needs and abilities of different users, as well as different contexts of use. Dynamic adaptivity enables the interface to degrade gracefully by leveraging complementary and supplementary modalities according to changes in task and context”(Reeves et al. 2004:59).

Begrepet multimodalt brukes for å beskrive kommunikasjon på flere måter. Et eksempel på dette kan være bruken av både lyd og bilde for å forsterke forståelsen av navigasjonen i en kartapplikasjon på mobiltelefonen . Et av prinsippene Reeves et al. (2004) påpeker viktigheten av er at tjenesten kan tilpasse seg hver enkelt brukers behov og evner. Uavhengig av hvilke designprinsipper som følges i utviklingen er samsvar mellom designer og brukernes mentale modell en forutsetning for suksessen til tjenesten.

3.6 Mentale og konseptuelle modeller

Mentale modeller er et begrep som er mye brukt innen systemutvikling og design, og brukes på forskjellige måter innen fagfeltet HCI. Moran (1981) hevder det å designe et brukergrensesnitt er det samme som å designe brukerens konseptuelle modell.

”The designer needs to understand the functional structure of the user interface – the pieces that make up the interface and how they work together – and he needs to understand what knowledge goes into the user’s conceptual model” (Moran 1981:4).

Moran har utviklet et rammeverk (CLG-Command Language Grammar) for å illustrere utfordringer i forhold til design av brukergrensesnitt. Rammeverket skiller mellom to ulike konseptuelle modeller av et system; design-modellen som beskriver

designerens egen modell av systemet (modellen de tror brukeren har), og den faktiske brukermodellen.

Tauber & Ackermann (1991) skiller mellom tre ulike varianter av mentale modeller: design-modell, bruker-modell og system-modell. Design-modellen beskriver designerens mentale bilde av brukerne, oppgavene og teknologien som er relevant for utviklingen. Bruker-modellen er brukerens kognitive fremstilling av et system, og formes ut ifra brukerens egne erfaringer, utforskning, observasjoner og instruksjoner. Brukerens forståelse og perspektiv på systemet endres over tid, fordi nye erfaringer dannes etter gjentatt bruk.

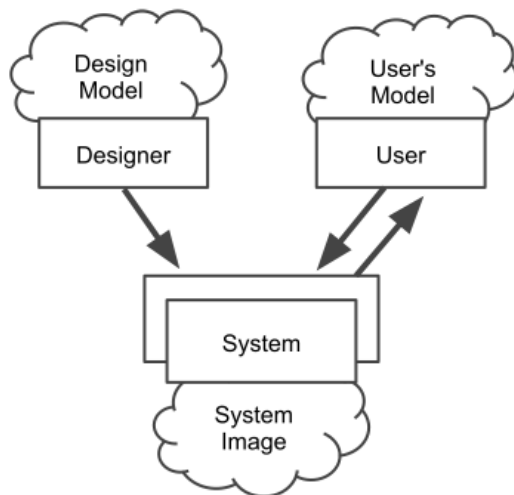
System-modellen beskriver forholdet mellom systemet og brukeren, og belyser oppgavene brukerne står ovenfor. Dette kan være forklaringer som gis til brukeren for å utføre enkelte oppgaver i systemet. En utfordring er at brukerne har ulike bakgrunner og forutsetninger, slik at forklaringen må tilpasses enkeltindividet i den grad det er mulig å gjennomføre.

Samsvar mellom systemets og brukerens mentale modell er med å avgjøre kvaliteten på systemet. Hvis systemet benytter seg av metaforer som ikke stemmer overens med oppgavens innhold, kan dette føre til problemer. Brukere har forskjellige forutsetninger, og dette er med å påvirke hvordan de tolker informasjonen (Tauber & Ackermann 1991).

Konseptuell modell er et begrep som ifølge Norman (1988), er en forutsetning å forstå for å kunne designe brukbare systemer. Begrepet har sitt opphav fra teori om mentale modeller.

“[...] mental models, the models people have of themselves, others, environment, and the things with which they interact. People form mental models through experience, training and instruction. The mental model of a device is formed largely by interpreting its perceived actions and its visible structure” (Norman 1988:17).

Mentale modeller oppstår hovedsakelig ut ifra den visuelle strukturen, og handlingene det inviterer til å utføre. Norman illustrerer begrepet ved hjelp av figur 3.



Figur 3 – Mentale modeller (Norman 1988).

På samme måte som Tauber and Ackermann (1991) skiller Norman (1988) mellom tre ulike mentale modeller: designmodell, brukermodeLL og systembildet.

Designmodellen er utviklerens egen konseptuelle modell av hvordan systemet ideelt skal være. Denne modellen tilpasses brukeren, slik at de enkelt forstår de viktige delene av systemets bruk. BrukermodeLLen er den mentale modellen brukeren genererer ved å interagere med det aktuelle systemet, og systembildet er den faktiske strukturen til systemet. Sistnevnte er viktig fordi det er ut ifra interaksjonen med systemet at brukers mentale modell oppstår (Norman 1988).

Utfordringen ligger i om det er samsvar mellom alle modellene. En designer forventer at brukermodeLL samsvarer med designmodellen, men dette er ikke alltid tilfellet. Siden all kommunikasjon foregår mellom brukeren og systemet er det en forutsetning at designermodellen er tydelig, slik at ikke brukeren danner en feil mental modell. En god mental modell gir mening til en vilkårlig oppgave slik at det virker naturlig (Norman 1988).

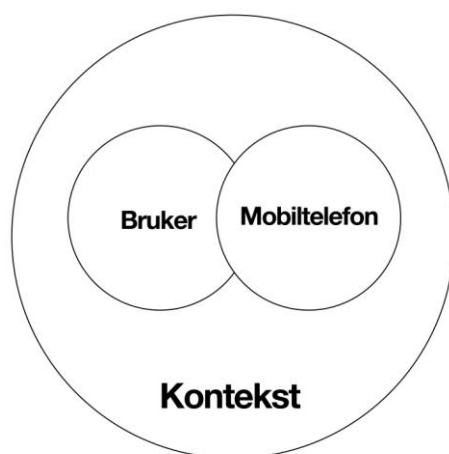
Det unike med mobile tjenester er mobiliteten og brukskontekst . I neste avsnitt begrepet kontekst forklares nærmere.

3.7 Den mobile kontekst

Kontekst er et vidt begrep som er definert på en rekke ulike måter. En av egenskapene som skiller mobile systemer fra stasjonære, er nettopp mobilitet og kontekst. Innenfor design av digitale tjenester kan det trekkes et skille mellom brukskontekst og lokasjonsbevisste applikasjoner. Brukskontekst kan defineres på følgende måte:

”Context is any information that can be used to characterise the situation of an entity. An entity is a person, place or object that is considered relevant to the interaction between a user and an application, including the user and applications themselves” (Dey 2001:5) .

Brukbarheten til et system kan ikke evalueres før brukskonteksten til systemet er definert. Underveis i en utviklingsprosess er det nødvendig å ha en forståelse for hvem brukeren er, hvilke behov de har, hvordan oppgavene skal løses, og i hvilke situasjoner eller omgivelser systemet vil bli brukt.



Figur 4 – Den mobile kontekst.

Omgivelser som kan være med å påvirke bruksmønsteret til systemet er for eksempel jobb, sammenkomst med venner, hjemmet, eller tekniske begrensinger i arkitekturen. Først når disse parameterne er tatt i betraktning kan brukbarheten til systemet evalueres (Maguire 2001). Lokasjonsbaserte tjenester definerer Dey (2001:5) som: ”A system is context-aware if it uses context to provide relevant information and/or services to the user, where relevancy depends on the user’s task”.

Mennesker interagerer med mobiltelefonen i en rekke ulike situasjoner i løpet av en dag, for eksempel: toget, bussen, toalettet, møter, jobb, flyet, eller hjemme.

Applikasjoner som kontinuerlig tar imot informasjon om lokasjon, nærliggende objekter og tjenester, for så å tilpasse innholdet til brukeren blir ofte beskrevet som "Context Aware Systems" (Schilit & Theimer 1994).

Agre (2001) argumenterer for at kontekst bare kan forstås ved å se på sammenhengen mellom arkitektur og institusjon. Mobilteknologi fører til at koblingen mellom institusjon og arkitektur svekkes. En enkelt handling er ikke lenger direkte knyttet til en bestemt institusjon. Eksempelvis trenger en ikke lenger å være fysisk tilstede i banken for å overføre penger. Den mobile teknologien gjør at kommunikasjon mellom bruker og system kan foregå hvor som helst, og når som helst. Brukernes kontinuerlige tilstedeværelse gjør at forholdet mellom institusjoner og deres aktiviteter mot brukerne blir mer flytende, og mindre stedsbundet.

3.8 Teknologi og domestisering

Det er gjort en rekke studier knyttet til teknologiens rolle og påvirkning i hjemmet. På 1980-tallet var ikke stasjonære datamaskiner sett på som en viktig del av den sosiale konteksten av familien. Mange brukte PC'en som en utvidelse av arbeidsplassen deres, hvor jobb også ble overført til hjemmet. Studier gjort av Venkatesh (1996) på 1980-tallet viste at dette hadde en negativ effekt, fordi mindre tid ble brukt med familien, og skillet mellom hjemmet og jobb ble mindre tydelig. Datamaskinen hadde på den tiden mindre betydning i forhold til hvordan familien håndterte hverdagslige oppgaver og utfordringer, og begreper som interaktivitet, multimedia og trådløs kommunikasjon var ukjente (Venkatesh 1996).

Det er gjort mye forskning rundt hvordan mobilteknologi blant annet brukes i ulike arbeidssammenhenger, som kommunikasjonsmiddel for ungdom i lokale omgivelser, og som personlig navigasjonsplattform (Alsos & Svanæs 2006, Weilenmann & Larsson 2002, Holone et al. 2008). I dagens samfunn blir datamaskiner, der i blant mobiltelefoner sett på som en integrert del av hverdagen. Teknologien er i større grad tilstede i den sosiale konteksten av familien. Mobiltelefoner og annen teknologi blir blant annet brukt til underholdning, kommunikasjon, finne matoppskrifter og administrering av økonomi gjennom nettbanken (Venkatesh 1996). En viktig

egenskap til mobiltelefonen er ifølge Wajcman et al. (2008) mikrokoordinering av familiearrangementer og arbeidsplaner. Undersøkelser knyttet til organisering av dagliglivet med mobiltelefoner viser at familier mener informasjon om tidspunkt for å komme hjem, arrangering av møter med andre familiemedlemmer, og lokalisering av ungene er noen av mobiltelefonens viktigste funksjoner (Wajcman et al. 2008).

Studier gjort av Nielsen (2012) viser at 70% av alle amerikanske husholdninger som eier mobile artefakter, som for eksempel iPad, sier at barna bruker den aktivt til blant annet spill og læring. Ifølge Ballagas et al. (2009) bør kommunikasjonsteknologi i hjemmet utformes slik at den inviterer til sosialisering med både barn og foreldre.

Brukerne blir konsumert av teknologien når den gis all oppmerksomhet. Artefakter som mobiltelefoner får oss til å respondere på mulighetene teknologien fører med seg. Dualiteten mellom mennesker og teknologien er resultatet av en prosess som kalles *domestisering* (Lie & Sorensen 1998). Mennesker knytter relasjoner med en rekke ulike teknologier, og artefaktene blir tilegnet egenskaper. I det en artefakt blir tatt i bruk vil brukeren gjøre den personlig ved å knytte den til egen identitet, og til en større sosial enhet som for eksempel husholdningen. Domestisering av teknologi kan føre til både konflikt og endring. Anskaffelse av en TV i hjemmet kan ha både positive og negative konsekvenser. Et eksempel på dette kan være at flere personer innad i familien ønsker å bytte kanal, noe som kan føre til uenighet. Samtidig som tiden foran TV-skjermen også kan være et kollektivt samlingspunkt for familien (Lie & Sorensen 1998). Teknologiske artefakter er meningsfulle i det de interagerer med mennesker i hverdagslivet. Relasjonen mellom mennesket og teknologien er noe som må konstrueres. Et individ eller en gruppe mennesker som for eksempel en familie tildeler artefakten en mening som er utenfor det som er ”det vanlige”. Eksempelvis kan en familie bruke mobiltelefonen som kommunikasjonsverktøy, og en annen bruke den som platform for underholdning og læring. Dermed blir artefakten en integrert del av familiens liv som er knyttet til alle individene, deres verdier og kulturelle preferanser (Silverstone et al. 1992).

3.8.1 Design for hjemmekontekst

Design av teknologi for hjemmet skiller seg vesentlig fra det å designe for en arbeidsplass.

”In contrast to the task-oriented offices, people at home decide freely for themselves how they organize space and time, what activities they undertake, when, where, how often and who they involve” (Meyer & Rakotonirainy 2003:2).

Aktiviteter i hjemmet er ofte mindre formelle og strukturerte, noe som også påvirker hvordan tjenesten uformes. Design for hjemmekontekst krever blant annet at systemet er enkelt å administrere, har en nytteverdi, og er sosialt akseptert. Disse egenskapene spiller større rolle enn for eksempel hvor effektivt systemet er (Meyer & Rakotonirainy 2003). Hindus (1999) hevder de største forskjellene mellom arbeidsplassen og hjemmet er at brukerne ikke er kunnskapsarbeidere i hjemmet, og familien er ingen organisasjon. Tjenester som er tilpasset arbeidsplassen vil ikke nødvendigvis være å foretrekke i kontekst av hjemmet.

Ifølge Monk (2008) er egenskaper som at tjenesten er enkel i bruk, inviterer til sosialisering, og samtidig beskytter det private, viktig ved design for hjemmet. Teknologien må være enkel fordi i hjemmet ønsker de fleste å bruke så lite kognitive ressurser som mulig. Det er ofte et mål at alle systemer skal være enkle i bruk, men det er desto viktigere ved design for hjemmet fordi brukerne kan være mindre villige til å streve for å oppnå sine mål. Hjemmet er en sosial arena hvor det å tilbringe tid med familien verdsettes høyt, samtidig som det er viktig å beskytte det private. Forskning av Hindus et al. (2001) viser også at viktige egenskaper ved sosiale artefakter som inviterer til kommunikasjon i husholdningen er at det er morsomt å bruke, krever minimalt med forpliktelser, og inviterer til flere ulike måter å kommunisere og interagere på.

Hvordan familier bruker teknologi i husholdningen kan forstås ved å se på interaksjonen mellom hva Venkatesh (1996) kaller ”det teknologiske” og ”det sosiale” rommet. Det teoretiske rammeverket for å forstå teknologiens rolle beskrives som:

”[...] the social space in which family behaviour occurs and the technological space in which household technologies are embedded and used“(Venkatesh 1996:51).

Teknologien blir tilpasset og brukt på forskjellige måter avhengig av brukerne, og er med å påvirke den interne dynamikken i familien. Ifølge Venkatesh (1996) kan det ikke forventes at hva teknologien gjør for husholdningen er det samme som hvordan husholdningen faktisk vil tilpasse og bruke den. For å forstå hvordan en musikkapplikasjon kan brukes som underholdning for hele familien, er det nødvendig å se nærmere på hvordan musikalske samspillsituasjoner oppstår.

3.9 Interaktiv musikk og improvisasjon

Interaktive musikkssystemer kan spores helt tilbake til 1960-tallet med bruken av analoge synthesizere. Senere på 1970-tallet ble det å bruke sanntids- algoritmer i komposisjon vanlig, mens på 1980- tallet kom MIDI⁶ standardiseringen, og verktøy som Max⁷ gjorde det å lage interaktiv musikk lettere enn noen gang (Jordå 2005).

Interaktiv musikk er ifølge Winkler (2001) “[...] music composition or improvisation where software interprets a live performance to affect music generated or modified by computers”. Interaksjon betyr i denne sammenhengen samhandlingen mellom menneske og musikkapplikasjon, med påfølgende respons. Benzon (2002) definerer musikk som ”a medium through which individual brains are coupled together in shared activity”.

⁶ Forkortelse for *Musical Instruments Digital Interface*.

⁷ Max er et verktøy for objektorientert lydprogrammering.

Hinton & Berger (1988) påpeker viktigheten av kollektiv deling av musikalske opplevelser:

”I was pretty young when I realized that music involved more than playing an instrument; it’s really about cohesiveness and sharing . . . I’ve always believed you don’t truly know something yourself until you can take it from your mind and put it in someone else’s” (Weinberg 2005:23).

Musikalsk improvisasjon kan utføres individuelt, men også kollektivt som for eksempel i et band. Gruppeimprovisasjon endrer interaksjonen mellom musikerne fra å være en slags deltakende oppførsel til å bli sosialt samspill (Tahiroglu 2009). Improvisasjon er et musikalsk begrep som ifølge Sarath (1996:3) betyr: ”[...] the spontaneous creation and performance of musical materials in a real-time format, where the reworking of ideas is not possible”.

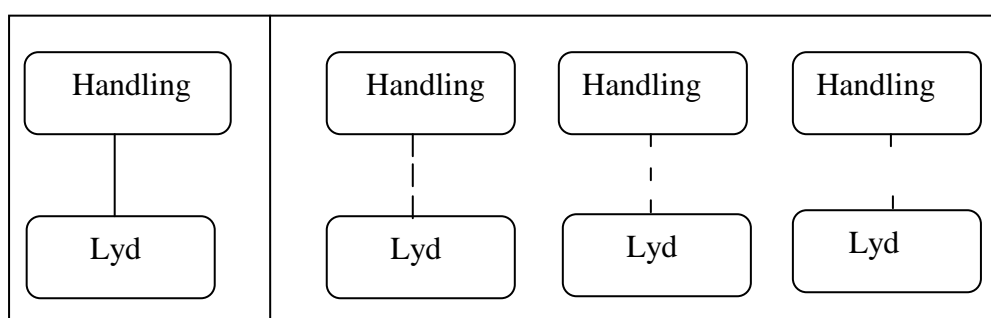
I kontrast til improvisasjon, er komposisjon diskontinuerlig kreasjon av musikk. Komposisjon foregår ofte iterativt hvor ideer blir bearbeidet over lengre tid (Sarath 1996). Ifølge Seddon (2005) oppstår musikalsk samskapning ved hjelp av en rekke ulike former for kommunikasjon. Både verbal og ikke-verbal kommunikasjon er med å påvirke den musikalske utførelsen. Ikke-verbal kommunikasjon som kroppsspråk, øyekontakt, ansiktsuttrykk og gestikulering fungerer som mekanismer for samhandling i en musikalsk samspillsituasjon.

”[...]when a group is improvising together the unpredictability of each participants performance also implies that the performance will be collaborative. [...] no one acts as a leader directing the performance; instead, the performance emerges out of the actions of everyone working together (Sawyer 1999:194).”

Videre hevder Sawyer at improvisasjon i stor grad er en kollektiv aktivitet som ikke nødvendigvis forbedrer individuelle ferdigheter, men som styrker andre sosiale kvaliteter som samarbeid og kollektiv kreativitet. Ifølge Gustavsen (1998) vil alltid musikere tilføye sin personlighet i den musikalske fremførelsen, og relasjonene mellom menneskene i en gruppe vil alltid tematiseres i det musikalske samspillet.

3.9.1 Koblinger mellom handling og lyd

Forholdet mellom en handling, objektet og den resulterende lyden kan ifølge Jensenius (2009) inndeles i to forskjellige kategorier: *naturlige* handling-lyd koblinger og *kunstige* handling-lyd koblinger. Sistnevnte beskriver forholdet mellom handling og lyd i elektroniske artefakter, som for eksempel en mobiltelefon. Jensenius (2008) mener kunstige koblinger som dette aldri kan bli like sterke som naturlig koblinger. Et eksempel på en naturlig kobling er lyden en vet vil komme når et glass faller i gulvet.



Figur 5 – Koblingen mellom handling og lyd (Jensenius 2007, 2008, 2009).

Selv om mange mennesker har lært igjennom en lengre periode hvordan koblingen mellom handling og lyd i en ringeklokke er, kan en aldri være sikker på at den vil fungere fordi det alltid vil ligge en usikkerhet om ringeklokken har tilgang til strøm eller ikke. Gibson's (1977) teori beskriver hvordan objekter kan oppfordre til ulike handlinger. Jensenius (2009) argumenterer for at koblingen mellom handling og lyd er såpass tett at han mener objekter også kan ha lydlike oppfordringsegenskaper, som eksempelet med glasset illustrerer. Videre hevder Jensenius at lyddesign for den mobile platformen burde fokusere på interaksjonen mellom brukeren og telefonen for at det skal bli intuitivt for sluttbrukeren.

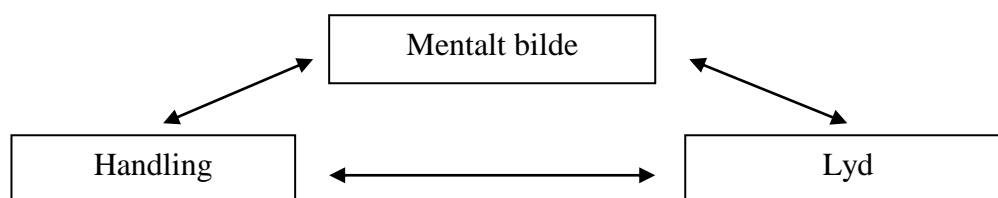
“[...]an impulsive action should lead to an impulsive sound, and a sustained action should lead to a sustained sound. Similarly, the timbral qualities and loudness of the sounds should match that of the sound-producing action (Jensenius 2007:33).”

Mye bevegelse burde gjenspeiles i lydbildet med høyere volum, og forsiktige bevegelser burde resultere i en forsiktig lyd. På denne måten vil brukeren lettere forstå sammenhengen mellom bevegelse og lyd. På en annen side argumenterer Jensenius (2008) for at mobil teknologi må flytte fokuset vekk fra å etterligne funksjonaliteten

til ikke-mobil teknologi. Den mobile teknologien fører til at designets fokus burde ligge på handlingene til brukeren, og ikke selve artefakten. Tradisjonelle instrumenter som for eksempel et piano har en-til-en kobling mellom handling og lyd. Et anslag på en tangent gir en spesifikk lyd. Denne koblingen endrer seg med instrumenter laget av datamaskiner. En handling kan resultere i mange forskjellige lyder (Dobrian 2001).

3.9.2 Musikkrelaterte bevegelser

Det finnes en rekke ulike musikkrelaterte bevegelser. Dansebevegelser, er knyttet til rytmiske kvaliteter i den musikalske lyden, mens lydskisseringsbevegelser følger lyden mer generelt ved at for eksempel hånden følger konturene i melodien (Jensenius 2009). En annen type musikkrelatert bevegelse som beskrives i tilknytning til luftinstrumentspilling er mimebevegelser. Godøy (2006) kaller dette motormimetisk skissering. Begrepet brukes blant annet når en som spiller i luften viser evne til å reprodusere et komplekst lydbilde ved hjelp av kroppsbevegelser. Siden det er en tilnærmet miming av motoraktiviteten som ligger til grunn for den opprinnelige lydproduserende handlingen, kalles det motormimetisk skissering. Ifølge Godøy (2006) er lytting en kontinuerlig og multimodal prosess.



Figur 6 - Modell av mentalt bilde, handling og lyd (Godøy 1997).

Hvis vi hører en fiolinlyd vil vi ikke se et mentalt bilde av en fiolin, men vi vil få en fornemmelse av objektene og handlingene som er involvert i produksjonen av fiolinlyden.

3.9.3 Gest

Begrepet *gest* blir vanligvis brukt til å beskrive håndbevegelser som brukes i kommunikasjon mellom mennesker, for eksempel tommelen opp. Gest har en rekke ulike betydninger avhengig av konteksten det brukes i, men felles for alle betydningene er at de som regel omhandler kommunikasjon på en eller annen måte (Jensenius 2009). Nedenfor vil noen måter å bruke begrepet presenteres.

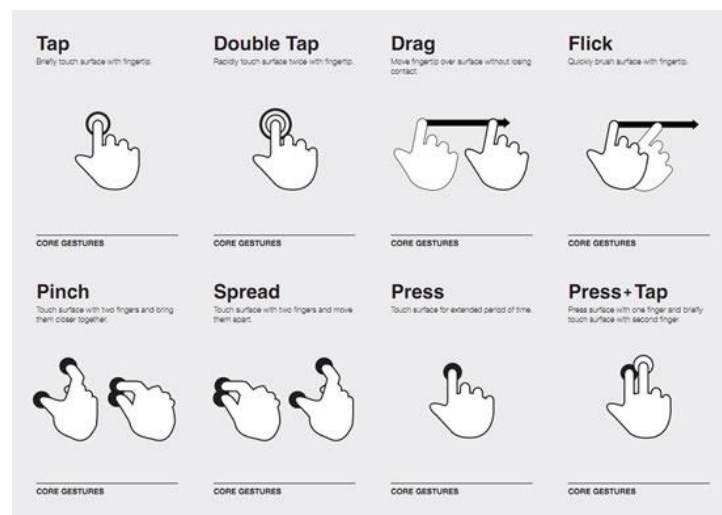
Ifølge Tahiroglu (2009) kan gester defineres ut ifra tre ulike kontekster;

- Kommunikasjon: hvordan gester brukes som et middel for sosial interaksjon.
- Kontroll: hvordan gester brukes til å kontrollere interaktive systemer innen fagfeltet menneske-maskin interaksjon.
- Mentale bilder: gester som mentale prosesser, som videre kan være et resultat av bevegelse, lyd o.l som i kognitiv psykologi.

Det finnes hovedsakelig to ulike måter å interagere med en smarttelefon: skjermgester og bevegelsesgester (Ruiz et al. 2011). Begrepene kan sammenlignes med kontrollgester (Tahiroglu 2009).

Skjermgester

Skjermgester kan brukes til å beskrive kommunikasjonen mellom brukeren og smarttelefonen. Noen av gestene som er illustrert i figuren nedenfor er aktivt brukt i mobile applikasjoner.



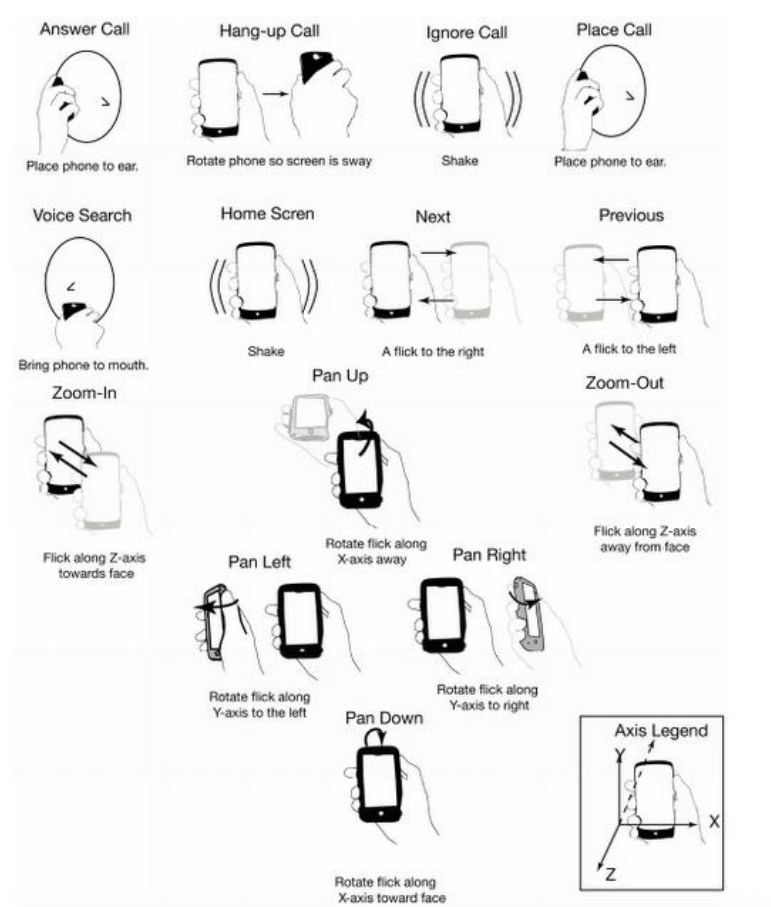
Figur 7 – Skjermgester⁸.

Gester som *tap* og *press* er stort sett å finne i alle typer applikasjoner. Brukeren er avhengig av å utføre noen former for gester for å kunne interagere med smarttelefonen, siden det ikke finnes et fysisk tastatur som mellomledd.

⁸Figuren er hentet fra <http://www.lukew.com/ff/entry.asp?1071>

Bevegelsesgester

Mange av dagens smarttelefoner har innebygde sensorer som for eksempel accelerometer og gyroskop. Accelerometer er en sensor som måler akselerasjonen til bevegelsene. Gyroskopsensoren måler og opprettholder orientasjonen og rotasjonen til telefonen. Jensenius (2009) bruker begrepet *gestisk kontroll* for å beskrive hvordan mennesker kontrollerer mobiltelefonen ved å ta, peke, riste eller bevege den. Disse formene for kommunikasjon er ifølge Jensenius mer naturlige for mennesker, enn numeriske tastaturer.



Figur 8 – Bevegelsesgester (Ruiz et al. 2011).

(Ruiz et al. 2011) har studert hvilke bevegelsesgester som er mest naturlige for brukeren når de løse spesifikke oppgaver. Figur 8 viser mange ulike bevegelsesgester som ble utført av brukerne. Denne formen for interaksjon med telefonen er fortsatt lite utnyttet i mobile tjenester, men fører til unike muligheter som ikke er tilstede ved skjerminteraksjon. I neste kapittel vil caset bli beskrevet.

”If we knew what we were doing,
it wouldn't be called research,
would it?”
-Albert Einstein

4 CASE

I dette kapittelet skal jeg beskrive forskningsprosjektet RHYME som inspirerte utviklingen av Music Impro App. Videre vil jeg skissere hvordan Music Impro App startet som et studentprosjekt, og denne studiens videreføring av prosjektet. Jeg vil også redgjøre for hjemmet som testomgivelser, familien som målgruppe og smarttelefonen som plattform.

4.1 RHYME

RHYME er et forskningsprosjekt støttet av VERDIKT - Forskningsrådets program for IKT, og har en varighet på fem år. Prosjektets hovedmål er å forbedre helse og velvære for sterkt funksjonshemmede barn, ved hjelp av multimodal IKT. De ønsker å utforske bruken av såkalte ”intelligente” ting som inviterer til kommunikasjon og samhandling gjennom musikk. Videre mål for prosjektet er å utvikle interaktiv teknologi som motvirker isolasjon og passivitet, og inviterer til sosialisering. Dette kan videre føre til en forbedring av helse og velvære for disse barna.

Forskningsprosjektet befinner seg i krysningpunktet mellom interaksjonsdesign, håndgripelig design (tangible interaction), universell design, og musikk og helse. Prosjektet er et samarbeid mellom Arkitektur- og designhøgskolen i Oslo, Norges Musikkhøgskole og Institutt for Informatikk ved Universitetet i Oslo (RHYME 2012). Forskningsprosjektet ønsker å utforske i hvilken grad håndgripelige og multimodale grensesnitt kan invitere til samspill og kommunikasjon i en rekke ulike situasjoner, på samme vilkår. For å oppnå dette trengs en interaktiv plattform som åpner for flere ulike måter å motivere til lek, kommunikasjon og samspill. Både i sanntid, og adskilt i tid og sted (RHYME 2012).

Prosjektmålene til RHYME var inspirasjonen og grunnlaget for Music Impro App, som ble etablert som et studentprosjekt våren 2011. Music Impro App hadde som mål

å utvikle en interaktiv musikkapplikasjon med utgangspunkt i tanken om universell design, og smarttelefonen som plattform.

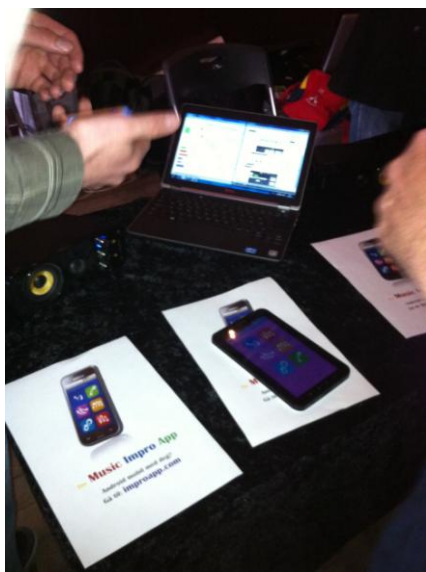
4.2 Music Impro App

Music Impro App ble utviklet i kurset ”development of mobile information systems” (INF5261) ved Universitetet i Oslo. Det kreves i utgangspunktet både kunnskap og ferdigheter for å lage musikk med tradisjonelle instrumenter. Vi ønsket i dette studentprosjektet å legge til rette for musikalsk samspill, uten behov for spesielle forkunnskaper. Første prototypen i RHYME var puter som var spesialtilpasset, og inneholdt blant annet sensorer, høyttaler og radiosendere. Dette kan bli kostbart både med tanke på produksjon, og i forhold til sluttbrukeren. Vi ønsket i studentprosjektet å benytte en åpen plattform som smarttelefonen, slik at tjenesten både var lett tilgjengelig og kostnadsfri for sluttbrukeren (Music Impro App 2011).

Vårt opprinnelige mål i dette prosjektet var å utvikle en fungerende prototype. Med et teknisk utgangspunkt ønsket vi å utvikle en musikkapplikasjon som benyttet seg av bevegelsessensorer som accelrometer og kompass for å generere lyd. Det ble utviklet to ulike applikasjoner: *Big mama* (vedlegg 3) som var tilpasset tabletenheter og *Music Impro App* (vedlegg 2) som var laget for smarttelefoner. Førstnevnte styrte bakgrunnsmusikken og brukeren hadde mulighet til å skru av/på ulike instrumenter, endre tempo, og justere lydnivå på de ulike sporene. Denne applikasjonen baserte seg kun på skjerminteraksjon. Music Impro App var applikasjonen som ble vektlagt under utviklingen, og i denne applikasjonen var bevegelse basis for interaksjon mellom bruker og system.

Den første prototypen av Music Impro App gjennomgikk en rekke iterasjoner i forhold til det grafiske brukergrensesnittet, og hvordan sensordataene ble behandlet. En tidlig utgave tok utgangspunkt i en grafisk representasjon av seks ulike instrumenter (vedlegg 1). Dette ble forkastet fordi vi fant ut at kulturelle preferanser ville skapt føringer på hvordan brukerne skulle bevege telefonen når de valgte instrument. Samtidig skapte ikonene forventninger til at lyden som ble generert lignet de tradisjonelle instrumentene (Music Impro App 2011). Videre arbeid med det grafiske brukergrensesnittet gikk vekk fra en visuell fremstilling av instrumenter. I den neste versjonen var tanken at ikonene skulle inspirere og invitere til ulike

bevegelser avhengig av hvilket ikon som ble valgt. Ikonene var ikke ment som direkte instruksjoner på hvordan brukeren skulle bevege telefonen. Pilene skulle gi hint om hvordan telefonen kunne beveges. Når et ikon var valgt skiftet bakgrunnsfargen til samme farge som ikonet, og ikonet beveget på seg. Dette var prototypen som ble brukt under brukerundersøkelsene med småbarnsfamiliene. Bakteppet for arbeidet med Music Impro App var tanken om universell design. Vi ønsket å benytte bevegelse som interaksjonsform fordi vi tenkte at det i seg selv var noe som var universelt tilgjengelig. Terskelen for å bruke applikasjonen skulle være lav, slik at flest mulig mennesker kunne bruke den, og samtidig føle musikalsk mestring. Vi konkretiserte ikke arbeidet inn mot en spesifikk målgruppe, men tok utgangspunkt i ulike scenarier. Et av bruksscenarioene vi så for oss var en musikkterapeut som kunne bruke applikasjonen med en av sine pasienter, og når pasienten kom hjem kunne den musikalske samskapingen fortsette med foreldrene. Vi gjorde oss mange tanker rundt hvilke brukerscenarier applikasjonen kunne brukes i, men lite tid ble brukt på å faktisk avdekke brukerbehov gjennom for eksempel intervjuer og brukertesting. Noen ustrukturerte brukertester ble utført med studenter og bekjente ved Universitetet i Oslo. I denne perioden ble også Music Impro App vist frem på idefestivalen ved Universitetet i Oslo hvor vi observerte barn bruke applikasjonen, og prosjektet ble presentert på Yggdrasil⁹



Figur 9- Idefestivalen.

⁹ Fagkonferanse om brukeropplevelser, i regi av den norske dataforening.

Forskningsprosjektet RHYME i kombinasjon med observasjoner, tilbakemeldinger og tester med Music Impro App har bidratt til å forme mine empiriske undersøkelser som er presentert i denne studien.

4.3 Empirisk undersøkelse med småbarnsfamilier

Jeg ønsket i denne studien å spesifisere en avgrenset målgruppe for å avdekke brukerbehov gjennom intervjuer, observasjoner og kontekstuelle brukertester. Tanken om universell design har ikke vært fokus i denne studien, selv om det var et viktig utgangspunkt for den opprinnelige utviklingen av Music Impro App. Jeg vil nedenfor gjøre rede for kontekst, målgruppen og teknologien som ligger til grunn for studien.

4.3.1 Hjemmet som testomgivelse

Kontekstuelle brukertester fører med seg noen utfordringer som ikke nødvendigvis er tilstede ved testing i laboratoriet. Når jeg som forsker drar hjem til ukjente familier for å gjøre brukerundersøkelser kommer jeg inn i deres private sfære. Dette gjør at det blir enda viktigere å ta hensyn til brukerne og omgivelsene, og ikke minst vise ydmykhet ovenfor tillatelsen du har fått til å komme hjem til de. Litt av tanken med å gjøre testene hjemme hos familiene var å undersøke bruken av Music Impro App i en naturlig brukssituasjon på familiens premisser. Som Roto et al. (2004) påpeker kan brukertest i kontekst være hensiktsmessig hvis omgivelsene rundt tjenesten også er en viktig del av undersøkelsen. Småbarnsfamilienes hverdag kan være travel med jobb, forberedelse av middag, henting av barn på skole og fritidsaktiviteter. Dette var ting som måtte tas hensyn til ved planlegging av brukertestene. Det var viktig å velge et tidspunkt som passet foreldrene, og som samtidig tok hensyn til barna og deres leggetid.

Når vi ankom hjemmet til familiene var det viktig å introdusere meg selv og observatøren på en høflig måte, og holde en uformell samtale for å få alle til å føle seg komfortable med situasjonen. På dette tidspunktet var det viktig å prøve og danne et slags partnerskap med familien, for å vise at vi ikke var ekspertbrukere av systemet, men at alle var likestilte (Beyer & Holtzblatt 1998). Utfordringen var å gjøre dette i kombinasjon med oppsett av utstyr. Music Impro App var avhengig av en ekstern PC med lydgenereringsprogrammet installert. Ekstern høyttaler måtte kobles til, og lyden

måtte testes. Testomgivelser som dette fortsetter egentlig et minimum av teknisk utstyr, men i dette tilfellet var vi avhengig av utstyret for å få det gjennomført. Dette førte til at mindre tid ble brukt til å bli kjent med familien. Å bygge en gjensidig relasjon med deltakerne var tidkrevende, og hele situasjonen med opprigging av utstyr, og tidspress i forhold til barnas leggetid gjorde det utfordrende.

Selv om familiene har sagt seg villig til å delta er det viktig å være forberedt på at undersøkelsen har større betydning for deg som forsker, enn for de som deltakere. Undersøkelser i hjemmekontekst gjøres på familiens premisser, og fører derfor med seg distraksjoner som kan påvirke testforløpet. Dette kan være ungene som gjør noe helt annet, eller foreldre som er mer opptatt av å jobbe enn å delta på undersøkelsen. Slike situasjoner fører hjemmet som testomgivelse med seg, og dette er det viktig å være forberedt på.

En av mine erfaringer var blant annet en episode hvor et av familiemedlemmene satt og jobbet på en PC. Jeg forsøkte å ignorere det og stilte spørsmål for å inkludere deltakeren, men det var vanskelig å skape engasjement når andre ting var av høyere prioritet. Som forsker er det viktig å håndtere slike situasjoner på en god måte, selv om det kan være frustrerende. Noen av barna ble utålmodige underveis i undersøkelsen. Det var da nødvendig å prøve og fange oppmerksomheten til barna ved å stille spørsmål som ikke var direkte relatert til undersøkelsen, men som for eksempel omhandlet skole eller barnehage. I neste avsnitt skal jeg utdype litt om målgruppen, rekrutteringen og kriteriene for utvalget.

4.3.2 Målgruppe og rekruttering av deltakere

Småbarnsfamilier ble brukt som utgangspunkt for denne studien fordi det er en interessant og utfordrende målgruppe å designe en applikasjon for. Gjennomføringen av brukerundersøkelsene og eventuell videreutvikling av applikasjonen må ta hensyn til behovene til både barn og foreldre. For at resultatene fra brukerundersøkelsene skulle være så gyldige som mulig, var det viktig å ha deltakere som verken testleder eller observatøren kjente fra før. Rekruttering av brukerne ble derfor gjort gjennom å spørre bekjente om aktuelle deltakere. Var familiene interesserte i prosjektet, ble videre kontakt opprettet av meg. Samtykkeskjema ble sendt (vedlegg 6), og dato ble

avtalt på epost. Informasjon og samtykkeskjemaet forsøkte å beskrive studien uten å avsløre for mye av innholdet i undersøkelsen.

Kriterier for utvalget:

- En eller flere i familien eide en smarttelefon.
- Familier som verken testleder eller observatør kjente fra før.
- Barn mellom 5-13 år.

Grunnen til at jeg ønsket å teste med barn mellom 5 og 13 år var fordi tidligere observasjoner har vist at applikasjonen kan fremstå som litt for abstrakt for de yngste barna.

Brukerundersøkelsene ble gjort med totalt 11 deltakere, fordelt på tre familier. Undersøkelsen med første familie var i utgangspunktet tenkt som en pilottest, men noen av resultatene fra denne testen er diskutert på lik linje som de andre.

Første familie var mor, far, og to sønner på 7 og 11 år. Begge foreldrene hadde iPhone, og jobbet innen IT-bransjen. Den andre familien var mor og far med en datter på 5 år. Foreldrene jobbet som henholdsvis grafisk designer og web designer, og begge hadde Android smarttelefoner. Foreldre i begge familiene var i utgangspunktet interessert i teknologi, og alle jobbet innen IT-bransjen.

4.3.3 Smarttelefon som platform

Salget av antall smarttelefoner har de siste årene hatt en kraftig økning. Det samme gjelder antallet applikasjoner som er utviklet for de ulike operativsystemene.

Operativsystemene (iOS, Android, Symbian) har egne sentraliserte markedskanaler hvor applikasjonene blir distribuert og solgt til sluttbrukeren. Dette gjør det enkelt å nå et stort antall brukere som kan få glede av tjenesten. Jeg ønsket at familiene som deltok i undersøkelsene skulle ha kjennskap til smarttelefoner. Alle operativsystemene har i utgangspunktet forskjellig design, men noen likheter i bruksmåte. Det optimale hadde derfor vært at alle familiemedlemmene hadde erfaring med Android, siden det var dette operativsystemet Music Impro App var utviklet for. På en annen side var ikke dette kritisk fordi interaksjonen med systemet hovedsakelig baserte seg på bevegelse.

Under den første brukerundersøkelsen hadde både mor og far iPhone, så det var derfor nødvendig å anskaffe to Android telefoner før besøket. Fordelen med dette var at applikasjonen kunne installeres på forhånd, og enkelt klargjøres før brukertesten.

Dette var ikke tilfellet med den andre familien. Her hadde begge foreldrene Android telefoner, så tanken var at de skulle få bruke sine egne telefoner på denne testen. Som sikkerhet ble en reservetelefon tatt med. Når applikasjonen skulle installeres på morens telefon, oppstod det problemer. Dette var en annen type smarttelefon enn vi hadde brukt tidligere, noe som skapte utfordringer. Installasjonsprosessen tok lengre tid enn forventet og ødela litt av flyten i samtalen med foreldrene.

Bruk av eget utstyr under brukertesting er i utgangspunktet positivt. Det familiære ved telefonen kan være med å skape en trygghet hos brukeren, og situasjoner som ikke har direkte tilknytning til testen kan lettere unngås. Et eksempel på en slik situasjon er at brukeren trykker på feil knapp så applikasjonen avsluttes. Brukerundersøkelsene resulterte i en rekke funn som vil presenteres i neste kapittel.

”One of the interesting things about having little musical knowledge is that you generate suprising results sometimes; you move to places you wouldn’t if you knew better.”
-Brian Eno

5 FUNN

I dette kapitlet vil funn fra brukerundersøkelsene presenteres. Jeg vil beskrive funn fra begge pilottestene, samt undersøkelsene med familiene i separate seksjoner. Enkeltsituasjoner og observasjoner vil bli beskrevet i detalj for å få innsikt i hvordan familiene som helhet og individuelt intragerte med applikasjonen ,og hverandre. Noen funn vil illustreres ytterligere ved hjelp av figurer.

5.1 Resultater fra pilottester

Nedenfor vil hensikten og resultatene fra pilottestene presenteres. Noen av funnene fra pilottesten med småbarnsfamilien vil bli diskutert i kaptittel 6 på lik linje som de andre resultatene.

5.1.1 Geriljatest/femsekunderstest

Totalt 6 personer deltok på geriljatestingen på Universitetet i Oslo. Hensikten bak denne testen var å teste deltakernes umiddelbare forståelse av det grafiske grensesnittet til Music Impro App. Et skjema (figur 2) ble brukt for å rangere forståelsen til brukerne på en skala fra 1-5. Skjemaet fungerte ikke som planlagt, fordi deltakerne befant seg på den ene eller andre siden av skalaen. Enten hadde de en forståelse av hva det grafiske representerte eller så hadde de det ikke.

Felles for de som hadde en forståelse av at de grafiske ikonene representerte bevegelse var at de prøvde å replikere bevegelsesmønstrene til ikonene (vedlegg 2). Selv om de beveget telefonen på ulike måter og hadde en forståelse av hvordan de skulle lage lyd, var bevegelsene så forsiktige at det nesten ikke kom lyd.

En fellesnevner for noen av deltakerne som ikke forstod hva de grafiske ikonene illustrerte var at de trodde pilene representerte deling av musikk. Ved å trykke på et av ikonene kunne sanger deles med venner og bekjente. De hadde ingen tanker om at applikasjonen inviterte til å lage musikk ved hjelp av bevegelse.

Pilottesten viste at noen av spørsmålene jeg hadde laget kunne brukes i den reelle brukerundersøkelsen, men at en rangering av brukerens forståelse ikke hadde noen hensikt.

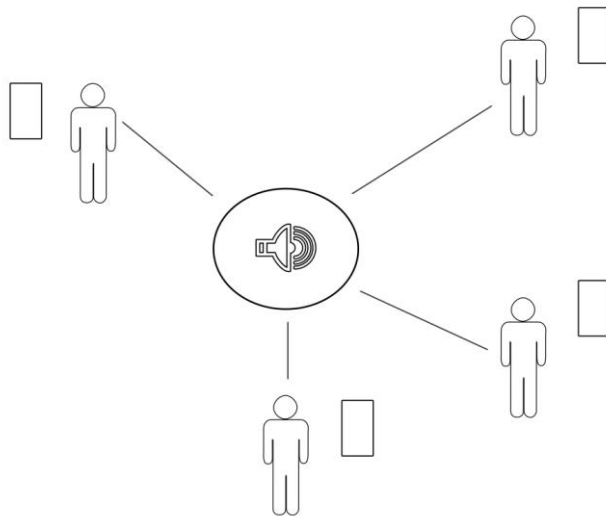
5.1.2 Pilottest i hjemmekontekst med familie

En pilottest skal så langt det lar seg gjøre være identisk de reelle brukertestene. Denne pilottesten ble i utgangspunktet utført som en praktisk forberedelse til de andre brukerundersøkelsene, men ga også noen interessante funn. Testen ga en indikasjon på hvordan det ville bli å komme hjem til en ukjent familie, sette opp utstyr, holde en samtale rundt applikasjonen, og ikke minst om gruppeintervju var mulig å gjøre med barn og foreldre samtidig. Den ble gjennomført med observatør, for at også denne personen skulle få en gjennomgang av testforløpet.

Den viktigste erfaringen fra denne pilottesten i forhold til gjennomføringen var tidsperspektivet, og hvordan jeg som forsker skulle forholde meg til barna i en situasjon som dette. Barn trenger tid til å føle seg komfortable med ukjente mennesker, og dette viste seg i denne pilottesten. Når barna hadde lekt med applikasjonen over en lengre periode var de mer villige til å eksperimentere, og ikke minst svare på spørsmål. Dette var en utfordring både fordi det var begrenset hvor lenge barna kunne være våkne på kveldstid, og fordi vi hadde en generell tidsramme vi måtte forholde oss til.

På samme måte som første pilottest viste observasjonene og kommentarene fra familiemedlemmene at det det ikke var lett å forstå hva det grafiske brukergrensesnittet representerte.

Det var også tydelig at de ulike familiemedlemmene hadde problemer med å identifisere seg selv i lydbildet når de spilte samtidig. Som vist ved tidligere undersøkelser er en av grunnene til dette at lyden kommer ut fra samme høytaler.



Figur 10 – Forholdet mellom bruker, mobil enhet og lydkilde.

I tillegg til at det var vanskelig å forstå hva de ulike ikonene representerte, kommenterte moren lydene som ble generert:

”Lydene var litt abstrakte. Hvis jeg hadde forstått at det var en gitar jeg hadde valgt, hadde jeg kanskje spilt som en gitar. Jeg er ingen musiker så er ikke sikkert, men er en tanke”.

Både mor og far hadde problemer med å forstå sammenhengen mellom bevegelsene de gjorde med telefonen, og lydene som ble generert. Det var lite samspill mellom familiemedlemmene, selv om foreldrene fungerte som inspiratorer for barna. Barna fulgte etter, og gjorde hva foreldrene sa de skulle gjøre.

Dynamikk og øyekontakt som forutsetning for samspill

Etter at familien hadde testet Music Impro App en stund, ble ekte afrikanske bongotrommer funnet frem av faren. En av de voksne og barna hadde hver sin bongotromme å spille på. Dette resulterte i en interessant situasjon i forhold til musikalsk samspill, og viktigheten av dynamikk.

Her er et utdrag fra hendelsen:

1. Sønnen begynner å spille litt på trommene, og holder en fast rytme: dunk dunk dunk, så lager den voksne personen rytmiske mønster oppå dette.
2. Datteren vil også være med å spille.
3. Så begynner den voksne å senke volumet på anslagene, og sønn og datter følger ivrig etter ved å herme.

De afrikanske bongotrommene førte til en helt annen grad av sosialt og musikalsk samspill. Når den voksne spilte et rytmisk mønster, fulgte barna etter ved å repetere det de hørte. Variasjonen mellom høyt og lavt lydnivå førte til et dynamisk samspill mellom barna og den voksne personen. Rytmiske mønster i kombinasjon med intens øyekontakt og ansiktsuttrykk førte til samspill som nesten var fraværende når de brukte Music Impro App.

5.2 Første brukertest

Nedenfor vil jeg redgjøre for hensikten og målet med første brukerundersøkelsen, og belyse de viktigste funnene. I forkant av begge brukerundersøkelsene var det viktig å forsøke å danne et partnerskap med familiemedlemmene, slik at de følte seg komfortable med situasjonen. Målet var å kunne bruke tid ved ankomst til å småprate med alle i familien, mens utstyret ble satt opp. Underveis i brukerundersøkelsen ble det stilt spørsmål (vedlegg 4) i forhold til Music Impro App og annen teknologi de brukte i hjemmet.

5.2.1 Teknologi, musikk og mobilbruk i hjemmet

Foreldrene var interesserte i teknologi, og jobbet innen IT-bransjen. De hadde begge iPhone, og kjenneskap til et bredt utvalg av applikasjoner. Foreldrene brukte først og fremst telefonen til å ringe, sende beskjeder og være på sosiale medier. Barna var mer opptatt av applikasjoner som hadde en underholdningsverdi. Hjemme hos familien ble forskjellige spillkonsoller brukt flittig, både sammen og individuelt. Et av spillene de spilte mye sammen var ”Guitar Hero”¹⁰. Grunnen til at de spilte dette var både fordi

¹⁰ Guitar Hero er et musikkspill hvor kontrolleren er formet som en gitar, og to og to konkurrerer i å spille en sang på best mulig måte.

det var enkelt å forstå, og fordi det var sosialt. Konkurransespektet gjorde de engasjerte, og konkurranseinstinktet var høyst tilstedeværende i familien. Moren sa hun synes det var et veldig morsomt spill, men påpekte at sønnen var flinkere. Begge barna hadde en viss kjennskap til smartelefonene og spilte blant annet spill som ”Empire chef” og ”Angry birds”. I førstnevnte spill konkurrerer venner mot hverandre, uten å være tilstede i samme rom. Ingen i familien hadde kjennskap til andre musikkapplikasjoner, men den eldste sønnen hadde prøvd ”Guitar Band”¹¹.

Familien var i utgangspunktet positiv til å bruke mobilen som et musikkinstrument. Moren poengterte viktigheten av lav terskel for bruk. Dette var viktig både i familiekontekst, og hvis applikasjonen for eksempel skulle brukes sammen med venninner på fest. Det å kunne lage musikk sammen med andre, uten å behøve musikalske forkunnskaper var avgjørende. Ingen i familien hadde musikalsk bakgrunn, foruten eldste sønnen som hadde spilt litt gitar. Moren kommenterte tanker hun hadde rundt andre situasjoner applikasjonen kunne blitt brukt, og spurte om det var nødvendig å være i samme rom for å spille sammen? Videre spurte hun om det kunne det vært en ide at hun satt hjemme og lagde musikk med venninen som spilte hjemme hos seg?

Hensikten og målet med Music Impro App er i utgangspunktet å bidra til sosialt samspill og interaksjon mellom flere personer i samme rom, men dette er muligheter som kan utforskes ved en eventuell videreføring av applikasjonen.

5.2.2 Viktigste funn

Jeg vil her gjennomgå de viktigste funnene fra brukerundersøkelsen, og forsøke å beskrive enkeltsituasjoner som gir et innblikk i familiens interaksjonen med Music Impro App og hverandre.

Assosiasjoner knyttet til det grafiske grensesnittet

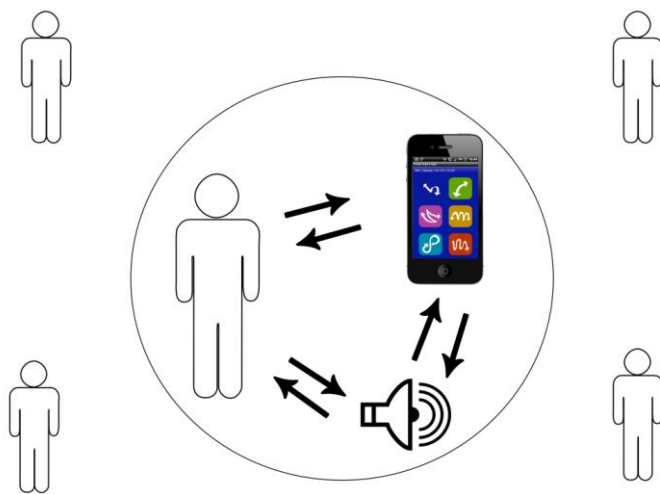
Familien ble i fellesskap spurt om hvilke assosiasjoner de fikk når de fikk se det grafiske brukergrensesnittet. De snakket alle rundt hva de så, og hva de trodde ikonene representerte (vedlegg 2). I begynnelsen tolket de ikonene som retningspiler.

¹¹ Et musikkprogram som lar brukeren lage sanger enten basert på ulike samples, eller egeninnspilte lyder.

Pilene så ut som direkte instruksjoner, men de forstod ikke at ikonene var knapper som hadde ulik funksjonalitet. De snakket også om spill og lek på grunn av alle fargene. Når de fikk vite at applikasjonen het Music Impro App, diskuterte de seg raskt frem til at ikonene representerte bevegelsesinstruksjoner.

Kommunikasjon avhenger av å kunne identifisere seg i lydbildet

Prototypen som ble brukt i undersøkelsene var avhengig av en ekstern datamaskin for å generer lyd. Bevegelse gjøres med smarttelefonene, men lyden kom fra en ekstern PC. Til denne PC'en var det koblet en høyttaler som ga mulighet til å øke volumet. Dette påvirket i stor grad hvordan familiene intragerte med hverandre og applikasjonen. I tillegg til smarttelefonen, ble en tablet brukt til å styre bakgrunnsmusikken. Det kom raskt frem at applikasjonen som styrer bakgrunnsmusikken tok for mye plass i lydbildet, og overdøvet soloinstrumentene (smarttelefonene). Familiemedlemmene, og da spesielt ungene brukte mye tid på å finne seg selv i lydbildet.



Figur 11 – Kommunikasjon avhenger av å kunne identifisere seg i lydbildet.

Når vi hadde fortalt familien mer om applikasjonen var den eldste sønnen tidlig ute med å eksperimentere. Han trykket på et ikon, og fikk taktil tilbakemelding i form av vibrasjon. Sønnen trykket videre på et nytt ikon hvor det samme skjedde. Etter dette prøvde han å bevege telefonen. Samtidig som han beveget telefonen løftet han den av

og til opp mot øret for å høre hvilken lyd som ble generert av hans bevegelse. Det virket som om det tok litt tid før gutten forsto at lyden faktisk kom ut av en ekstern høyttaler som var plassert et annet sted i rommet. Han gjorde raske bevegelser med telefonen, lyttet etter seg selv i lydbildet, og byttet videre til nytt instrument hvis han ikke forstod hvilken lyd han styrte.

Alle familiemedlemmene brukte store deler av tiden til å eksperimentere med applikasjonen på egenhånd.

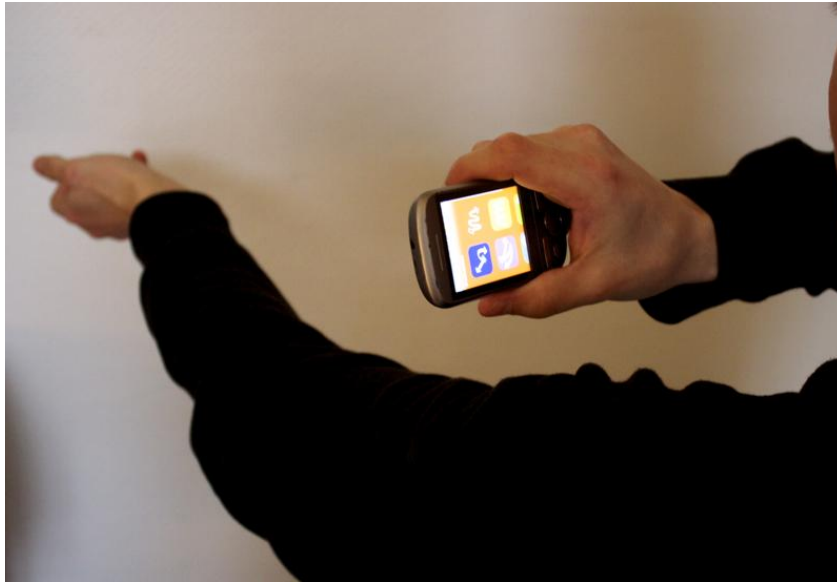
Sammenhengen mellom bevegelsen, det visuelle og lydene

Som nevnt tidligere kom det tydelig frem at det grafiske brukergrensesnittet ikke var like intuitivt som først antatt. Faren tolket ikonene som direkte instruksjoner på hvordan telefonen skulle beveges. Når han forsøkte å bevege telefonen i samme mønster som representert på ikonene var det ikke alltid han fikk ønsket resultat i form av lyd. En kommentar faren kom med i forhold til bevegelse og lyd var: hvis han beveget telefonen rett bortover så skjedde det ingenting, men hvis han beveget den i et humpemønster som ved å slå på en xylofon så kom det lyd.

Faren var opptatt av å finne en sammenheng mellom hvilke instruksjoner ikonene ga, og hvordan han skulle bevege telefonen. Noen ganger fikk han tilbakemelding på bevegelser i form av lyd, og andre ganger ikke.

Det var stor forskjell i hvordan de forskjellige familiemedlemmene beveget telefonen, og tolket lydene som de hørte. En interessant observasjon under denne testen, har også blitt observert under tidligere tester, og viser forståelsen av sammenhengen mellom lyd og bevegelse.

En situasjon med den yngste sønnen viste at ikonene ikke alltid ble tolket som direkte instruksjoner. Ved et tilfelle beveget han telefonen ut ifra lyden han hørte. Når han trykket på ikonet med fiolinlyden gjenkjente han lyden umiddelbart, og beveget telefonen som buen til en fiolin.



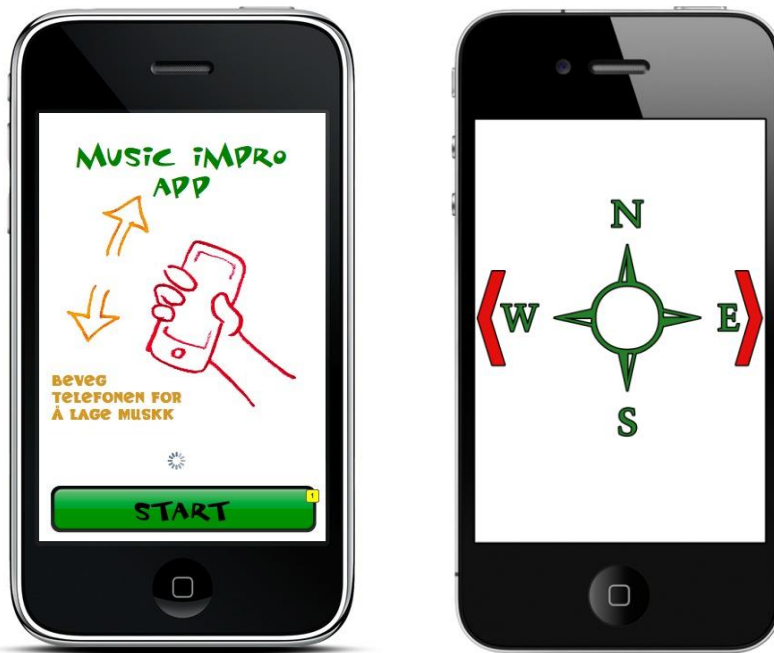
Figur 12 – Bevegelse av telefonen som en fiolin.

Selv om sønnen forstod sammenhengen mellom bevegelsen og lyden, er det en rekke andre observasjoner som viser det motsatte.

En tilbakemelding fra moren gikk på sammenhengen mellom det grafiske brukergrensesnittet og bevegelsene. Hun ga direkte kommentar på at hvis hun hadde fått en kort instruksjon på skjermen om å bevege telefonen, og etterpå sett en gutt som beveget telefonen, hadde hun umiddelbart forstått hva hun skulle gjøre.

Tidlig i testen fikk familiemedlemmene lite informasjon om selve applikasjonen, fordi jeg ønsket å se i hvilken grad det grafiske brukergrensesnittet var selvforklarende.

Flere tilbakemeldinger ga indikasjoner på at brukerne trenger en instruksjon som sier hva de skal gjøre og hvordan de skal gjøre det.



Figur 13 - Introduksjon til applikasjonen & Figur 14 - Visualisering av bevegelse.

Figur 13 illustrerer hvordan moren etterspurte en forklaring på hvordan de kunne lage musikk i applikasjonen. Figur 14 viser hvordan eksempelvis et kompass kan undersøtte bevegelsene som gjøres av brukeren, ved å interaktivt visualisere bevegelsen på skjermen.

Bevegelse som interaksjonsform

Familien var veldig villige til å eksperimentere med forskjellige typer bevegelser. Men det var først og fremst barna som utnyttet muligheten til å utforske. Alle virket genuint opptatt av å forsøke å finne en slags felles plattform, men applikasjonen var for uodynamisk til at det kom naturlig av seg selv. Der vi snakker om en familie der de fleste i utgangspunktet ikke spilte et instrument, synes det nødvendig å gi dem såpass kontroll at de kan skape en eller annen form for dynamikk. Familien mente bevegelse var en spennende måte å bruke smarttelefonen, og ville foretrukket dette fremfor skjerminteraksjon.

5.3 Andre brukertest

Brukertesten med andre familie ble utført en uke senere enn den første. Samme testplan ble fulgt, og observatøren forholdt seg til det samme observasjonsskjema med like fokuspunkter. Siden lydopptaket fra første test ble mislykket, hadde jeg med en ekstra lydopptaker for å sikre at jeg fikk et velykket opptak.

5.3.1 Teknologi, musikk og mobilbruk i hjemmet

Foreldrene i denne familien hadde hver sin Android telefon. Utover dette hadde ikke familien verken spillkonsoller eller andre underholdningsartefakter, annet enn tv. Dette var en svært musikalsk familie som hadde en rekke ulike instrumenter i hjemmet, som trommesett, piano og gitar. Moren hadde erfaring med å spille piano, datteren fikk litt pianoundervisning, og faren hadde tidligere spilt trommer. Denne familien hadde derfor et litt annet utgangspunkt enn den første. Familien var musikalske, men ikke like opptatt av teknologi. Datteren hadde noe erfaring med å bruke smarttelefonen til foreldrene, hvor hun blant annet hadde spilt Angry birds.

5.3.2 Viktigste funn

Under denne brukerundersøkelsen var det hovedsakelig far og datter som testet applikasjonen og besvarte spørsmål. Problemet med å identifisere seg selv i lydbildet var ikke like fremtredende, siden det kun var to enheter som genererte lyd.

Mobilen som et musikalsk instrument

Faren hadde tidligere brukt en trommeapplikasjon på telefonen sin. Applikasjonen genererte lyd på samme måte som Music Impro App, ved å benytte bevegelsessensorene i telefonen. Denne applikasjonen hadde ikke innfridd forventningene, fordi responsiviteten ikke var god nok. Faren var derfor i utgangspunktet skeptisk til musikkapplikasjoner som brukte bevegelse som interaksjonsform. Dette viste seg også når han testet Music Impro App.

På spørsmål om hva som kunne forbedres med applikasjonen sa han:

”Responsen kanskje. Hvis ikke responsen er der, hvis ikke det skjer det du gjør med hånda, så går det ikke ann å bruke det egentlig”.

Faren var opptatt av å bevege telefonen som tradisjonelle instrumenter. Når han valgte rytmeegget, beveget han telefonen som om han skulle holdt et rytmeegg i hånden.

Kommentarer fra faren gikk mye på i hvilken grad lydene var ”ekte” eller abstrakte.

”Man har ikke noe forhold til et instrument man aldri har spilt før, så man vet ikke helt hva man skal gjøre med det. Barna har et forhold til vanlige instrumenter, og det vil da raskt bli kjedelig hvis lydene ikke er gjenkjennelige. Instrumentene må være gjenkjennelige, både lydene og måten man spiller på. Det er det som er mest nærliggende”.

Faren sa også at hvis han skulle spilt trommer, måtte han hatt to telefoner hvis det skulle blitt realistisk. Ting tydet på at lysten til å utforske Music Impro App forsvant ganske raskt, men interessen økte når de fikk prøve tabletapplikasjonen.

Assosiasjoner knyttet til det grafiske brukergrensesnittet

Som med første familie hadde de ingen klar formening av hva ikonene på skjermen representerte. De umiddelbare forslagene var trafikkskilt, kjøreinstruksjoner og dansing. At ikonene representerte ulike måter å bevege telefonen på var ikke selvforklarende, men de skjønnte det når de fikk det fortalt.

Kommunikasjon og samspill

Datteren var litt tilbaketrukket, og støttet seg på faren når hun testet applikasjonen. Hun satt hele undersøkelsen på fanget til faren, og fulgte handlingene han gjorde. Faren kommuniserte mye til datteren, og instruerte henne om å trykke på de forskjellige knappene, og bevege telefonen deretter. Det var mye verbal kommunikasjon mellom far og datter, men lite som indikerte samspill av musikk.

På spørsmål om dette var en applikasjon de kunne sett for seg å bruke etter en lang dag på jobb svarte faren:

”Ja hvis det er enkelt nok så. Det må være super enkelt da. Man kunne kanskje hatt noen default beats inne i systemet, men så kan man også kunne lage sine egne hvis de ønsker det”.

Faren så fordeler ved å bruke mobilen som et musikkinstrument til forskjell fra tradisjonelle instrumenter. Hvis applikasjonen var enkel, og i tillegg hadde gitt muligheter for opptak av en samspillsituasjon kunne dette vært noe han ville brukt sammen med familien.

5.4 Sammendrag av viktigste funn

Brukerundersøkelsene ga en rekke resultater som indikerte at applikasjonen ikke var like enkel og intuitiv som først antatt. Applikasjonen fører i stor grad til individuell eksperimentering istedenfor samspill mellom familiemedlemmene. Funnene viser at de største utfordringene er:

- Svak kobling mellom det visuelle, bevegelsene og lyden.
- Viktig med tilstrekkelig tilbakemelding fra systemet, og responsivitet.
- Utfordringer i forhold til designer og brukernes mentale modell av applikasjonen og det grafiske brukergrensesnittet.
- Viktigheten av bevegelse som interaksjonsform i forhold til samspill,
- Musikalsk dynamikk påvirker kommunikasjonen mellom deltakerne.

Alle disse punktene vil bli diskutert i neste kapittel opp mot problemstillingen og teorien som er presentert i kapittel 1 og 3.

"People ignore design that ignores people."
-Frank Chimero

6 DISKUSJON

I dette kapitlet vil forskningsspørsmålene bli diskutert opp mot begreper fra teorien og de empiriske dataene. Jeg vil diskutere spørsmålene jeg definerte i første kapittel kronologisk. Først vil jeg diskutere eksisterende forskning knyttet til hvordan smarttelefonen brukes av familier i kontekst av hjemmet, design av tjenester for hjemmekontekst, og hvilken potensiell rolle Music Impro App kunne hatt for familier. Så vil jeg diskutere bevegelse som interaksjonsform, og ulike designprinsipper opp mot funnene fra undersøkelsene. Til slutt vil jeg forsøke å utarbeide noen generelle retningslinjer i forhold til design av bevegelse.

6.1 Design for familier og hjemmekontekst

Nedenfor vil følgende tema diskuteres: ”Gjør rede for eksisterende forskning knyttet til mobilbruk i kontekst av hjemmet”. Jeg vil ta utgangspunkt i teorien som er beskrevet for å belyse hvilken rolle en mobilapplikasjon som Music Impro App kan ha i husholdningen. Videre vil jeg diskutere applikasjonen opp mot ulike egenskaper som er viktig ved design for hjemmet.

Familiene som deltok på undersøkelsene hadde god kjennskap til smarttelefoner. For foreldrene var smarttelefonen først og fremst en artefakt som de kunne bruke til å ringe og sende tekstmeldinger. Enten dette var å avtale når barna skulle hentes, eller hva de skulle spise til middag. I undersøkelser gjort av Wajcman et al. (2008) fremkommer det at mobiltelefonen er en viktig artefakt for nettopp mikrokoordinering av slike avtaler. Men foreldrene i undersøkelsene lastet også ned applikasjoner som hadde en underholdningsverdi, spesielt for barna. Studier gjort av Nielsen (2012) viser at spill tilpasset barn er en stor del av bruksområdet til en iPad i amerikanske familier. Barna i brukerundersøkelsene med Music Impro App hadde tillatelse til å

bruke mobiltelefonen av foreldrene, og noen av de brukte den aktivt for å spille for eksempel Angry birds. Mange barn har tilgang til teknologiske artefakter som smarttelefoner og tableter i hjemmet, noe som fører til at de raskt får en god forståelse for hvordan teknologien faktisk kan brukes.

Teknologien blir en integrert del av familielivet, og er meningsfull i det den interagerer med mennesker i hverdagslivet (Venkatesh 1996, Silverstone et al. 1992). Noe av målet med Music Impro App er at applikasjonen skal kunne fungere som et supplement til noen av de eksisterende underholdningsmediene i hjemmet. Et eksempel på dette er spillkonsollen Nintendo Wii. Denne spillkonsollen krever aktiv deltakelse, og baserer seg hovedsaklig på bevegelse som interaksjonsform. Mange av spillene er enkle og intuitive, og inviterer til sosiale spillsituasjoner for blant annet familier. Familielivet kan være travelt, og tiden med familien er derfor verdifull. Mange foreldre setter nok derfor tid med ungene som viktigste agenda etter jobb. Guitar Hero ble i den ene familien brukt som underholdning for både foreldrene og ungene. Dette var tid som alle verdsatte, og syntes var givende. Music Impro App kan på samme måte bidra til sosialisering og kommunikasjon mellom barn og foreldre.

Som Venkatesh (1984) beskriver kan samspillet mellom teknologien og husholdningen inndeles i to rom, det sosiale og det teknologiske. Det sosiale rommet definerer den sosiale strukturen i hjemmet og aktivitetene som foregår innenfor husets fire vegger. Det teknologiske rommet beskriver det teknologiske miljøet i hjemmet. Teknologien og mediene blir tildelt ulike roller av brukerne, og påvirker den interne dynamikken i familien. Selv om tanken bak Music Impro App er at mobiltelefonen skal kunne brukes som et musikalsk instrument for sosialt samvær i familier, er det ikke sikkert at fremtidige brukere av systemet vil bruke applikasjonen på denne måten. For noen familier vil kanskje applikasjonen bli brukt som en platform for individuell musikalsk eksperimentering, mens for andre kan den potensielt være en sosialisierende familieapplikasjon. Det er derfor viktig at teknologien er fleksibel slik at den kan tilpasses hver enkelt brukers behov. Som Lie & Sorensen (1998) poengterer, tilegner mennesker teknologien ulike egenskaper, og gjør den personlig. Dette har også tilbakemeldingene fra familiene indikert i forhold til smarttelefonene. Selv om smarttelefonen er en personlig artefakt for foreldrene som først og fremst

brukes til kommunikasjon, har også barna tilegnet telefonen egenskaper ved at de bruker den som en platform for underholdning.

Studier viser at det finnes noen generelle egenskaper ved tjenestene som kan vektlegges ved design for hjemmet (Monk 2008, Meyer & Rakotonirainy 2003). Hjemmet er en uformell sfære hvor familiemedlemmene kan organisere tiden selv, bestemme hvilke aktiviteter de vil foreta og hvem som involveres. Til forskjell fra for eksempel arbeidsplassen som er en mer formell og strukturert sfære (Meyer & Rakotonirainy 2003). Dette legger også føringer på hvordan å tenke design for hjemmekontekst. Egenskaper som at tjenesten er enkel i bruk, inviterer til sosialisering og har en nyttverdi, er viktigere egenskaper enn at systemet er effektivt. Effektivitet og enkelte andre brukbarhetsbegreper som Nielsen (1994) refererer til, kan være viktigere egenskaper hos tjenester på en arbeidsplass, enn i kontekst av hjemmet.

Brukerundersøkelsene med Music Impro App viste at kombinasjonen av det sosiale aspektet og lav terskel for bruk var det som avgjorde om teknologien ble brukt eller ikke. utfordringen ligger i balansegangen mellom simplisitet, brukerkontroll og muligheter for avansement og utvikling. På samme måte som spill for Nintendo Wii, kan det være fordelaktig at brukeren har mulighet til å avansere og utvikle seg, for å nettopp føle mestring. Simplisitet og lav terskel for bruk er en forutsetning for at både foreldre og barna skal kunne lage musikk sammen med Music Impro App.

Brukerundersøkelsene har samtidig vist at brukerne ikke føler de har nok kontroll over det de selv gjør. Mestringsfølelsen er tilsynelatende fraværende hos deltakerne, fordi sammenhengen mellom de lydproduserende handlingene og lydene i mange tilfeller virker tilfeldig. Alle deltakerene var i utgangspunktet positiv til innføringen av en applikasjon som Music Impro App i hjemmet, og hadde potensielt en nyttverdi for hele familien. Men kombinasjonen av mangel på brukerkontroll, lite variasjon i musiseringen, og andre designrelaterte utfordringer gjorde at familiemedlemmene tilsynelatende mistet interessen etter en kort periode.

Familier bruker smarttelefonen på mange forskjellige måter, men studier gjort rundt temaet, samt de empiriske undersøkelsene med Music Impro App viser at hovedbruksområdet for mange er kommunikasjon og mikrokoordinering av avtaler.

Salgstall viser at 9 av 10 solgte mobiltelefoner er smarttelefoner, og dermed blir også barn i større grad eksponert for muligheter teknologien fører med seg (Amundsen 2011). Tilbakemeldinger fra familiene viste at for barna er nok smarttelefonen hovedsakelig en plattform for spill og underholdning, men teknologien muliggjør også en rekke andre bruksområder.

6.2 Bevegelse som interaksjonsform

Det neste spørsmålet jeg ønsker å diskutere er: *”Hvilke muligheter og utfordringer fører bevegelse som interaksjonsform med seg i forhold til musikalsk samspill?”* Jeg vil først diskutere samspillaspektet ved å belyse fordeler og ulemper med skjerm og bevegelsesinteraksjon, for videre å se på utfordringer knyttet til design og mentale modeller. Etter dette vil jeg diskutere hvordan bevegelsesinteraksjonen kan designes ut ifra et brukerperspektiv.

6.2.1 Skjerm og bevegelsesinteraksjon

Brukerundersøkelsene og tidligere observasjoner har indikert at første prototypen av Music Impro App ikke inviterer til musikalsk samspill. Hva er grunnen til dette? Familiemedlemmene bruker tiden på å forstå sin egen rolle i det kaotiske lydbildet. Kombinasjonen av svak kobling mellom det visuelle, bevegelsene, og lyden fører til mindre samhandling, og mer individuell eksperimentering. Lydlig tilbakemelding kom ikke direkte fra den mobile enheten, noe som skapte forvirring i det helhetlige lydbildet. Dette vil bli diskutert nærmere i kapittel 6.3.1.

Jeg vil nedenfor belyse bruken av bevegelse og skjerminteraksjon og hvilke implikasjoner det har i forhold til musikalsk samspill mellom flere brukere. Tilbakemeldinger fra brukerne viser at bevegelsesinteraksjon er å foretrekke fremfor skjerminteraksjon. Som nevnt tidligere er bevegelse i seg selv universelt, og noe som henger tett sammen med utøvende musikk. For familiene var denne måten å interagere med en mobilapplikasjon ny og spennende.

Seddon (2005) poengterer at ikke-verbal kommunikasjon spiller en viktig rolle for samhandlingen i en musikalsk improvisasjonssituasjon. Øyekontakt, kroppsspråk, gestikulering og ansiktsuttrykk er handlinger som er med på å forsterke samhandlingen. Ifølge Tahiroglu (2009) er dette kommunikative gester. Under

pilottesten med småbarnsfamilien var kommunikative gester en forutsetning for samspill. Når en av de voksne og barna spilte på afrikanske bongotrommer var øyekontakt, ansiktsuttrykk og kroppsspråk avgjørende kommunikasjonformer for at musikalsk samspill og lek oppstod. Den voksne personen ledet og spilte rytmiske mønster på trommene, som barna repeterte. Dynamiske elementer som variasjon i volum og tempo, i kombinasjon med kommunikative gester førte til en større grad av samhandling, enn når familiemedlemmene testet Music Impro App alene. Nettopp denne situasjonen viser hvilke muligheter det ligger i å basere interaksjonen mellom bruker og applikasjon på bevegelse.

Sawyer (1999) hevder en stor del av hvordan musikalsk samspill oppstår er måten musikere lytter og svarer på handlingene til hverandre. Undersøkelsene med Music Impro App tror har gitt indikasjoner på at enda mindre musikalsk samspill ville oppstått blant familiemedlemmene hvis applikasjonen kun hadde basert seg på skjerminteraksjon. En situasjon med et av barna i pilottesten indikerte nettopp dette. I det barnet fikk prøve tabletapplikasjonen (vedlegg 3) satt hun alene på en av stolene og eksperimenterte på egenhånd ved å trykke på skjermen. Barnet skapte sin egen private boble med individuell utforskning av lyder. Selv om ikke prototypen av Music Impro App direkte inviterte til musikalsk samspill, viste situasjoner hvor barna hermet etter foreldrene på valg av instrument og bevegelser, at kommunikasjon mellom deltakerne forekommer, og at potensialet for musikalsk samhandling er der.

6.2.2 Mentale modeller og oppfordringsbegrepet

Den største utfordringen med å basere applikasjonen på bevegelsesinteraksjon er at det går utover konvensjonene for hvordan brukerne vanligvis interagerer med en smarttelefon. Brukerundersøkelsene viste at det ikke var noe enhetlig samsvar mellom designermodellen og brukernes mentale modell av Music Impro App. Som Norman (1988) argumenterer for danner brukerne seg en mental modell ut i fra handlingene de tror kan gjøres, og det visuelle grensesnittet. Med Music Impro App betyr det at familiemedlemmene hovedsaklig tolket hvordan de skulle bruke den ut i fra at det er en smarttelefon, og det grafiske grensesnittet som ble presentert i applikasjonen. Brown & Duguid (1994) viser til forskjeller i hvordan mennesker tolker og bruker design og artefakter, og sentral funksjonalitet for noen kan være perifert for andre. For

noen er smarttelefonen først og fremst en platform for å lytte til musikk, og for andre en artefakt for å holde orden på avtaler. Et eksempel som Brown & Duguid (1994) refererer til i forhold til brudd med ”normale” mentale modeller er arkitekter i California som designet såkalte uterom inne i bygget. Dette bryter med konvensjonene for hva som er ute og inne. Music Impro App bryter de tradisjonelle konvensjonene for hvordan å bruke en smarttelefon, ved å først og fremst benytte bevegelse som interaksjonsform. Moran (1981) påpeker viktigheten av å forstå hvilke funksjonelle strukturer et brukergrensesnitt er bygget opp av, og hvordan strukturene henger sammen. Samtidig som designere må kunne sette seg inn i hvordan brukerne tenker og danner den konseptuelle modellen av systemet. På samme måte skiller Norman (1988) designmodellen, brukermodellen og systembildet. Samsvar mellom disse modellene er en forutsetning for at brukerne skal oppfatte og forstå systemet riktig. Det kan sies at brukergrensesnittet til Music Impro App er bygget opp av tre funksjonelle strukturer: det grafiske med visuelle ikoner, bevegelsesdekkingen, og lydene som genereres. Familiene hadde vanskeligheter med å forstå hva ikonene på skjermen representerte, og dannet seg mentale modeller av systemet som ikke stemte overens med designermodellen. For småbarnsfamiliene representerte ikonene blant annet bølger, dansing, trafikkskilt, og kompass. Det grafiske brukergrensesnittet ga ingen direkte indikasjon eller oppfordret til hvilke handlinger som skulle brukerne skulle utføre. Brukernes kognitive fremstilling av Music Impro App ble formet ut ifra tidligere erfaringer med ulike applikasjoner, utforskning, observasjoner og instruksjoner, slik som Tauber & Ackermann (1991) beskriver.

Norman (1999) hevder det Gibsonianske oppfordringsbegrepet ikke kan brukes i forhold til design av digitale tjenester med skjermbaserte grensesnitt. Prototypen av Music Impro App som ble brukt ved undersøkelsene hadde seks ulike ikoner (vedlegg 2) som kunne trykkes på. Ifølge Norman’s tenkemåte er ikke disse knappene grafiske ikoner som oppfordrer til handling. Skjermen i seg selv oppfordrer til å bli trykket på, men ikke de grafiske ikonene. Ikonene representerer ifølge Norman (1999) konvensjoner og visuell tilbakemelding. Siden applikasjonen hovedsakelig baserer seg på bevegelsesinteraksjon fører det til en bratt læringskurve. Kulturelle begrensninger som er lært over tid, eksempelvis det å bruke rullefeltet på PC-skjermen for å finne mer informasjon, er ikke tilstede i Music Impro App. Bruk av

bevegelse som interaksjonsform fraskriver muligheten til å benytte fysiske og semantiske begrensninger for å lede brukerne til å utføre ulike handlinger (Norman 1999).

Det er et mindretall av applikasjoner som utnytter bevegelsessensorene på samme måte som Music Impro App. De fleste musikkapplikasjoner, og andre applikasjoner på markedet i dag benytter skjerminteraksjon som basis for interaksjon mellom bruker og systemet. Eksempler på slike musikkapplikasjoner er Reactable, Bloom og Beatmaker for iPhone.

Som nevnt tidligere var enkelte av familiemedlemmene opptatt av at lydene og bevegelsesmønsteret skulle være tilnærmet lik lydproduksjonen med tradisjonelle instrumenter. Hvis bevegelsesinteraksjonen hadde fulgt prinsippet om motormimetisk skissering kunne det kanskje for enkelte brukere med musikalsk bakgrunn blitt mer intuitivt, og gitt en mer korrekt mental modell av systemet. Men spørsmålet er om dette er hensiktsmessig siden applikasjonen først og fremst er utviklet for brukere uten musikalsk bakgrunn. Slik at også de skal kunne lage musikk på en enkel måte, og raskt føle mestring.

6.2.3 Design av lydproduserende handlinger

Fra et designperspektiv har noe av målet med Music Impro App og denne studien vært å utforske nye mobile grensesnitt ved å fokusere på bevegelse som interaksjonsform. Bevegelsesinteraksjon fører til både muligheter og utfordringer i forhold til musikk, og design for den mobile platformen. Bevegelse kan sies å være universelt for alle mennesker, samtidig som det bryter det med konvensjonene for hvordan en smarttelefon vanligvis brukes. Hvordan kan bevegelseshåndteringen utformes slik at applikasjonen blir intuitiv og enkel for brukerne?

Jensenius (2009) beskriver det å etterligne bevegelsesmønsteret til virkelige instrumenter, som såkalte mimebevegelser. Når vi gjenkjenner kvaliteter ved en lyd og klarer å reproduserere bevegelsesmønsteret til denne lyden, kalles det ifølge Godøy (2006) motormimetisk skissering. Jensenius (2009) mener dette er noe alle kan gjøre, og er et fundament i den menneskelige utviklingen helt fra vi blir født. Et eksempel på slike type bevegelser er luftgitarspilling. Som Godøy (2006) beskriver har vi evnen til

å kode musikalske lyder om til multimodale bilder av koblingen mellom handling og lyd (figur 6). Et av barna fra den empiriske undersøkelsen med Music Impro App beveget telefonen som buen til en fiolin, når han gjenkjente fiolinlyden. Dette er også observert fra tidligere testpersoner som har interagert med applikasjonen. Her viser brukerne at de forstår hvilket instrument de spiller med bakgrunn i lyden, og klarer å reprodusere bevegelsene som er involvert i produksjonen av lyden når en musiker spiller på det ”virkelige” instrumentet. Dette gjelder nok spesielt fiolinlyden i applikasjonen fordi den er gjenkjennelig, og tilnærmet lik lyden som produseres av en ekte fiolin. De andre instrumentene i applikasjonen er av mer abstrakt karakter. På samme måte som Norman (1988) og Gibson (1977) beskriver hvordan objekter kan oppfordre til ulike handlinger, kan det også argumenteres for at lyder oppfordrer til handling, basert på tidligere erfaringer og multimodale sanseinntrykk (Godøy 2006).

Spørsmålet er om prinsippet om motormimetisk skissering skal følges, eller om det er ønskelig at brukeren skal være mer eksperimentell med bevegelsene. Hvis bevegelsesmønsteret er tilnærmet likt de analoge instrumentene vil kanskje applikasjonen bli mer intuitiv for sluttbrukeren, men det vil også gå på bekostning av lekenheten og eksperimenteringsaspektet i applikasjonen.

Det kreves mye arbeid med lyddesign for å kunne reprodusere de lydlige kvalitetene til tradisjonelle instrumenter. Prinsippet om motormimetisk skissering vil by på utfordringer i forhold til tekniske begrensninger som forsinkelser og presisjon hos de innebygde sensorene i telefonen.

Utfordringen ved å ikke legge føringer i designet på hvordan brukeren skal bevege telefonen er deltakernes individuelle variasjon i bevegelsesmønstre. Undersøkelsene har vist at det er store forskjeller i hvordan brukerne beveger telefonen. Noen er utforskende, mens andre er forsiktige og har et lite bevegelsespekter de opererer innenfor. Pappaen i den musikalske familien var veldig opptatt av det familiære, og samsvar mellom lyd og bevegelse. For han som musiker var dette viktig fordi det gjorde det enklere å forstå hva han kontrollerte av lyd, og ikke minst hvordan han genererte lyden. På spørsmålet om å spille trommer i en musikkapplikasjon med bevegelsesinteraksjon, sa han at det ikke ville fungert med bare en telefon, fordi trommeslagere må bruke både bein og armer for å spille. Han mente abstrakte lyder

gjorde det vanskeligere å relatere seg til det han spilte, og mente videre at dette referansepunktet også var viktig for barn som er oppvokst med tradisjonelle instrumenter.

Selv om Jensenius (2008) hevder motormimetisk skissering ligger naturlig for alle mennesker fra fødselen av, argumenterer han også for at design for den mobile platformen ikke burde etterligne bruksmåten til tradisjonelle instrumenter, men heller fokusere på brukernes handlinger.

6.2.4 Oppsummering

Det finnes både fordeler og ulemper med å benytte bevegelsesinteraksjon i mobile musikkapplikasjoner.

Fordeler:

- Bevegelsesinteraksjon muliggjør det å lage musikk på tilnærmet lik måte som tradisjonelle instrumenter hvis prinsippet om motormimetisk skissering følges. Noe som gjør det gjenkjennelig for brukerne.
- Større muligheter for kommunikative gester mellom brukerne i en musikalsk samspillsituasjon.
- Universell og spennende måte å lage musikk på, og gir større rom for eksperimentering, og individuell utfoldelse. Skjerminteraksjon som basis begrenser disse aspektene.

Ulemper:

- Bevege telefonen for å oppnå et resultat går utover mange brukeres mentale modell av hvordan en mobilapplikasjon skal brukes. Bevegelsesinteraksjon kan bli for abstrakt.
- Tekniske begrensninger gjør det vanskelig å gjøre koblingen mellom bevegelse og lyd responsiv nok.

I neste avsnitt skal designprinsipper som blant annet koblinger, responsivitet og tilbakemelding diskuteres. Resultatene fra brukerundersøkelsene viste at enkelte

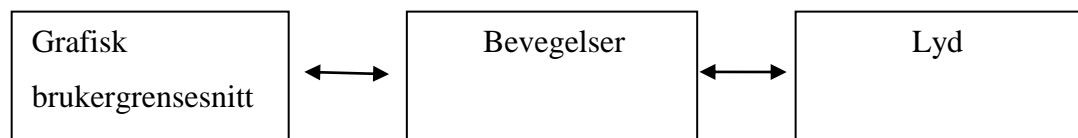
familiemedlemmene hadde problemer med å forstå applikasjonen, og diskusjon rundt designprinsippene skal være med å belyse disse utfordringene.

6.3 Designprinsipper

Det tredje spørsmålet jeg ønsker å diskutere er: ”Hvilke designprinsipper er viktig å følge ved design for bevegelse?” Jeg vil diskutere funn fra brukerundersøkelsene opp mot ulike designprinsipper, og vektlegge de som er mest sentrale i forhold til bevegelsesinteraksjon. Etter dette ønsker jeg å utarbeide noen generelle retningslinjer for design av bevegelsesinteraksjon.

6.3.1 Koblingen mellom det visuelle, bevegelsene og lydene

Ifølge Norman (1988) er svak *kobling* mellom antatt handling, utførelsen og tilbakemelding en vanlig årsak til at systemer svikter. Resultatene fra brukerundersøkelsene viste at enkelte familiemedlemmer hadde vanskeligheter med å forstå koblingen mellom det grafiske grensesnittet, bevegelsene de utførte, og lydene de hørte.



Figur 15 – Koblingen mellom det grafiske, bevegelsene og lyden.

En sterk kobling signaliserer hvor brukeren er i systemet, og hvor neste steg er. Pilene på de ulike ikonene var ment som en indikasjon på at brukerne skulle bevege telefonen i forskjellige bevegelsesmønstre, ikke som direkte instruksjoner (vedlegg 2). Tilbakemeldinger fra familiene viste at koblingen mellom det grafiske grensesnittet og bevegelsene var svak. Noen av familiemedlemmene forsøkte å replikere bevegelsesmønsteret på de ulike ikonene, uten at de fikk en intuitiv tilbakemelding i form av lyd. For å gjøre koblingen mellom det grafiske og bevegelsene mer intuitiv kom det forslag fra familiene om å visualisere bevegelsene på skjermen. Som vist i figur 14 kunne dette blitt gjort ved å ha en visualisering på skjermen som samsvarte med hvordan bevegelsene ble utført. Hvis brukeren beveget telefonen til venstre kunne pilen på kompasset flyttet seg mot venstre, for å gi visuell tilbakemelding. Bruk av kompasset er kun et eksempel for å poengtere viktigheten av koblingen mellom det

visuelle og bevegelsene i Music Impro App. Det er ikke nødvendigvis slik at denne visualiseringen vil være i fokus når brukerne lager musikk, siden applikasjonen baserer seg på bevegelsesinteraksjon. Men en slik visualisering kan være med på å øke den umiddelbare forståelsen for hvilken lyd brukeren styrer.

Norman (1988) hevder tjenester som avhenger av merkelapper for at brukeren skal forstå hvilke handlinger som skal gjøres er et tegn på dårlig design. I tilfellet med Music Impro App kan en introduksjon som vist i figur 13 være hensiktsmessig for at brukeren skal kunne danne seg et mentalt bilde av hvordan applikasjonen skal brukes første gang.

Naturlig koblinger hvor det blir tatt i bruk fysiske analogier som for eksempel mye bevegelse gir mye lyd, fører ifølge Norman (1988) til en umiddelbar forståelse av systemet. Prototypen som ble testet med familiene tok ikke i bruk fysiske analogier som dette. Det var ikke mulig å variere dynamiske elementer som volum, uansett grad av bevegelser. De ulike lydene kunne enten skruses av eller på. Lyddesign for den mobile platformen fører til at koblingen mellom bevegelse og lyd burde vektlegges hvis det intuitive og simplisiteten er sentralt for applikasjonen (Jensenius 2007). På samme måte som Norman, hevder Jensenius at en impulsiv bevegelse bør resultere i en impulsiv lyd, og mye bevegelse resultere i mye lyd.

Videre argumenterer han for at kunstige koblinger som for eksempel finnes i en mobilapplikasjon aldri vil bli like sterke som naturlige koblinger som er tilstede i koblingen mellom handling og lyd når et glass faller i gulvet (figur 5). Kunstige koblinger varierer i styrke, det er derfor viktig å fokusere på interaksjonen mellom bruker og telefon for å gjøre den så sterk som mulig. Sterk kobling mellom bevegelser og lyder avhenger av systemets responsivitet og gode tilbakemeldinger.

6.3.2 Tilbakemelding og responsivitet

En forutsetning for at familiemedlemmene skal kunne føle mestring er at de får tilstrekkelig *tilbakemelding* på handlingene de utfører, og at *responsen* mellom handling-lyd er uten betydelige forsinkelser. Mangel på tilbakemelding kan ifølge Norman (1988) føre til frustrasjon, og feiltolkning av systemet.

Prototypen som ble testet med småbarnsfamiliene hadde utfordringer i forhold til bevegelsesresponsivitet. Ikke alle instrumentene var like responsive, og det var derfor forsinkelser mellom bevegelsene og lydene som ble generert. Noen av familiemedlemmene ble på grunn av dette utålmodige, og byttet hyppig instrumenter for å prøve og forstå hvilken lyd de kontrollerte. Årsaken til forsinkelsen var tekniske begrensninger i den mobile enheten som ikke var gjennomarbeidet i prototypen.

Ved siden av tilbakemelding i form av musikalske lyder ga prototypen taktil tilbakemelding i form av vibrasjon når instrumenter ble skiftet. Dette skapte i enkelte tilfeller mer forvirring enn forståelse. Noen av familiemedlemmene oppfattet vibrasjonen som det ønskede resultatet av å trykke på en av knappene. Ifølge Jensenius (2007) ligger mye av følelsen i å spille et analogt instrument nettopp i det taktile. Elektroniske instrumenter og musikkapplikasjoner for mobiltelefoner, har ikke mulighet til å gjenskape den taktile tilbakemeldingen og følelsen det gir å holde en gitar. Det samme gjelder den taktile tilbakemeldingen i form av vibrerende strenger. Brewster et al. (2007) hevder taktil tilbakemelding er fordelaktig i alle former for interaksjon med en mobiltelefon. Taktil tilbakemelding som understøttet bevegelsene i Music Impro App hadde muligens forsterket dynamiske kvaliteter. Eksempelvis kunne det å spille med lavt volum resulterte i svak vibrasjon. Disse kvalitetene måtte nødvendigvis også blitt gjenspeilet i de lydige tilbakemeldingene. Kommentarer fra familiene viste at noen følte lydene i applikasjonen var for abstrakte, og videre arbeid måtte bestått i å forsterke kvaliteten i lydene.

Som nevnt tidligere påpekte enkelte familiemedlemmer også mangelen på visuell tilbakemelding når de beveget telefonen. Hadde brukerne fått visuell tilbakemelding på skjermen som avspeilet bevegelsene, kunne applikasjonen vært lettere å forstå.

6.3.3 Begrensning av antall mulige handlinger og synlighet

Begrensning er et prinsipp som beskriver ulike teknikker for å redusere antallet feil en bruker kan gjøre i et system (Norman 1988). Med prototypen av Music Impro App forsøkte vi i stor grad å forme et grafisk brukergrensesnitt som var enkelt å forstå og intuitivt å bruke, ved å begrense antall mulige valg. Brukerne hadde kun seks ikoner å forholde seg til. Dette reduserte sjansen for å gjøre feil, men la samtidig begrensninger på interaksjonen med systemet. De hadde ikke mulighet til å endre

innstillinger eller personalisere applikasjonen på noen som helst måte.

Brukerundersøkelsene viste at det ikke var enkelt å forstå det grafiske brukergrensesnittet. Hadde brukerne blitt presentert et grafisk bilde som direkte instruerte de i å bevege telefonen, som vist i figur 13, hadde de lettere forstått hvordan de skulle lage musikk, og ikke blitt forvirret av betydningen til de ulike ikonene.

Istedenfor å gi brukerne seks ulike valg med forskjellige instrumenter hadde en mulighet vært å først gi en grafisk presentasjon av bruksmåte (figur 13). For så å presentere brukeren for et tilfeldig instrument (figur 14). Ved å benytte logiske begrensninger som Norman (1999) referer til, kunne pilene i figur 14 gitt en indikasjon på at det fantes flere instrumenter å velge mellom.

Norman (1988) hevder *synlighet* er et av de viktigste designprinsippene. Det grafiske brukergrensesnittet i prototypen som ble testet med familiene hadde ikoner som alle inneholdt egen funksjonalitet. Funksjonaliteten til ikonene var at de representerte hvert sitt instrument eller lyd. Dette gjorde det lettere for brukerne å huske hvilke instrumenter ikonene representerte, enn hvis alle knappene hadde representert flere typer funksjonalitet.

6.3.4 Mobilitet, kontekst og personalisering

Studier gjort av Herrington et al. (2009) beskriver mobile designprinsipper knyttet til læringssituasjoner. Prinsipper som den mobile kontekst, utforskende, når som helst, hvor som helst, enhversom og personalisering er også viktige designkriterier i forhold til Music Impro App. Jeg har i denne studien redgjort for bruken av Music Impro App med familier i hjemmekontekst, men applikasjonen er på ingen måte begrenset til denne brukssituasjonen og målgruppen. Ifølge Maguire (2001) kan ikke systemer evalueres uten å ha en forståelse for brukskontekst, det var derfor viktig å gjøre en begrensning i forhold til målgruppe og omgivelser i denne studien. Agre (2001) hevder mobilteknologi svekker forholdet mellom arkitekturen og institusjonen, ved at ulike handlinger ikke er stedsbundet. En fremtidig prototype av Music Impro App vil være fleksibel i forhold til mobilitet, og lydgenereringen skal i utgangspunktet foregå direkte på den mobile enheten. På denne måten kan applikasjonen brukes hvor som helst, når som helst, både individuelt og kollektivt. Som noen av familiemedlemmene påpekte er dette en applikasjon som både kan ha en underholdningsverdi for

eksempelvis venner i festlige omgivelser, eller i pedagogiske sammenhenger på skolen.

6.3.5 Retningslinjer for design av bevegelsesinteraksjon

Med bakgrunn i de empiriske undersøkelsene og erfaringene som er gjort med Music Impro App, er det mulig å utarbeide noen generelle retningslinjer for hvilke designprinsipper som er viktig å følge når det designes for bevegelse som interaksjonsform. Bevegelsesinteraksjon er mindre utbredt enn skjerminteraksjon i mobile applikasjoner, og er for mange en ukjent måte å interagere med en smarttelefon på. For å sette brukeropplevelsen i fokus er det viktig å følge noen retningslinjer ved design for bevegelse:

- Intuitiv *kobling* mellom bevegelse og tilbakemelding.
- Sterk *kobling* mellom det grafiske og bevegelse. Visualisering på skjerm som understøtter bevegelsene.
- *Taktil og lydlig tilbakemelding* som understøtter handlinger, direkte fra telefonen.
- Benytte *logiske begrensninger* for å redusere antall valg. Mange valg kan føre til distraksjoner, både i forhold til hvordan å bevege telefonen, og valg som må gjøres på skjerm.
- *Responsivitet* mellom handling og tilbakemelding.

Ved å følge disse designprinsippene kan brukerne i større grad få en god forståelse av hvordan tjenesten skal brukes. Studien av Music Impro App har vist at designprinsippene Norman (1988) beskriver ikke er tilstrekkelig. En forutsetning når det designes for bevegelse er presis *respons* mellom handling og tilbakemelding.

Responsiviteten må være der for at brukeren skal føle kontroll og mestring.

Forsinkelse mellom handlingen som utføres og tilbakemeldingen vil føre til at applikasjonen bli mindre intuitiv, og brukerne vil raskere miste interessen. Begrepet *multimodalitet* kan brukes for å beskrive et viktig aspekt ved å designe for bevegelsesinteraksjon. Som Reeves et al. (2004) argumenterer for kan bruken av flere forskjellige modaliteter som blant annet lyd, grafisk visualisering, og vibrasjon være

komplementære, og dermed bidra til økt forståelse for brukerne. I neste kapittel vil konklusjonen og tanker rundt videre arbeid presenteres.

”There are no facts, only interpretations”.
-Friedrich Nietzsche

7 KONKLUSJON

I denne studien har jeg diskutert forskningsspørsmål i krysningpunktet mellom musikk, interaksjonsdesign og mobilteknologi. En empirisk undersøkelse av musikkapplikasjonen Music Impro App med familier i hjemmekontekst har dannet grunnlaget for konklusjonen. Avslutningsvis vil tanker rundt videre arbeid redgjøres for.

Gjør rede for eksisterende forskning knyttet til mobilbruk i kontekst av hjemmet

Ved å ta utgangspunkt i eksisterende studier knyttet til bruk av mobilteknologi i hjemmet, ønsket jeg å diskutere disse aspektene opp mot Music Impro App, og hvilken potensiell betydning en slik applikasjon kunne hatt for familier.

Brukerundersøkelsene som ble gjort hjemme hos småbarnsfamiliene viste at smarttelefonen hadde forskjellige bruksområder for alle i familiemedlemmene. For foreldrene var mobiltelefonen først og fremst en kommunikasjonsplattform for koordinering av avtaler. De var i utgangspunktet ikke så opptatt av å laste ned applikasjoner på telefonen, men applikasjonene som ble lastet ned var hovedsakelig underholdningsspill for barna. Barna hadde tillatelse til å bruke smarttelefonen til foreldrene. Det var helt tydelig at noen av barna var familiære med mobiltelefonen og hvordan de brukte den. Som domestiseringsbegrepet beskriver tilegnes teknologien mening og egenskaper av menneskene som bruker den. Enkeltindividene i for eksempel en familie personliggjør teknologien, og har samtidig en sosial betydning for husholdningen som helhet. Mobiltelefonen har ulik rolle for alle familiemedlemmene, og blir meningsfull først når den interagerer med individene i hverdagslivet. Music Impro App er ment som et supplement til de eksisterende underholdningsmediene som befinner seg i mange husholdninger. Målet med

applikasjonen er at den skal ha en verdi for hele familien, samtidig som den bidrar til sosialisering mellom familiemedlemmene.

Studier viser at det finnes noen generelle egenskaper som er viktige for tjenester designet for hjemmekontekst. Som brukerundersøkelsene med Music Impro App bekreftet, er hjemmet en privat sfære hvor det sosiale samværet med familien ofte verdsettes høyt. Mange småbarnsfamilier har travle hverdager, hvor tid med barna er første prioritet etter jobb. En viktig egenskap med underholdningsmedier i hjemmet kan derfor være at tjenesten inviterer til kommunikasjon og sosialisering. På en arbeidsplass kan det være kritisk viktig at systemene er effektive. Hjemmet er en uformell kontekst hvor familiemedlemmene selv bestemmer hvilke aktiviteter de vil foreta seg, og egenskaper som at systemet er enkelt i bruk og har en nytteverdi, er nok i mange tilfeller viktigere enn at systemet er effektivt. Simplisitet og lav terskel for bruk har vist seg å være forutsetninger for at småbarnsfamiliene skulle tatt i bruk en musikkapplikasjon som Music Impro App. Når foreldrene kommer hjem fra jobb, kan det være kort tid til barna skal legge seg. Det er derfor viktig at en applikasjon som dette ikke er tidkrevende, og krever minimalt med innsats for å kunne spille musikk sammen. Brukerundersøkelsene viser at Music Impro App potensielt kan ha en nyttverdi for hele familien, men at det fortsatt gjenstår en del arbeid for å nå målet.

Hvilke muligheter og utfordringer fører bevegelse som interaksjonsform med seg i forhold til musikalsk samspill?

De empiriske undersøkelsene viser at bevegelse som interaksjonsform fører både med seg muligheter og utfordringer i forhold til musikalsk samspill.

En situasjon som oppstod ved en av brukerundersøkelsene viste fordelen av å bruke bevegelse som basis for interaksjonen mellom bruker og applikasjon. Episoden involverte to barn og en voksen hvor de spiller afrikanske bongotrommer. Situasjonen hadde ingen direkte kobling til Music Impro App, men viste viktigheten av øyekontakt og ansiktsuttrykk for kommunikasjon i en samspillsituasjon. Når den voksne spilte et rytmisk mønster på trommene responderte barna ved å etterligne rytmen. Dynamikk i bevegelser, volum og rytmikk førte til en intens kommunikasjon mellom barna og den voksne. Dette viser viktigheten av ikke-verbal kommunikasjon i en musikalsk samspillsituasjon. Ved å bruke bevegelse som interaksjonsform ved

design av musikkapplikasjoner som Music Impro App, åpnes i større grad muligheten for ikke-verbal kommunikasjon. Hadde applikasjonen benyttet skjerm som basis for interaksjon, hadde antageligvis kommunikasjonen mellom deltakerne vært enda mindre tilstedet. En annen fordel er at bevegelse i utgangspunktet er universelt. Dette åpner blant annet opp muligheten for at blinde kan lage musikk med smarttelefonen på en enklere måte.

Den største utfordringen med å basere interaksjonen med systemet på bevegelse, er at det kan bli for abstrakt for brukeren, og er utenfor normal bruksmåte for en mobiltelefon. Det finnes ingen konvensjoner eller retningslinjer for hvordan å designe for bevegelsesinteraksjon, noe som skaper utfordringer for brukerne av tjenesten.

De empiriske studiene har vist at brukerne danner mentale modeller som ikke samsvarer med designermodellen av Music Impro App. Det grafiske brukergrensesnittet i applikasjonen representerte blant annet bølger, dans, trafikkskilt og kjøreinstruksjoner. Tanken var at ikonene skulle representere hint om hvilke bevegelser som kunne utføres for å generere musikk, men undersøkelsene viste at dette ikke var intuitivt for sluttbrukerne.

En annen utfordring med bevegelsesinteraksjon er variasjonen i hvordan familiemedlemmene beveger telefonen. Observasjoner viser at enkelte brukere ikke en gang genererer lyd når de bruker applikasjonen, og dette er grunnet dårlig responsivitet og forsiktige bevegelser. Ved å følge prinsippet om motormimetisk skissering kan systemet og bevegelsestolkningen utformes slik at brukeren interagerer med den mobile enheten på samme måte som de ville gjort med et tradisjonelt instrument. Undersøkelsene med familiene viste at noen av de musikalske familiemedlemmene var opptatt av denne sammenhengen mellom handling og lyd, og noen mente dette ville gjort Music Impro App lettere å forstå.

Hvordan de lydproduserende handlingene designes avhenger helt av brukergruppen. Studien av Music Impro App kan ikke konkludere med en spesifikk måte å designe de lydproduserende handlingen, men undersøkelsene har indikert at musikalske brukere er mer opptatt av det familiære, og at teknologien skal gjenspeile bruksmåten til tradisjonelle instrumenter, enn ikke musikalske brukere. Hvis målgruppen i

utgangspunktet er brukere uten musikalske ferdigheter som det er i tilfellet med Music Impro App, er dette aspektet tilsynelatende mindre viktig.

Hvilke designprinsipper er viktig å følge ved design for bevegelse?

De empiriske undersøkelsene har vist at de viktigste designprinsippene å følge når det designes for bevegelse er koblinger, responsivitet, logiske begrensninger og tilbakemelding. Når nye mobile grensesnitt med bevegelse som interaksjonsform utforskes, er det viktig med samsvar mellom designermodell og brukernes mentale modell. Resultatene fra brukerundersøkelsene viste at det grafiske brukergrensesnittet ikke ga brukerne de samme assosiasjonene som det var ment å gi. Når bevegelse er basis for interaksjon er det derfor viktig med en sterk kobling mellom det visuelle (grafiske brukergrensesnittet), bevegelsene som utføres, og lyden som genereres. Problemet til familiemedlemmene var nettopp liten forståelse av sammenhengen mellom bevegelsene de gjorde, hva de så på skjermen og lydene som ble generert. Noen av kommentarerene fra deltakerne gikk på et ønske om en visualisering av bevegelsene på skjermen. Dette ville ifølge brukerne gjort applikasjonen mer intuitiv, og mindre tid ville blitt brukt på å finne seg selv i lydbildet. Bruk av flere ulike modaliteter som lyd, grafikk og vibrasjon kan være med på å øke forståelsen av tjenesten.

Et annet designprinsipp som er viktig å følge er prinsippet om tilbakemelding. En av utfordringene med Music Impro App var dårlig responsivitet mellom bevegelsene og den påfølgende lydige tilbakemeldingen. En kombinasjon av forsinkelse mellom bevegelsene og lydene, og at noen av instrumentene var ”automatiserte”, førte til forvirring og for noen deltakere en følelse av lite kontroll. Utfordringen med å designe for ulike brukergrupper som alle har forskjellige forutsetninger både i forhold til det musikalske og i forhold til bevegelse, er balansegangen mellom brukerkontroll og automatisering. For noen er automatiseringen i forhold til takten, og at lydene er forhåndsdefinert innenfor en musikalsk skala nødvendig og en forutsetning for å føle musikalsk mestring. For andre kan dette være forstyrrende elementer som har motsatt virkning.

Denne studien har også vist at mye av grunnen til at det ikke oppstår musikalsk samspill mellom familiemedlemmene, er at enkeltindividene forsøker å identifisere

seg selv i det kaotiske lydbildet som oppstår når flere spiller samtidig. Den lydlige tilbakemeldingen kommer ikke direkte fra den mobile enheten, men fra en ekstern pc. Lydlig tilbakemelding direkte fra smarttelefonen er derfor nødvendig både med tanke på sluttbrukerens forståelse, og for å opprettholde mestringsfølelsen.

Jeg har med bakgrunn i diskusjonen forsøkt å utvikle et sett med generelle retningslinjer ved design for bevegelsesinteraksjon som ble presentert i kapittel 6.3.5.

I denne studien har jeg diskutert en rekke spørsmål knyttet til musikalsk samspill med smarttelefoner, bevegelse som interaksjonsform, designprinsipper og mobilbruk i hjemmet. Det er ikke mulig å konkludere med en spesifikk måte å designe for bevegelsesinteraksjon med bakgrunn i denne studien, men undersøkelsene har gitt interessante resultater som har åpnet opp for nye spørsmål for videre arbeid.

7.1 Videre arbeid

De empiriske undersøkelsene med Music Impro App har vist at applikasjonen kan potensielt ha en nyttverdi for familier i hjemmekontekst, men også at applikasjonen har potensiale innenfor en rekke andre institusjoner og brukergrupper. Eksempler på dette er innen utdanningssektoren, psykisk helsevern, eldreomsorgen og kulturskolen. Music Impro App fikk våren 2012 innvilget forprosjektstøtte av IT-FUNK som er Norges forskningsråds prosjekt - IT for funksjonshemmede. Arbeidet i dette forprosjektet vil bestå i teknisk videreutvikling av applikasjonen, samt brukertesting med funksjonshemmede barn i musikkterapeutisk sammenheng. Noen av resultatene fra mine brukerstudier, samt erfaring fra kontekstuelle brukertester vil bli brukt som utgangspunkt for videreføringen av prosjektet.

Studiene som er gjennomført med Music Impro App og småbarnsfamiliene viste at bevegelse som interaksjonsform i utgangspunktet er et steg i riktig retning med tanke på musikalsk samspill med mobiltelefoner, men at det fortsatt gjenstår en del arbeid i forhold til tolkningen av bevegelsene. Det kan være hensiktsmessig å gjøre analytiske bevegelsesstudier, for å se nærmere på hvordan bevegelsene kan tolkes i form av lyd. Bevegelsesstudier med et representativt utvalg av den aktuelle målgruppen kan være med å avdekke spørsmål rundt dette. En interessant problemstilling for videre arbeid

er: Vil en intuitiv kobling mellom bevegelse og lyd gå utover lekenheten og eksperimenteringsaspektet?

Undersøkelsene har også vist at brukerne i stor grad har individuelle bevegelsesmønstre. Videre arbeid kan bestå i å utforske hvordan sensordataene kan bli tolket for at bevegelsene og lydene kan tilpasses hver enkelt bruker. Et annet aspekt som videre studier kan være med å belyse er i hvilken grad det er hensiktsmessig å gi brukeren valg av nivå ved oppstart av applikasjonen. Barn med begrenset motorisk kapasitet kan for eksempel velge nivå 1, mens far som ønsker å bli utfordret og har et bredt bevegelsesspekter kan velge nivå 3.

Det er helt tydelig at forståelsen mellom en bruker og den mobile enheten må være tilstede før det kan oppstå samspill mellom flere brukere. Koblingen mellom det visuelle, bevegelsene og lyden må være sterk, slik at brukerne føler at de har kontroll og mestrer applikasjonen. Responsivitet og tilstrekkelig tilbakemelding er essensielle designprinsipper å følge hvis bevegelse er interaksjonsformen. Utfordringen ligger i balansegangen mellom brukerkontroll, simplisitet og automatisering. Det er ikke nødvendigvis slik at videre arbeid bør bestå i å studere hvordan koblingen mellom handling og lyd skal utformes, men det kan være interessant å utforske elementer som dynamikk, konkurranse og muligheter for avansement. På hvilken måte kan elementer som dynamikk og konkurranse være med på å øke graden av samhandling og kommunikasjon blant deltakerne?

Foreldre og barn har en helt spesiell dynamikk, noe som også har vist seg i undersøkelsene. Observasjoner har vist at barnet ofte har lyst til å gjøre det samme som mor eller far. Kan den interne familiedynamikken utnyttes slik at det musikalske uttrykket berikes ved at barnet for eksempel klarer å repetere bevegelsesmønsteret til faren?

Alle disse spørsmålene vil bli utforsket i videre arbeid med Music Impro App, men kan også fungere som inspirasjon for andre studier i krysningspunktet mellom interaksjonsdesign, mobilteknologi og musikk.

8 BIBLIOGRAFI

- Abran, A., Khelifi, A. Suryan, W.(2003). Usability meanings and interpretations in ISO standards. *Software Quality Journal*, 11(4), pp.325–338.
- Agre, P. E.(2001) Changing places: Contexts of awareness in computing. *Human-Computer Interaction*, 16(2), pp.177–192.
- Albinsson, Per A. & Zhai, S.(2003). High precision touch screen interaction. I *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*. CHI '03. New York, NY, USA: ACM, pp. 105–112.
- Alsos, O.A. & Svanæs, D. (2006). Interaction techniques for using handhelds and PCs together in a clinical setting. I *Proceedings of the 4th Nordic conference on Human-computer interaction: changing roles*. NordiCHI '06. New York, NY, USA: ACM, pp. 125–134.
- Amundsen, G.(2011). 9 av 10 solgte mobiler er en smarttelefon - Aftenposten. Url: <http://www.aftenposten.no/digital/nyheter/9-av-10-solgte-mobiler-er-en-smarttelefon-6279888.html> [Lesedato:13.04.2012].
- Ballagas, R., Kaye J.J., Ames, M., Go, J.,Raffle, H. (2009). Family communication: phone conversations with children. I *Proceedings of the 8th International Conference on Interaction Design and Children*. IDC '09. New York, NY, USA: ACM, pp. 321–324.
- Benbasat, I., Goldstein, D.K. & Mead, M. (1987). The Case Research Strategy in Studies of Information Systems. *MIS Quarterly*, 11(3), pp.369–386.
- Benko, H., Wilson, A.D. & Baudisch, P.(2006). Precise selection techniques for multi-touch screens. I *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems*. CHI '06. New York, NY, USA: ACM, pp. 1263–1272.
- Benzon, W. (2002). *Beethoven's anvil: music in mind and culture*, Oxford University Press.
- Betiol, A.H. & Abreu Cybis, W. (2005). Usability Testing of Mobile Devices: A Comparison of Three Approaches. I M. F. Costabile & F. Paternò, eds. *Human-Computer Interaction - INTERACT 2005*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, pp. 470–481.
- Beyer, H. & Holtzblatt, K.(1998). *Contextual design: defining customer-centered systems*, Morgan Kaufmann Pub.

- Bier, M.C., Sherblom, S.A. & Gallo, M.A. (1996). Ethical issues in a Study of Internet Use: Uncertainty, Responsibility, and the Spirit of Research Relationships. *Ethics & Behavior*, 6(2), pp.141–151.
- Bjerknes, G. & Bratteteig, T. (1995). User participation and democracy: A discussion of Scandinavian research on system development. *Scandinavian Journal of information systems*, 7, p.73–73.
- Blomquist, AA. & Arvola, M. (2002). Personas in action: ethnography in an interaction design team. I *Proc. NordiCHI*. pp. 197–200.
- Brewster, S., Chohan, F. & Brown, L. (2007). Tactile feedback for mobile interactions. I *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*. CHI '07. New York, NY, USA: ACM, pp. 159–162.
- Brown, J.S. & Duguid, P.(1994). Borderline issues: Social and material aspects of design. *Human-Computer Interaction*, 9(1), pp.3–36.
- Buchenau, M. & Suri, J.F.(2000). Experience prototyping. I *Proceedings of the 3rd conference on Designing interactive systems: processes, practices, methods, and techniques*. DIS '00. New York, NY, USA: ACM, pp. 424–433.
- Carroll, J. M. (2009). Human Computer Interaction (HCI). *Human Computer Interaction (HCI)*. Url: http://www.interaction-design.org/encyclopedia/human_computer_interaction_hci.html [Lesedato: 16.04.2012].
- Carroll, J.M. (1997). Human-computer interaction: psychology as a science of design. *Annual review of psychology*, 48(1), pp.61–83.
- Cavaye, A.L.M. (1996). Case study research: a multi-faceted research approach for IS. *Information systems journal*, 6(3), pp.227–242.
- Cooper, A. (2004). *The inmates are running the asylum: Why high tech products drive us crazy and how to restore the sanity*, Pearson Higher Education.
- Crang, M.A. & Cook, I. (2007). *Doing Ethnographies* New ed., Sage Publications Ltd.
- van Dam, A. (1997). Post-WIMP user interfaces. *Commun. ACM*, 40(2), pp.63–67.
- DeNora, T. (1999). Music as a technology of the self. *Poetics*, 27(1), pp.31–56.
- Detmar, S., Gefen, D. & Marie-Claude, B. (2005). Quantitative Research in Information Systems - Section 1: Welcome. Url:<http://dstraub.cis.gsu.edu:88/quant/> [Lesedato:27.01.2012].
- Dey, A.K. (2001). Understanding and Using Context. *Personal and Ubiquitous Computing*, 5(1), pp.4–7.

- Dietz, P. & Leigh, D. (2001). DiamondTouch: a multi-user touch technology. In *Proceedings of the 14th annual ACM symposium on User interface software and technology*. UIST '01. New York, NY, USA: ACM, pp. 219–226.
- Dobrian, C. (2001). Aesthetic considerations in the use of “virtual” music instruments. In *Proceedings of the Workshop on Current Research Directions in Computer Music, Institut Universitari de l'Audiovisual, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, Spain*.
- Dourish, P.(2004). *Where the action is: the foundations of embodied interaction*, MIT Press.
- Dourish, P. & Bellotti, V.(1992). Awareness and coordination in shared workspaces. I *Proceedings of the 1992 ACM conference on Computer-supported cooperative work*. CSCW '92. New York, NY, USA: ACM, pp. 107–114.
- Dumas, J.S. & Redish, J. (1999). *A practical guide to usability testing*, Intellect Ltd.
- Fling, B. (2009). *Mobile design and development: Practical concepts and techniques for creating mobile sites and Web apps*, O'Reilly Media, Inc.
- Gaver, B.(2002).Designing for Homo Ludens, Still. *i3 Magazine*,June (2002), pp.2-5.
- Gibson, J.J.(1977). The theory of affordances. I *Perceiving, Acting, and Knowing*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 67–82.
- Godøy, R.I, 1997. Knowledge in music theory by shapes of musical objects and sound-producing actions. I M. Leman,(red) . *Music, Gestalt, and Computing*. Lecture Notes in Computer Science. Springer Berlin / Heidelberg, pp. 89–102.
- Godøy, R.I., 2006. Gestural-Sonorous Objects: Embodied Extensions of Schaeffer's Conceptual Apparatus. *Organised Sound*, 11(02), pp.149–157.
- Gustavsen, T. (1998). *Improvisasjonens dialektiske utfordringer*,. Hovedoppgave ved IMT/UiO.
- Herrington, A., Herrington, J. & Mantei, J. (2009). *Design principles for mobile learning*. I: Herrington, J., Herrington, A., Mantei, J., Olney, I. and Ferry, B., (red.) *New technologies, new pedagogies: Mobile learning in higher education*. University of Wollongong, Wollongong, pp. 129-138.
- Hindus, D.(1999). The importance of homes in technology research. *Cooperative Buildings. Integrating Information, Organizations, and Architecture*, pp.199–207.
- Hindus, D., Mainwaring, S.D., Leduc, N., Hagstrom, A.E., Bayley, O. (2001). Casablanca: designing social communication devices for the home. I *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*. CHI '01. New York, NY, USA: ACM, pp. 325–332.

- Hinton, M. & Berger, D.G.(1988). *Bass line: the stories and photographs of Milt Hinton*, Temple University Press.
- Holone, H., Kristoffersen, S., Misund, G., Tolsby, H. (2008). Aspects of personal navigation with collaborative user feedback. I *Proceedings of the 5th Nordic conference on Human-computer interaction: building bridges*. NordiCHI '08. New York, NY, USA: ACM, pp. 182–191.
- Hornecker, E. & Buur, J.(2006). Getting a grip on tangible interaction: a framework on physical space and social interaction. I *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems*. CHI '06. New York, NY, USA: ACM, pp. 437–446.
- Houde, S. & Hill, C.(1997). What do prototypes prototype. *Handbook of human-computer interaction*, 2, pp.367–381.
- Hunt, A. & Kirk, R.(1999). Radical user interfaces for real-time control. I *EUROMICRO Conference, 1999. Proceedings. 25th*. pp. 6 –12 vol.2.
- Hutchinson, H. et al.(2003). Technology probes: inspiring design for and with families. In *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*. pp. 17–24.
- ISO - The ISO Story.
Url:http://www.iso.org/iso/about/the_iso_story/iso_story_foreword.htm
[Lesedato:16.04.2012].
- Jensenius, A.R.(2007). Action–Sound: Developing Methods and Tools to Study Music-Related Body Movement. *Dept of Musicology*.
- Jensenius, A.R.(2009). *Musikk og Bevegelse*, Unipub.
- Jensenius, A.R.(2008). Some challenges related to music and movement in mobile music technology. I *5th International Mobile Music Workshop, Vienna, Austria*.
- Johnson, P.(1998). Usability and Mobility; Interactions on the move. I *Proceedings of the First Workshop on Human-Computer Interaction with Mobile Devices*.
- Jones, M., Buchanan, G. & Thimbleby, H.(2003). Improving web search on small screen devices. *Interacting with Computers*, 15(4), pp.479–495.
- Jordà, S.(2005). *Digital Lutherie Crafting musical computers for new musics' performance and improvisation*. Ph.D. Dissertation. UPF.
- Juan, M.C., Furio, D., Cano, J., Aiju, N.R., Segui, I. (2011). Lessons learnt from an experience with an augmented reality iPhone learning game. I *Proceedings of the 8th International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology*. ACE '11. New York, NY, USA: ACM, pp. 52:1–52:8.

- Kallio, T., Kaikkonen, A., Kekäläinen, A., Kankainen, A., Cankar, M. (2005). Usability testing of mobile applications: A comparison between laboratory and field testing. *Journal of Usability Studies*, 1, pp.4–16.
- Kaplan, B., & Duchon, D. (1988). Combining Qualitative and Quantitative Methods in Information Systems Research: A Case Study. *MIS Quarterly*, 12(4), pp.571–586.
- Kaplan, B. & Maxwell, J. (2005). Qualitative research methods for evaluating computer information systems. *Evaluating the Organizational Impact of Healthcare Information Systems*, pp.30–55.
- Kraut, R. et al. (2002). Internet Paradox Revisited. *Journal of Social Issues*, 58(1), pp.49–74.
- Lie, M. & Sorensen, K. (1998). Making Technology Our Own? *Social Studies of Science*, 28(3), pp.484–488.
- Longoria, R.(2001). Designing mobile applications: challenges, methodologies, and lessons learned. *Usability Evaluation and Interface Design: Cognitive Engineering, Intelligent Agents and Virtual Reality*, pp.91–95.
- Maguire, M. (2001). Context of use within usability activities. *International Journal of Human-Computer Studies*, 55(4), pp.453–483.
- Maiden, N., Seyff, N. & Grunbacher, P.(2004). The Mobile Scenario Presenter: integrating contextual inquiry and structured walkthroughs. I *13th IEEE International Workshops on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises, 2004. WET ICE 2004*. 13th IEEE International Workshops on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises, 2004. WET ICE 2004. IEEE, pp. 115– 120.
- Meyer, S. & Rakotonirainy, A.(2003). A survey of research on context-aware homes. In *Proceedings of the Australasian information security workshop conference on ACSW frontiers 2003-Volume 21*. pp. 159–168.
- Monk, A.F. (2008). Simple, social, ethical and beautiful: requirements for UIs in the home. In *Proceedings of the ninth conference on Australasian user interface-Volume 76*. pp. 3–9.
- Moran, T.P.(1981). The Command Language Grammar: a representation for the user interface of interactive computer systems. *International Journal of Man-Machine Studies*, 15(1), pp.3–50.
- Myers, M.(1997). Qualitative research in information systems. *Management Information Systems Quarterly*, 21(2), p.6.
- Neal, A.S. & Simons, R.M. (1984). Playback: A method for evaluating the usability of software and its documentation. *IBM Systems Journal*, 23(1), pp.82–96.

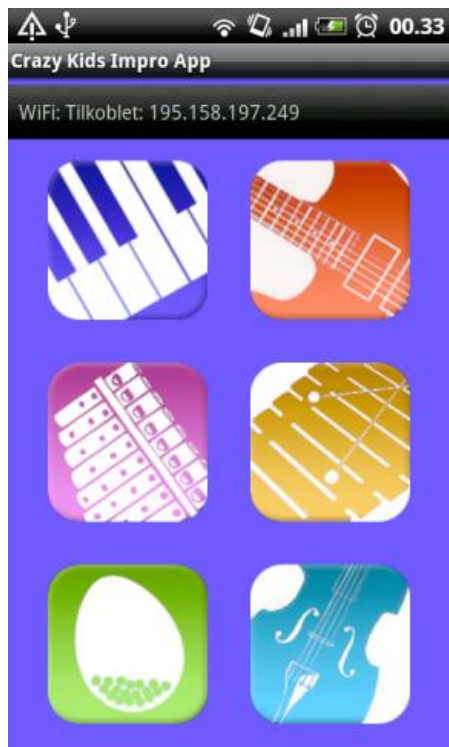
- Nielsen, J. (2000). Usability Testing with 5 Users (Jakob Nielsen's Alertbox). Url: <http://www.useit.com/alertbox/20000319.html> [Lesedato:03.01.2012].
- Nielsen, J. & Molich, R. (1990). Heuristic evaluation of user interfaces. I *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems: Empowering people*. pp. 249–256.
- Nielsen, J.(2012). American Families See Tablets as Playmate, Teacher and Babysitter | Nielsen Wire. Url: http://blog.nielsen.com/nielsenwire/online_mobile/american-families-see-tablets-as-playmate-teacher-and-babysitter/ [Lesedato:12.04.2012].
- Nielsen, J.(1994). *Usability engineering*, Morgan Kaufmann.
- Norman, D.A.(1999). Affordance, conventions, and design. *interactions*, 6(3), pp.38–43.
- Norman, D.A.(2010). Gestural Interfaces: A Step Backwards In Usability - jnd.org. Url:http://www.jnd.org/dn.mss/gestural_interfaces_a_step_backwards_in_usability_6.html [Lesedato 11.03.2012].
- Norman, D.A.(1988). *The design of everyday things*, Basic Books New York.
- Norman, D.A. & Draper, S.W.(1986). *User centered system design; new perspectives on human-computer interaction*, L. Erlbaum Associates Inc.
- Pruitt, J. & Grudin, J.(2003). Personas: practice and theory. I *Proceedings of the 2003 conference on Designing for user experiences*. DUX '03. New York, NY, USA: ACM, pp. 1–15.
- Reeves, L.M. et al. (2004). Guidelines for multimodal user interface design. *Commun. ACM*, 47(1), pp.57–59.
- Rheingold, H.(1999). Look who's talking. *Wired Magazine*, 7(1).
- RHYME (2012). About Rhyme. Url:http://rhyme.no/?page_id=10 [Lesedato 26.04.2012].
- Roto, V. et al.(2004). Examining Mobile Phone Use in the Wild with Quasi-Experimentation.*Hiit Technical Reports*. Nokia Research Center & Helsinki University of Technology.
- Ruiz, J., Li, Y. & Lank, E.(2011). User-defined motion gestures for mobile interaction. I *Proceedings of the 2011 annual conference on Human factors in computing systems*. CHI '11. New York, NY, USA: ACM, pp. 197–206.
- Ruud, E. (2010). *Music Therapy: A Perspective from the Humanities*, Barcelona Publishers.
- Samuel, O.O. & Marsden, G. (2009). Supporting Mobile Applications Developer through a Java IDE Using Contextual Inquiry. I *Proceedings of the 2009 WRI*

-
- World Congress on Computer Science and Information Engineering - Volume 07*. Washington, DC, USA: IEEE Computer Society, pp. 770–774.
- Sarath, E. (1996). A New Look at Improvisation. *Journal of Music Theory*, 40(1), pp.1–38.
- Sawyer, R.K.(1999). Improvised Conversations: Music, Collaboration, and Development. *Psychology of Music*, 27(2), pp.192–205.
- Schilit, B.N. & Theimer, M.M. (1994). Disseminating active map information to mobile hosts. *Network, IEEE*, 8(5), pp.22–32.
- Schneiderman, B. (1980). *Software psychology*. Winthrop, Cambridge, Mass.
- Scriven, M. (1991). *Evaluation thesaurus*, Sage Publications, Inc.
- Seddon, F.A. (2005). Modes of Communication During Jazz Improvisation. *British Journal of Music Education*, 22(01), pp.47–61.
- Music Impro App (2011). *The Music Impro App*. Final Report. University of Oslo. Url:<http://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/INF5261/v11/studentprojects/music-impro-app/> [Lesedato:26.08.2011].
- Sharp, H., Rogers, Y. & Preece, J. (2007). *Interaction design: beyond human-computer interaction*, Chichester: Wiley.
- Silverstone, R., Hirsch, E. & Morley, D. (1992). Information and communication technologies and the moral economy of the household. *Consuming technologies: Media and information in domestic spaces*, pp.115–131.
- Solli, H.P.(2009). Musikkterapi som integrert del av standard behandling i psykisk helsevern. *Musikk i psykisk helsearbeid med barn og unge*, p.15.
- Story, M., Mueller, J. & Mace, R.(1998). The Universal Design File: Designing for people of all ages and abilities. *Design Research and Methods Journal*, 1(1).
- Tahiroglu, K.(2009). Dynamic Social Interaction in a Collective Mobile Music Performance. I *Computational Science and Engineering, 2009. CSE'09. International Conference on*. pp. 854–859.
- Tauber, M.J. & Ackermann, D. eds.(1991). *Mental Models and Human–Computer Interaction - 2 (Human Factors in Information Technology)*, North Holland.
- Thimbleby, H.(1990). *User interface design*, ACM Press.
- Thomas, D.R. (2006). A General Inductive Approach for Analyzing Qualitative Evaluation Data. *American Journal of Evaluation*, 27(2), pp.237–246.
- Toftøy-Andersen, E. & Wold, J.G. (2011). *Praktisk brukertesting*, Cappelen Damm akademisk.

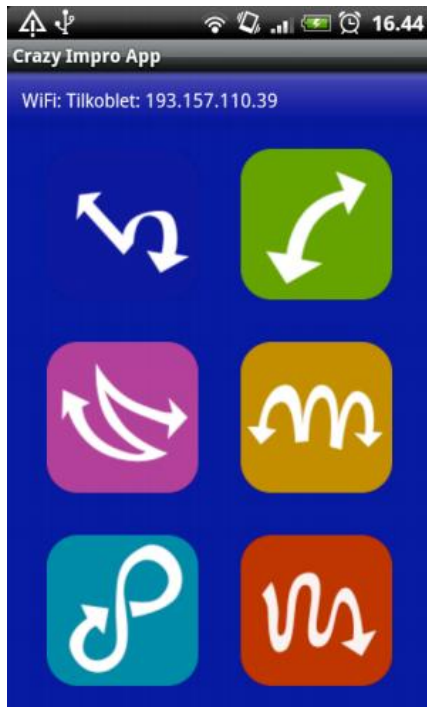
- Venkatesh, A.(1984). *A conceptualization of the household/technology interaction*, Public Policy Research Organization, University of California.
- Venkatesh, A.(1996). Computers and other interactive technologies for the home. *Communications of the ACM*, 39(12), pp.47–54.
- Virzi, R.A.(1992). Refining the Test Phase of Usability Evaluation: How Many Subjects Is Enough? *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 34(4), pp.457 –468.
- Voida, A. & Mynatt, E. (2002). Grounding Design in Values. In *Position Paper for the Workshop on New Technologies for Families at the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI 2002)*.
- Wajcman, J., Bittman, M. & Brown, J.E. (2008). Families Without Borders: Mobile Phones, Connectedness and Work-Home Divisions. *Sociology*, 42(4), pp.635–652.
- Weilenmann, A. & Larsson, C.(2002). Local use and sharing of mobile phones. I *Wireless Worlds, Social and Interactional Aspects f the Mobile Age*. Brown, B., Green, N., Harper, R. (red) New York, NY, USA: Springer-Verlag New York, Inc., pp. 92–107.
- Weinberg, G. (2005). Interconnected Musical Networks: Toward a Theoretical Framework. *Computer Music Journal*, 29(2), pp.23–39.
- Weiser, M. (1991). The computer for the 21st century. *Scientific American*, 265(3), pp.94–104.
- Westerlund, B. & Lindkvist, S.(2002). Aesthetic perspectives on participatory design in the InterLiving project. I *Position paper for the Workshop on New Technologies for Families at the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*.
- Winkler, T. (2001). *Composing interactive music: techniques and ideas using Max*, The MIT Press.
- Zhang, D. & Adipat, B. (2005). Challenges, Methodologies, and Issues in the Usability Testing of Mobile Applications. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 18(3), pp.293–308.

9 VEDLEGG

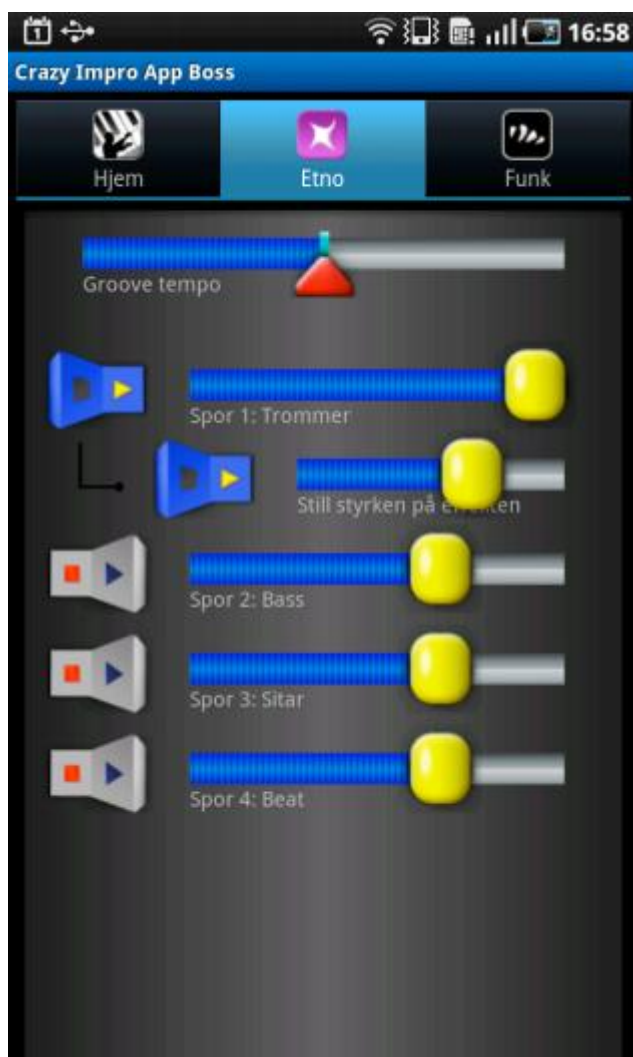
Vedlegg 1 – Tidlig prototype



Vedlegg 2 – Første prototype



Vedlegg 3 – ”Big Mama”



Vedlegg 4 - Observasjonsskjema

Tidspunkt:

Dato:

Deltakere:

Fokuspunkter:

Forståelsen av koblingen mellom det grafiske grensesnittet og handling (bevegelse).

- Hva representerer knappene for brukerne?
- Hvordan tolker de bevegelsesmønstrene på knappene? Følger de pilene når de beveger telefonen?
- Tilbakemelding fra systemet på ulike handlinger. Får de tilstrekkelig tilbakemelding på det de gjør?
- Hvor ligger fokuset for handling hos de ulike brukerne? Berøring av skjerm eller bevegelsesinteraksjon?

Samspillet mellom brukerne (kommunikasjon og samarbeid).

- Blikkontakt
- Bevegelser mot/med hverandre, for eksempel peking.
- Viser hverandre skjerm?
- Hva snakker de om?
- Blir samhandlingen preget av samarbeid eller sabotasje?
- Har brukerne ulike roller i samspillet? (leder/dirigent, solist etc.)
- Blir kommunikasjonen mellom brukerne endret når Big Mama kommer inn i bildet?

Vedlegg 5 - Intervjuguide

1. Hvordan var det å spille musikk sammen med familien ved hjelp av mobiltelefoner?
2. Følte dere at dere spilte sammen eller ble det mer improvisasjon på egenhånd? Forklar?
3. Hvordan følte dere at applikasjonen tilfredstilte forventningene dere hadde på forhånd?
4. I hvilke situasjoner kunne dere sett for dere bruken av en slik applikasjon?
5. Hvilke muligheter/begrensninger mener dere det ligger i bruk av mobilen som et musikkinstrument?
6. Har dere noen musikalsk erfaring fra før? Spiller noen instrumenter?
7. Hvilken rolle spiller musikk i hverdagen deres, og da spesielt hjemme med familien?
8. Hva ville vært viktige elementer ved en musikkapplikasjon for at dere skulle brukt mobiltelefonen til å spille musikk sammen med familien?
9. Hva bruker dere mobiltelefonen til i hjemmet eller i tilknytning til familielivet? Eksempler?
10. Hvor mye tid tror du dere bruker på mobilen i løpet av en dag? Mest bruk tilknyttet jobb eller familieliv?
11. Hvilke apps bruker dere mest aktivt? Noen sosiale apps (venner, familie)?
12. Noen andre eksempler på teknologi som dere bruker mye i hjemmet? Med eller uten barna?
13. Har dere noen konkrete forslag til hvordan vi kan forbedre ”Music Impro App” ?

Underveis i testingen

1. Ser dere sammenhengen mellom bevegelsene dere gjør og lydene som blir produsert? Forklar..
2. Har dere brukt andre musikkapper før? Hvilke?
3. Underholdningsapper (spill) for iPad eller Mobil?
4. Ungene: Spiller dere noen instrumenter?
5. Ungene: Bruker dere telefonen til mamma og pappa av og til?
6. Hvilke instrumenter (knapper) likte dere best, og hvorfor?
7. Spørre om noen spiller et instrument, og spørre om de kan spille litt hvis de har det?

Vedlegg 6- Informasjon og samtykkeskjema

Jeg er masterstudent i design, bruk og interaksjon ved Universitetet i Oslo, og holder derfor på med avsluttende masteroppgave. Temaet for oppgaven er brukertesting av mobile applikasjoner i kontekst. Jeg ønsker å gjøre evalueringer av en utvalgt mobilapplikasjon i naturlig brukskontekst. I dette tilfellet vil det være hjemme hos familier. Formålet med min masteroppgave er å se hvilke fordeler/ulempene denne type testing fører med seg, samt se hvordan dere interagerer med applikasjonen, hvilke utfordringer dere møter på, og hvordan denne informasjonen kan brukes til å videreutvikle applikasjonen.

Undersøkelsen vil bestå av totalt to familier, med mor, far og barn/ungdom. Jeg ser helst at det er et barn som deltar på undersøkelsen, grunnet praktiske årsaker som antall smarttelefoner jeg har tilgjengelig. De kvalitative metodene som vil bli brukt er intervju, observasjon, notater og lydopptak. Det vil bli gjort intervjuer underveis, og et gruppeintervju i etterkant av undersøkelsen. Under hele undersøkelsen vil en annen person tilknyttet prosjektet observere og gjøre notater.

Det vil bli tatt lydopptak av hele undersøkelsen. Jeg kan sitere fra intervjuer, men det forutsettes at kilde holdes anonymt.

Det vil ikke bli benyttet noen personopplysninger i oppgaven som kan identifisere dere som personer. Alt av lydopptak vil bli destruert etter innlevering av oppgaven.

Dere kan når som helst trekke dere fra undersøkelsen hvis det er ønskelig.

Samtykkeskjema skal signeres før undersøkelsen kan gjennomføres.

Hvis det er noe dere lurer på kan dere ta kontakt med meg på epost:

madsen.tommy@gmail.com eller på tlf: 41 62 84 76. Dere kan også kontakte min veileder Jo Herstad ved institutt for informatikk på epost: johe@ifi.uio.no eller tlf: 22 84 00 51. Studien er meldt til Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste A/S.

Med vennlig hilsen Tommy Madsen

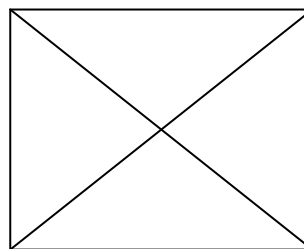
Geitmyrsvegen 15B, 0171 Oslo

Vedlegg 7 – Personas mor

Navn: Heidi Sagene

Alder: 39 år

Yrke: IT-konsulent (strategi)



Status: Gift og 2 barn; en jente på 8 år, og gutt på 10 år

Heidi står opp kl 06.00 hver dag, vekker unger, lager frokost og matpakke til ungene. Ungene går begge på barneskolen. Til vanlig jobber Heidi som strategisk IT-konsulent i et firma som heter Sampero. Heidi har mye energi og glede, både med tanke på jobb og familie. Hun har hektiske dager på jobb, som inkluderer noe reising til kunder. Hun bruker derfor smarttelefonen sin til å organisere dagen, både med tanke på møtevirksomhet, og aktiviteter knyttet til hjem og barn. Både Heidi og mannen hennes jobber innen IT-bransjen, har smarttelefoner, og er generelt opptatt av å holde seg oppdatert på ny teknologi. Begge foreldrene er opptatt av å tilbringe tid sammen med familien etter en hektisk dag. Sosialt samvær og avslapping med barna er høyeste prioritet etter en dag på jobb, og Rock Band er favorittspillet i familien. De er en musikalsk familie i form av at de lytter mye til musikk, men ingen av de er utøvende musikere.

Tekniske ferdigheter: Heidi har smarttelefon og bruker den aktivt, men er ikke nødvendigvis teknisk kompetent i forhold til å utvikle løsninger. Hun er utforskende og nysgjerrig i forhold til at hun laster ned en del applikasjoner på telefonen sin.

Hjemmeomgivelser: Hjemmet til denne familien er ganske moderne, med en rekke ulike teknologiske ting som stor TV med surround anlegg, Playstation med Guitar Hero og Rock Band. Stuen blir brukt mye med hele familien tilstede. Der spiller de blant annet spill sammen, ser filmer, og hører på musikk.

Mål for brukeropplevelse:

- Morsomt
- Motiverende
- Kreativt stimulerende
- Sosialisierende

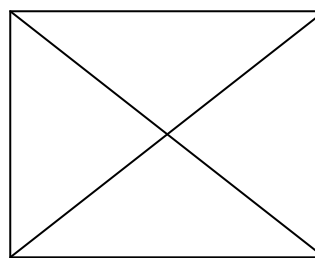
Det viktigste aspektet for Heidi knyttet til en musikkapplikasjon er at den fører familien sammen, og er et underholdningsverktøy familien kan bruke på lik linje som Rock Band for Playstation.

Vedlegg 8 - Personas barn

Navn: Syver Sagene

Alder: 10 år

Skole: 5 klasse på Tonsenhagen skole



Syver er en sosial gutt som bruker mye tid sammen med venner på skolen og i fritiden. Han synes det er tungt å stå opp om morgenen, men våkner vanligvis etter et par timer på skolen. Favorittfagene hans på skolen er matematikk og musikk. På skolefritidsordningen spiller han av og til gitar med en av assistentene, men er ikke utpreget musikalsk. Han er ellers veldig nysgjerring og interessert i de teknologiske artefaktene til mor og far. Etter skolen spiller han ofte spill som Angry Birds når han er alene. Han har ikke bestemt seg for hva han vil jobbe med når han blir stor, men har veldig lyst til å jobbe med data, sånn som mor og far.

Tekniske ferdigheter: Gjennom å bruke både smarttelefonene og iPad'en til mor og far, har han etterhvert lært seg hvordan han bruker de, både med tanke på nedlasting av applikasjoner og interaksjon. Favorittapplikasjoner er spillet Angry Birds og musikkapplikasjonen Bebot.

Mål for brukeropplevelse:

- Morsomt
- Underholdende
- Lekende
- Motiverende

Syver har et litt annet utgangspunkt en moren. Han er mer opptatt av at applikasjonen skal være gøy og underholdene, enn at den er sosialiserende.