

**Universitetet i Oslo
Institutt for informatikk**

**Tre tilnæringer til
design av mobil IT:
Brukervennlighet,
brukbarhet og
brukerfokus**

**Jonas Båfjord
Holten**

Hovedfagsoppgave

17. november 2003



Forord

DENNE hovedfagsoppgaven er skrevet som en del av *Candidatus Scientiarum*-graden innenfor studieretningen systemarbeid ved Institutt for informatikk ved Matematisk-naturvitenskaplig fakultet på Universitetet i Oslo.

Veien fram til et ferdig hovedfag har vært lang og utfordrende, men også morsom og lærerik. Det har ikke alltid vært like lett å se slutten på arbeidet, men med god og tålmodig veiledning fra min veileder Steinar Kristoffersen har jeg endelig kommet i mål.

Jeg vil takke Thomas Mestl i Det Norske Veritas for at jeg har fått bruke Nauticus som case, og for god informasjon om Nauticus og Pocket Nauticus. En stor takk går også til Ole Smørdal for tålmodig utlån av PDAer.

Med dette vil jeg også rette en stor takk til alle som har bidratt med tips og hint i arbeidet. Tilmann Martin von Soest for gode innspill fra psykologifaget, Kim Rune Borgersen for et trivelig samarbeid og Tony Johan Bakkmyr for fine figurer. Jeg vil også takke mine termvaktkollegaer på terminalstua Abel for smarte løsninger av latexproblemer.

Medstudentene på lesesalen Parken må heller ikke glemmes, dere har gjort studiehverdagen til en artig opplevelse.

Jeg vil rette en spesiell takk til Anders Breivik for god hjelp og støtte i avslutningen på hovedfaget og til Carina Eide Øyan for kyndig korrekturlesing og språkvask. De skrivefeilene som nå er i oppgaven må jeg nok ta ansvaret for selv.

Mest av alt vil jeg takke Aina og lille Adrian som har gitt meg et nytt perspektiv på livet. Neste prosjekt er nå å være mere hjemme. Aina, uten deg hadde det ikke blitt noe hovedfag.

Jonas Båfjord Holten
Oslo, 17. November 2003

Sammendrag

TRE tilnærminger til design av mobil IT: *Brukervennlighet, brukbarhet og brukerfokus* handler om ulike tilnærminger til "usability engineering" og hvilke implikasjoner disse har for design av mobil IT.

Målet med oppgaven er å se på hvilke måter alternative tilnærminger til design kan hjelpe oss å lage bedre applikasjoner for mobil IT.

Oppgaven presenterer tre perspektiver på design, representert ved tre forsknings-tradisjoner; *brukervennlighet* representert ved tradisjonell usability engineering, eller det vi kan kalle amerikansk tradisjon, *brukbarhet* representert med skandinavisk tradisjon og *brukerfokus* representert ved en tradisjon som har en noe filosofisk tilnærming til hvordan brukere opplever teknologi.

Oppgaven omfatter også tre ulike empiriske undersøkelser som på hver sin måte gir innsikt i brukbarhetsaspekter ved mobil IT. En studie av programvare for skip-sinspektører for PDA utviklet i Det Norske Veritas, et eksperiment som sammenlikner innlegging av data på PDA og PC og intervjuer med en bruker og utviklere av programvare for mobil IT.

Oppgaven konkluderer med at perspektivet kalt *brukerfokus* kan fungere som en utfyllende dimensjon ved design av programvare. Til slutt presenteres et forslag til hvordan man kan anvende dette i en praktisk sammenheng.

Innhold

Forord	iii
Sammendrag	v
1 Innledning	1
1.1 Bakgrunn	1
1.2 Problemstilling	5
1.3 Teori og empiri	6
1.4 Diskusjon	7
1.5 Konklusjon	7
2 Survey	9
2.1 Tre perspektiver på design	9
2.1.1 Brukervennlighet	10
2.1.2 Brukbarhet	16
2.1.3 Brukerfokus	24
2.1.4 Fire premisser for Redströms designrammeverk	27
2.2 Hva kan vi lære av de ulike perspektivene?	29
2.3 Kartlegging av litteratur	30
2.3.1 Utvalg	31

3	Empiri	35
3.1	Det Norske Veritas	35
3.1.1	Case: Nauticus	36
3.1.2	Praktisk bruk	39
3.1.3	Hva kan man lære fra den stasjonære utgaven?	40
3.2	Eksperiment med innlegging av data	40
3.2.1	Beskrivelse	41
3.2.2	Resultater	48
3.2.3	Funn	48
3.3	Intervjuer	48
3.3.1	Intervju med en erfaren bruker av PDA	49
3.3.2	Intervju med utviklere av programvare for PDA	50
4	Diskusjon	53
4.1	Begrepsbruk	54
4.1.1	Usability	54
4.1.2	Design	54
4.2	Mål eller Prosess	55
4.3	Betydning som avgjørende faktor	57
4.3.1	Terminologi	57
4.4	Implikasjoner av perspektivet brukerfokus	59
4.4.1	Evaluering	60
4.4.2	Analyse	60
4.4.3	Design	60
4.5	Brugerfokus i forhold til brukbarhet og brukervennlighet	61
4.6	Brugerfokus i forhold til egne funn	62

5	Konklusjon	65
5.1	Problem	65
5.2	Implikasjoner for design	66
5.3	Pocket Nauticus - innspill til ny prototype	66
5.4	Syntese	68
5.5	Videre forskning	68
	Referanser	77
A	Eksperiment	79
A.1	Innlegging av data i Excel	79
B	Intervju	81
B.1	Intervju med eksperimentdeltakere	81
	B.1.1 Svar fra deltakere som brukte PC	82
	B.1.2 Svar fra deltakere som brukte PDA	86
B.2	Intervju med PDA-bruker	91
B.3	Intervjuguide for intervju med Paul Reidar Ødegaard	91
B.4	Intervju med Paul Reidar Ødegaard	92
B.5	Intervjuer med utviklere	97
	B.5.1 Intervjuguide for telefonintervju med ulike utviklere av programvare for PDA:	97
	B.5.2 Intervju med Åsmund E. Dahl, ePocket Solutions	98
	B.5.3 Intervju med Magne Kaspersen, Interconsult Norgit	100
	B.5.4 Intervju med Kristen Tvetter, Trolltech	101
	B.5.5 Intervju med Thorstein Lunde, Favourite Systems	102
B.6	Litteratur brukt i survey	103

Figurer

1.1	Eksempler fra utviklingen av bærbare datamaskiner	2
1.2	HP Journada 540	2
1.3	Grudins fem fokus i grensesnitt utvikling	5
2.1	En oversikt over hvilke faktorer som påvirker hvorvidt et system aksepteres (Fritt etter Nielsen (1993), side 25, A model of the attributes of system acceptability)	12
2.2	Forholdet mellom antall brukere og antall datamaskiner har endret seg.	26
3.1	Første skjermbilde på Pocket Nauticus	38
3.2	Skjermbilde hvor du kan velge hvilket område som skal inspiseres	38
3.3	Informasjonen som vises når man bruker det virtuelle tastaturet . .	42
3.4	Informasjonen som vises hvis man zoomer 75 prosent	42
3.5	Informasjonen som vises på en vanlig PC-skjerm	43
4.1	Tre dimensjoner av usability	62
5.1	PDAen kommer i veien for jobben den er ment å støtte	67
5.2	Forslag til Endring i Pocket Nauticus	68

Tabeller

2.1	Aktiviteter som ble registrert i forsøket med store og små browservinduer	15
2.2	Litteratur om brukbarhet og mobilitet organisert	32
3.1	Tidsbruk og antall feil hos deltakere som brukte PDA.	47
3.2	Tidsbruk og antall feil hos deltakere som brukte PC.	47
3.3	Gjennomsnittlig tidsbruk og feil hos deltakerne.	47
3.4	Gjennomsnittlig tidsbruk og feil hos deltakerne, gjennomsnittlig feil regnet uten "B17".	48
4.1	Forskjeller på funksjon og prosess	57

Kapittel 1

Innledning

DET har vist seg at det ikke er uproblematisk å forutsi hva som vil slå an av ny teknologi. I denne oppgaven vil jeg se på ulike perspektiver på usability se hvilke implikasjoner disse har for design.

1.1 Bakgrunn

Tidligere ble bærbare PCer levert med trillebag for at de skulle være lette å flytte på. I dag får vi levert lomme-PCer med regnekraft og lagringskapasitet som overgår de kraftigste stasjonære fra kun få år tilbake.

Figur 1.1 illustrerer utviklingen av bærbare datamaskiner. Vekt og størrelse var tidligere de største utfordringene med bærbare datamaskiner, nå finnes bærbare i alle mulige størrelser, og vekt er ikke lenger et problematisk tema. Den teknologiske utviklingen har åpnet muligheten for komplette datamaskiner på størrelse med en kortstokk.

Paradoksalt nok kan størrelsen nok engang være en utfordring fordi enkelte datamaskiner er så små. Det finnes mange varianter av denne type maskiner, i denne oppgaven vil jeg omtale håndholdte datamaskiner, eller PDAer¹. Se figur 1.2 for et bilde av en PDA.

Det har skjedd store endringer i definisjonen på en datamaskin. Vi kan lese om en utvikling der computere først var et yrke², der mennesker utførte regneoperasjon-

¹PDA er en forkortelse for Personal Digital Assistant, eller på norsk: "personlig digital assistent".

²... computers were people working in big insurance companies or ballistic research laboratories performing long and tedious calculations (Dahlblom & Mathiassen 1995).

Figur 1.1: Eksempler fra utviklingen av bærbare datamaskiner



Figur 1.2: HP Journada 540



er. De første elektroniske datamaskinene ble utviklet til militære formål. De skulle erstatte de menneskelige computerne med raskere og mer nøyaktige beregninger av raketbaner ((Bardini 2000) og (Haraldsen 1999)).

På 50- og 60-tallet begynte man å ta i bruk datamaskiner til kommersielle formål. Bank, forsikring og flyselskaper var blant de første til å ta i bruk datamaskiner. Beregninger var en av årsakene til at man begynte å se nye bruksområder, muligheten til å organisere og ta vare på store informasjonsmengder var en annen (Bansler 1987).

I dag er det informasjonsbehandling og ikke tallberegninger mange først og fremst forbinder med datamaskiner. Brukernes forhold til datamaskiner og brukerne av datamaskiner har på mange måter hatt en like stor utvikling som datamaskinen. Jørgen Bansler hevder at vår forståelse av utviklingen har vært preget av teknologideterminisme, vi godtar at teknologien er en autonom kraft som utvikler seg selv (Bansler 1987, side 17).

Likefullt har det skjedd endringer i hvordan vi bruker datamaskiner. Jonathan Grudin beskriver utviklingen i fem trinn. Fra å være maskinvaresentrert, programvaresentrert, til brukersentrert og senere gruppesentrert (Grudin 1990). Abstraheringen fra maskinarenivå gjør endringene stadig vanskeligere å utføre, og vanskeligere å forutse effekten av.

De typiske brukerne på 50- og 60-tallet var ingeniører og programmerere. Endringene på maskinarenivå skjedde både med at maskinaren ble kraftigere (raskere) og at maskinaren ble mer oversiktlig og lettere å manipulere. Programmeringsspråk ble utviklet slik at programmereren ikke trengte vite alt om maskinaren for å programmere.

Fra 60- og til midt på 70-tallet var programmerere primærbrukerne av datamaskiner. Forbedring av brukergrensesnittet innebar effektivisering av arbeidsoppgavene til programmereren. Introduksjonen av arbeidsstasjoner og hjemme-PC er et markert skille. Definisjonen på datamaskin ble videre, og brukerne var ikke lenger en entydig gruppe. Grudin (1990) har en figur som illustrerer utviklingen av grensesnitt i fem trinn, se figur 1.3.

Selve begrepet grensesnitt er kanskje med på å forsterke vårt mekanistiske verdenssyn når det gjelder datamaskiner. Ordet grensesnitt har en teknisk opprinnelse, The Free On-line Dictionary of Computing har følgende definisjon på interface³:

interface

A boundary across which two systems communicate. An interface might be a hardware connector used to link to other devices, or it might be a convention used to allow communication between two software systems. Often there is some intermediate component between the two systems which connects their interfaces together. For example, two EIA-232 interfaces connected via a serial cable.

(1996-05-22)

The Free On-line Dictionary of Computing (09 FEB 02)

Vi ser her at ordet interface opprinnelig var en beskrivelse av kontaktflaten mellom to fysiske enheter. Senere har bruken av begrepet også utviklet seg til å omfatte kontaktflaten mellom bruker og maskin.

Utviklingen av grafiske grensesnitt har ikke endret seg nevneverdig de siste årene. Enhetene som har grafiske grensesnitt er derimot i stadig endring. Dette støttes av Huang, Ling, Barton & Fox (2001) som hevder at artefakter som digitale kamera får et grensesnitt som likner det vi kjenner fra datamaskiner mer enn det vi er vant til fra konvensjonelle fotoapparater. Dette kan tyde på at designere av programvare og artefakter er fastlåst i "datamaskinparadigmet".

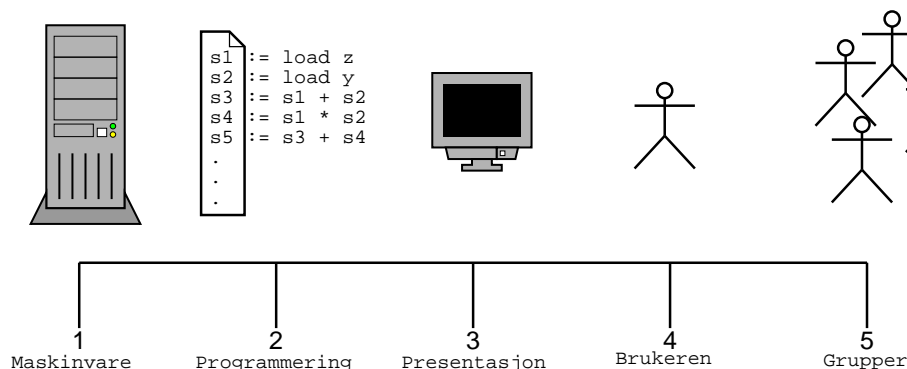
Det er mest tekniske brukere av datamaskiner som snakker om grensesnitt når det gjelder hvordan vi skal forholde oss til datamaskinen. Vi har vel ikke hørt om snekkere som synes grensesnittet på hammeren er litt vanskelig, eller kjedelig. Adjektivene som brukes for å beskrive verktøy er god eller dårlig og pen eller stygg. Verktøyperspektivet er beskrevet i artikkelen "A UTOPIAN Experience: On Design of Powerful Computer-Based Tools for Skilled Graphical workers" (Bødker, Ehn, Kammersgaard, Kyng & Syndblad 1986). Artikkelen er gjennomgått i kapittel 2.

Utviklingen har ført til at datamaskiner i større grad kan flyttes ut fra kontoret og tas med for å utføre eller hjelpe til i ulike arbeidsoppgaver. Størrelsen på de minste datamaskinene er nå den samme som de minste mobiltelefonene⁴.

³interface er det engelske ordet for grensesnitt.

⁴I mange tilfeller er det ikke mulig å skille mellom PDA og mobiltelefon, da det finnes enheter med funksjonalitet fra begge kategorier.

Figur 1.3: Grudins fem fokus i grensesnitt utvikling



Vi kan nå snakke om mobil bruk av datamaskiner, men hva legger vi egentlig i ordet mobil? Slår vi opp i en norsk ordliste finner vi synonymer som bevegelig, flyttbar og transportabel. Utrykket mobil benyttet i sammenheng med informasjonsteknologi assosieres med at vi kan kommunisere eller hente informasjon uavhengig av hvor vi befinner oss, om vi er i ro eller beveger oss (Herstad, van Trinh & Audestad 1999).

Håndholdte datamaskiner kan føre til endringer for personer som tradisjonelt ikke har brukt datamaskiner i sitt daglige arbeid. Det er tidligere gjort flere studier på dette, (Koht-Tøfte & Olsen (1998) og Kristoffersen & Ljungberg (1999b)). Felles for disse er at de har kommet fram til at datamaskinen lett kommer i veien for den arbeidsoppgaven de er ment å støtte. Forskjellen ligger i at jobb på stasjonær PC er orientert rundt skrivebordet. Jobber der PDA blir brukt er i en helt annen setting/kontekst, Kärkkäinen & Laarni (2002) hevder at arbeidsoppgaven må “redesignes” i forhold til konvensjonell pc applikasjon. Kärkkäinen & Laarni (2002) støtter også teorien om at mennesker liker pene eller morsomme ting, dette aspektet vil jeg komme tilbake til senere i oppgaven.

1.2 Problemstilling

Det har vist seg nærmest umulig å forutse hvordan markedet og enkeltpersoner vil forholde seg til teknologi ut fra utelukkende rasjonelle kriterier, slik de legges til grunn i tradisjonelle designtilnærminger. Innenfor den klassiske brukbarhetstradisjonen ((Nielsen 1993), (Norman 1998a) og (Faulkner 1998)) legges oftest ulike aspekter knyttet til måloppnåelse til grunn for eksperimenter, analyse og design.

Som alternativer til denne grunnleggende tilnærmingen har flere pekt på aspekter knyttet til estetikk ((Norman 2002), (Schenkman & Jönsson 2000) og (Tractinsky, Katz & Ikar 2000)), prosess (Floyd 1986), identitet (Larsson 2000) og betydning (Redström 2001).

Dette er ikke bare symbolske dimensjoner, det finnes gode indikasjoner på at pene eller trendy artefakter som mobiltelefoner også blir brukt mer effektivt. Sett med systemarbeidsøyne er det likevel et problem at de mer opplevelsesorienterte alternativene oftest fokuserer på hvilke helt nye artefakter man kan tenke seg å foreslå for hittil ukjente brukere ((Weilenmann 2001) og (Hallnäs & Redström 2001)). Nettopp dette hjelper oss ikke nødvendigvis til å lage bedre horisontale (kapittel 3.2) eller vertikale (kapittel 3.1.1) systemer som kjører på eksisterende enheter. Derfor vil jeg i denne oppgaven forsøke å finne ut hvordan de alternative tilnærmingerne til design kan informere evaluering, analyse og design av den typen programmer som vanligvis er i vårt domene.

Komprimert til en setning blir problemstillingen slik:

På hvilke måter kan alternative tilnærminger til design hjelpe oss å lage bedre applikasjoner for mobil IT?

For å kunne belyse denne problemstillingen har jeg valgt å foreta et litteraturstudium for å få innsikt i hvilke ulike designinnfallsvinkler som er gjeldende. Jeg har utført et eksperiment i klassisk brukbarhetstradisjon, intervjuet en ivrig bruker og fire utviklere av applikasjoner for mobil IT.

Siden jeg har valgt å se problematikken fra ulike sider har jeg valgt å bruke det engelske ordet “usability” i hele oppgaven. Jeg vil drøfte betydningen av ordet og ulike oversettelser i kapittel 4.1.

1.3 Teori og empiri

Oppgaven inneholder en survey som presenterer tre perspektiver på design; brukervennlighet, brukbarhet og brukerfokus. De tre perspektivene representerer tre forskningstradisjoner. Amerikansk tradisjon, skandinavisk tradisjon og en tradisjon som har en noe filosofisk tilnærming til hvordan brukere opplever teknologien.

Empirikapittelet omfatter tre ulike undersøkelser som på hver sin måte gir innsikt i brukbarhetsaspekter på mobil IT. Først presenteres Det Norske Veritas, og programvare som er utviklet der. Jeg presenterer så et eksperiment som er utført for å måle forskjellen på innlegging av data på PC og PDA. Til slutt presenterer jeg

intervju gjort med en erfaren bruker av PDA, og intervjuer gjort med utviklere av programvare for PDA.

1.4 Diskusjon

Diskusjonskapittelet tar for seg de tre perspektivene, og ser spesielt på konsekvensene av perspektivet brukerfokus. Jeg utdyper betydningen av begrepene usability og design.

1.5 Konklusjon

Oppgaven har presentert tre ulike innfallsvinkler til design. Den presenterer også studier som viser at det er laget systemer basert hver av de tre perspektivene. Jeg vil på bakgrunn av diskusjonen hevde at brukerfokus er nyttig som en utfyllende dimensjon i måten vi ser på evaluering, analyse og design.

Kapittel 2

Survey

JEG har valgt å presentere de tre begrepene *brukervennlighet*, *brukbarhet* og *brukerfokus* med tre ulike forskningstradisjoner: Amerikansk tradisjon, skandinavisk tradisjon og en tradisjon som har en noe filosofisk tilnærming til hvordan brukere opplever teknologien. Til slutt i dette kapittelet vil jeg presentere en kategorisering av artikler som gir en grov oversikt over hvilke tema innen *usability* og *mobilitet* som er mest vektlagt i litteraturen.

2.1 Tre perspektiver på design

Her representerer tre forskningstradisjoner tre ulike perspektiver på *usability*¹ for å kontrastere perspektivene. Jeg begynner med *brukervennlighet*, representert ved tradisjonell *usability engineering*, eller det vi kan kalle amerikansk tradisjon.

Skandinavisk tradisjon representerer perspektivet jeg har kalt *brukbarhet*. Til sist vil perspektivet *brukerfokus* presenteres. De tre perspektivene kan på flere områder virke motstridende. På samme måte kan de tre oversettelsene av *usability* i dette kapittelet virke noe begrensende. Ulike oversettelser av *usability* vil bli gjennomgått i diskusjonskapittelet. Jeg har valgt å konsekvent bruke den tilhørende oversettelsen under beskrivelsen av hvert perspektiv. Dette er gjort for å markere skillet mellom de tre perspektivene. Jeg kommer tilbake til en diskusjon av begrepet *usability* på slutten av kapittelet.

¹Forholdet mellom begrepene *usability* og *design* er diskutert i kapittel 4.1.

2.1.1 Brukervennlighet

Et brukervennlig system eller artefakt skal være lett å anvende. Brukervennlighet er den oversettelsen for det engelske “usability” jeg vil bruke i beskrivelsen av denne tradisjonen. I amerikansk tradisjon er det viktig at man kan evaluere og måle brukervennligheten. For å evaluere brukervennlighet er det viktig å ha en forståelse av hva som legges i begrepet. Christine Faulkner uttaler følgende om målet for et vellykket system:

The aim is to create computer applications that will make users more effective than they would be if they performed their tasks with an equivalent manual system.

Faulkner (1998, side 2)

Dette gir oss et hint om hva som kreves av et system. Christne Faulkners mål for et vellykket (data)system er viktig fordi det tar med både brukeren og systemet. I litteraturen finner vi at International Organization of Standardization (ISO) ofte er referert. ISO sin definisjon (ISO-9241) er på mange måter svært karakteristisk for den amerikanske tradisjonen, den vektlegger effektivitet:

The effectiveness, efficiency, and satisfaction with which users can achieve tasks in a particular environment of a product.

Effectiveness: The accuracy and completeness with which specified users can achieve specified goals in particular environments.

Efficiency: The resources expended in relation to the accuracy and completeness of goals achieved.

Satisfaction: The comfort and acceptability of the work system to its users and other people affected by its use.

ISO-9241

ISO-9241 er et godt utgangspunkt, men kan være litt generell å bruke som et evalueringskriterium. I boka “Usability Engineering” (Nielsen 1993) har Jakob Nielsen en utvidet definisjon av brukervennlighet. Han understreker at brukervennlighet ikke er et enkelt endimensjonalt mål på et brukergrensesnitt, men at

det omfavner flere aspekter ved et system. Nielsens fem punkter et godt og akseptert utgangspunkt for evaluering av brukervennlighet ((Karvonen 2000), (Jones, Marsden, Mohd-Nasir, Boone & Buchanan 1999)).

Både iso-9241 og Nielsens fem kriterier definerer brukervennlighet. Ved å benytte Nielsens evalueringskriterier kan vi finne ut om en applikasjon er brukervennlig, ut fra Nielsens definisjon, se figur 2.1.

I boka “Usability Engineering” (Nielsen 1993) gir Jakob Nielsen en systematisk framstilling av hvordan man best mulig skal lage brukervennlig programvare. Metodene Nielsen vil bruke for å oppnå brukervennlige system ligner metoder den skandinaviske tradisjonen er kjent for: Brukermedvirkning. Brukerne er sentrale i design av et nytt system, og noe av det første Nielsen poengterer i boka er at man må snakke med *brukerne* av et framtidig system og ikke bare med de som bestiller det.

Måten man best finner ut hvilke krav som vil stilles til et system er å være på arbeidsplassen og observere arbeidet. Nielsen har en svært pragmatisk innfallsvinkel til brukervennlighet, og har helt konkrete momenter som definerer brukervennlighet. Nielsen hevder av “usability engineering” kan være kostbart, og blir derfor nedprioritert. Fokus på brukervennlighet blir sett på som en faktor som hever kostnadene i tillegg vil de som får den økonomiske gevinsten av et bedre system ofte ikke være de som har betalt systemet. Nielsen definerer brukervennlighet slik:

Learnability: Systemet skal være lett å lære slik at brukeren hurtig kan komme i gang med å gjøre arbeid med systemet.

Efficiency: Systemet skal være effektivt å bruke. Når en bruker har lært systemet skal det være mulig å ha et høyt produksjonsnivå.

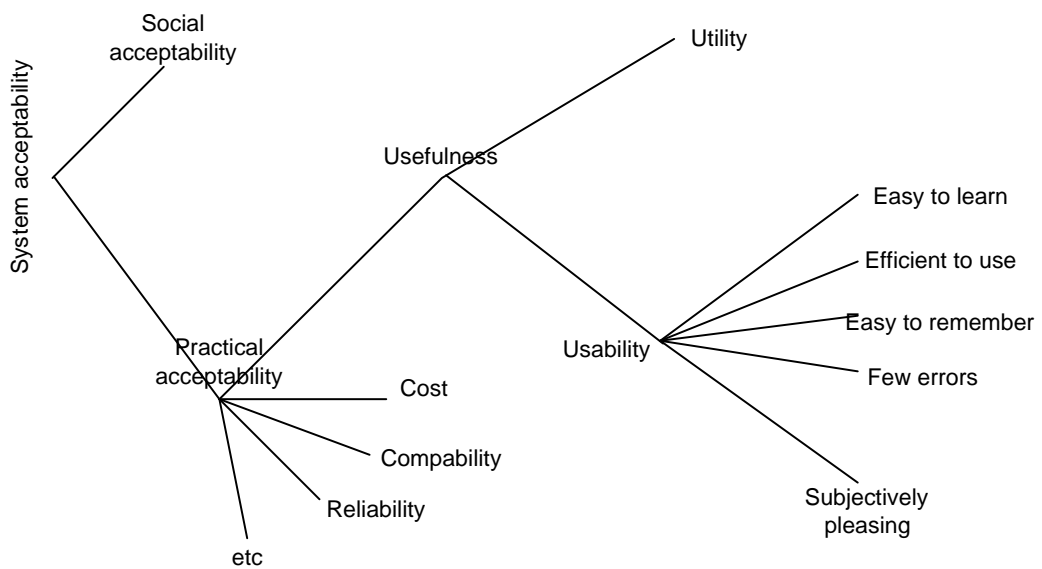
Memorability: Systemet skal være lett å huske. En bruker skal være i stand til å bruke systemet etter et opphold, uten å måtte lære alt på nytt.

Errors: Systemet skal ha få muligheter for feil, slik at brukerne gjør få feil når de bruker systemet. Skulle brukeren gjøre en feil skal det være lett å rette den opp. Alvorlige feil skal ikke forekomme.

Satisfaction: Systemet skal være behagelig å bruke, slik at brukerne er fornøyde med å bruke systemet. De liker det.

Som vi ser i figur 2.1, ser Jakob Nielsen på brukervennlighet som ett av flere momenter man må ta hensyn til når man skal lage system som skal bli tatt i bruk.

Figur 2.1: En oversikt over hvilke faktorer som påvirker hvorvidt et system aksepteres (Fritt etter Nielsen (1993), side 25, A model of the attributes of system acceptability)



En annen kjent personlighet i denne tradisjonen er Donald Norman. Han har en litt annen innfallsvinkel til brukervennlighet enn Nielsen. Han fokuserer på design, og hva som vil være intuitivt å gjøre i en gitt situasjon. “The Design of Everyday Things” (Norman 1998a) beskriver hvordan mennesker oppfatter verden rundt seg, og hvilke momenter man må vektlegge for at ulike innretninger skal være enkle å bruke. Norman mener at man må ta lærdom fra funn i psykologien, der man i retningen persepsjonspsykologi fokuserer på hvordan man oppfatter og tolker verden rundt seg. Han nevner flere eksempler på god og dårlig design der det er små nyanseforskjeller som gjør et stort utslag på hvorvidt et produkt er lett å bruke.

Ett av eksemplene han bruker ofte er hvordan dører er utformet for at åpningsmekanismen skal brukes. Her gir han eksempler på svingdører man kan gå seg vill i, store glassdører som med små forskjeller i plassering av dørhåndtakene blir både pene og lette å bruke, og dører som med vilje er laget slik at de ikke skal kunne åpnes av små barn. *Mapping* er et begrep Norman bruker mye. Det beskriver for eksempel hvordan brytere er plassert for å vise hvilken funksjon de styrer, eller hvordan dørhåndtak er plassert for at dører skal være lette å åpne.

En av Normans fanesaker er *naturlig mapping*. En bryter eller en innretning som styrer en eller annen funksjon skal ha en plassering eller utforming som gjør det lett å bruke, forstå og huske funksjonaliteten. Han hevder at en innfallsvinkel eller løsning på problematikken er standardisering. Norman (1998a) hevder at standardisering av måten å anvende program på vil føre til et større gjennombrudd i brukervennlighet.

Han er også klar på at standardisering kan også være farlig. Hvis man standardiserer for tidlig. Man risikerer å bli låst til primitiv eller dårlig teknologi. Standardiserer man for sent risikerer man å få to ulike konkurrerende standarder. Vi måler for eksempel temperatur både i celcius og fahrenheit, og vi har bilkjøring på venstre side i enkelte land. Det er i utgangspunktet ikke vanskeligere å eksemplevis kjøre på den ene siden av veien enn den andre. Problemene oppstår når man skal benytte en bil laget for å kjøre på en side av veien i land som har motsatt standard. Slike konkurrerende standarder er med på å problematisere brukervennligheten når man må forholde seg til begge.

I boka “The Invisible Computer” (Norman 1998b) fortsetter han sin argumentasjon for at teknologi må bli mer menneskesentrert. Donald Norman beskriver utvikling av tidlig teknologi, og drar analogier til utviklingen av datateknologi. Han understreker at hvis datamaskiner skal bli brukt er enkelhet den viktigste egenskapen. Han sammenlikner dagens PCer med tidlige elektriske motorer, en enhet som

skulle gjøre alt. Da den elektriske motoren kom på markedet ble den solgt sammen med ekstrautstyr den skulle drive. En husholdning trengte ikke mer enn en elektrisk motor, den kunne drive alt fra støvsugere til hjulvisper. I dag er det elektriske motorer i de fleste husholdningsartikler uten at det blir brukt i markedsføring, eller at vi tenker over det.

Norman argumenterer for at utviklingen av datamaskiner eller “information appliances” bør gå, og går, i samme retning. Uten at vi trenger å tenke over det bruker vi spesialiserte verktøy som hjelper oss å løse en oppgave, der det er en datamaskin som er en vesentlig del av verktøyet. Med utviklingen av mikroprosessen er ikke hastighet eller størrelse et problem. Ideelt sett skal verktøyet være så tilpasset oppgaven det skal løse at det å lære å bruke verktøyet er umulig å skille fra å lære og løse oppgaven.

Jeg har valgt å presentere to artikler som beskriver eksperiment utført i amerikansk tradisjon for å vise hvordan man setter mål på kriteriene for brukervennlighet når man evaluerer system. Artikkelen “An Experimental Comparison of Two Popular PDA User Interfaces” beskriver hvordan Palm og PocketPC er ganske forskjellige å bruke. I eksperimentet beskrevet av Hubscher-Younger, Hubscher & Chapman (2001) kommer Palm klart sterkest ut av en sammenligning der man ser hvilket operativsystem som er raskest og enklest å bruke. Palm er i hovedsak basert på direkte tilgang til de forskjellige funksjonene, mens Pocket PC er basert på en startmeny veldig lik den man kjenner fra Windows operativsystem for vanlige PCer.

Konklusjonen på artikkelen er at Palm er bedre og raskere å bruke, spesielt for nye brukere. Ut fra denne artikkelen virker det som om det er mindre vellykket å basere grensesnittet på skrivebordsmetaforen vi kjenner fra stasjonære PCer. Direkte tilgang til de ulike applikasjonene på Palm gjør at den oppfattes av brukerne som bedre. Vi ser likevel at PocketPC tar større og større markedsandeler. Dette kan tyde på at det er andre faktorer enn brukervennlighet som spiller inn på valg av PDA.

Jones et al. (1999) beskriver i “Improving Web Interaction on Small Displays” et eksperiment gjort på PC der det ble målt forskjellen på effektivitet i informasjonsinnhenting på store og små vinduer. De valgte å gjøre forsøket på PC for å få kontroll over variable som forskjeller på peke- og skriverdskap på PC og PDA. Eksperimentet sammenlignet store og små skjermer i informasjonshenting på et nettsted. De utførte sammenligningen på en PC, med to ulike størrelser på browservinduet som skulle benyttes til å løse en oppgave, (se tabell 2.1 for hvilke aktiviteter som ble målt i studiet.) De kom fram til at at man på små skjermer trenger mer direkte tilgang til informasjon.

Funnene i studien er interessante for utvikling av programvare for PDAer, men et

Aktivitet	Hva som ble registrert
Navigering på nettstedet	<ul style="list-style-type: none">• Antall lenker som ble klikket• Antall ganger back-funksjonen ble brukt for å gå tilbake til tidligere valg
Aktivitet på den enkelte side	<ul style="list-style-type: none">• Antall ganger scrolling opp eller ned ble utført• Antall ganger scrolling til venstre eller høyre ble utført• Antall ganger page up-/ down knappene ble brukt• Antall ganger line up-/ down ble utført

Tabell 2.1: Aktiviteter som ble registrert i forsøket med store og små browservinduer

stort problem med studien er at den ble utført på en vanlig stasjonær PC. Hverken skjermformatet eller skrive- og pekeredskap er likt det som brukes på PDA. Det er derfor vanskelig å dra noen konklusjoner som kan gi direkte innvirkning for design for PDAer. Artikkelen kommer med konstruktive anbefalinger for (web) design på for PDA.

En kritikk av studien kan være at den strengt tatt ikke sier noe mer enn om små vinduer på en vanlig PC. Studiet ble utført på en vanlig PC. Begrensningen i skjermstørrelse ble simulert ved at man delte gruppen i to, den ene gruppen skulle løse oppgaven der oppløsningen på PC-skjermen var 1024x768 punkter. Den andre skulle løse samme oppgave på en skjerm som hadde oppløsningen 640x480.

2.1.2 Brukbarhet

I skandinavisk tradisjon tar man utgangspunkt i arbeidernes situasjon, og ønsker å utvikle system som bedrer hele arbeidssituasjonen til brukerne. Jeg begynner med å gi en generell beskrivelse av den skandinaviske tradisjonen, og fortsetter med en gjennomgang av ulike kjerneverdier i tradisjonen.

Skandinavisk tradisjon har et politisk utspring. I Skandianvia har fagbevegelsen tradisjonelt hatt et aktivt forhold til innføring av ny teknologi. I Bansler (1987) kan vi lese at fagbevegelsen på 50- og 60-tallet var udelt positiv til innføring av ny teknologi, den førte til økt materiell levestandard for medlemmene.

På slutten av 60-tallet snudde denne trenden. Kritiske røster i fagbevegelsen begynte å hevde at at den teknologiske utviklingen hadde negative konsekvenser for arbeidsmiljøet og “arbejdernes sundhed og velfærd” (Bansler 1987). Arbeidsmarkedet ble strammere utover i 70-årene og fagbevegelsen endret sin positive holdning til innføring av ny teknologi.

I Norge startet Norsk Jern- og Metallarbeiderforbund et forskningsprosjekt for å utrede konsekvensene av innføringen av “Edb-baserte produktjonsplanleggings- og styringssystemer i metallindustrien”. Dette forskningsprosjektet resulterte i en dataavtale som skulle ivareta medlemmens interesser. Med dette ble arbeiderne en part som hadde medbestemmelsesrett når datasystemer skulle innføres. Dette var helt nytt. Ser man politisk på det kan man si at det var et forsøk på å demokratisere arbeidsplassene. Man kan også velge å stille seg nøytral til de politiske konsekvensene av avtalen², og si at dette var begynnelsen på brukermedvirkning.

²Dette er ikke i tråd med det Bansler skriver selv: “... Det betyder, at forskningen i systemarbejde ikke kan betragtes som “uafhængig” af økonomiske og politiske interesser eller som “neutral” i forhold til de modsætninger, der præger anvendelsen af edb i arbejdslivet”.

Samfunnsvitenskapelig tilnærming

Den skandinaviske tradisjonen skiller seg fra mye annen forskning i teknologiske fag både ved å hevde at man som forsker ikke kan være nøytral, og ved å bruke en samfunnsvitenskapelig tilnæringsmåte. Mumford (1986) beskriver den *sosio-tekniske* systemutviklingstradisjonen og bakgrunnen for denne. Etter den andre verdenskrig var det en gruppe forskere i samfunnsvitenskapelige fag som dannet The Tavistock Institute of Human Relations i London. Forskerne ved instituttet oppdaget raskt at den teknologiske utviklingen hadde en del negative følger. Den førte til økt arbeidsløshet, at arbeiderne ble mindre kyndige og at de følte seg fremmedgjorte. Tekniske og sosiale system påvirket hverandre i en negativ retning.

Mange av forskerne ved Tavistock hadde erfaring fra andre verdenskrig, og fra arbeid med personer med ettervirkninger etter krigsopplevelser. Prinsippene de brukte gikk ut på å danne små grupper som fungerte uten en leder. I behandlingsarbeidet med krigsskadde ga man pasientene ansvar for egen behandling, og satte sammen små grupper. Gruppeterapi er et stikkord for arbeidet. Tanken om mindre lederløse grupper ble tatt med inn i prosjekter der man skulle øke produktivitet. Oppskriften for en god gruppe var at den var liten nok til at man kunne få gode personlige relasjoner innad i gruppa, og stor nok til at den hadde kapasitet til å utføre gruppens mål, ikke minst måtte den kunne få tilfredsstillende for å ha nådd gruppens mål. Tilfredsstillende er regnet som en drivende kraft i gruppens arbeid med å nå mål.

Mumford (1986) beskriver ulike eksperimenter gjort i sosio-teknisk tradisjon, og avslutter med å liste opp sosio-tekniske designprinsipper. Sentralt i de sosio-tekniske designprinsippene står prinsippet om at man først skal gjøre seg kjent med produksjonssystemet, deretter identifisere de ulike arbeidsoperasjonene og se etter mulige variasjoner. Det er så viktig at man analyserer det sosiale systemet rundt, og finner ut hvordan arbeiderne oppfatter sin egen rolle. Videre skal man se på vedlikeholdssystemet, og hvordan dette påvirker produksjonssystemet. Firmaets påvirkning og utviklingsplaner er også tatt med som en faktor man må ta hensyn til. Etter å ha vurdert disse faktorene kan man komme med endringsforslag. Kravet til endringsforslaget er at man tar hensyn både til produksjon og sosiale aspekter.

Den sosio-tekniske designtilnærmingen har vært kritisert for ikke å fokusere på design og utvikling av selve teknologien, og for ikke å vurdere flere tekniske løsninger. Denne kritikken har avtatt ettersom flere personer med teknisk bakgrunn har begynt å bruke tilnærmingen, og på den måten ugyldiggjort kritikken. Den sosio-tekniske skolen bygger på tanken om at humanistiske systemer er til det beste for både arbeidsgivere og arbeidstakere.

Medbestemmelsesrett

I artikkelen “The Collective Resource Approach to Systems Design” gjennomgår Ehn & Kyng (1986) flere av de store forskningsprosjektene som ble gjennomført i Skandinavia på 60- og 70- tallet. På 60-tallet var omorganisering av arbeidsprosesser et viktig tema. Det som skiller prosjektene i Skandinavia fra tilsvarende amerikanske prosesser er at sosio-teknisk tradisjon ser på utviklingsprosesser fra arbeidernes ståsted. På slutten av 60-tallet ble sosio-teknisk tradisjon kritisert for å være udemokratisk. Arbeiderne fikk ikke bedret arbeidssituasjonen etter prosjekter basert på denne tradisjonen. Som en reaksjon på denne kritikken fikk prosjektene på 70-tallet en litt annen innfallsvinkel, nemlig det som blir kalt “The Collective Resource Approach”. Dette kom som en følge av at norsk lov ble endret på slutten av 60-tallet. De ansatte i alle norske bedrifter med over 250 ansatte skulle ha påvirkningskraft når firmaets styre skulle velges.

“The Collective Research Approach” har en annen innfallsvinkel enn den sosio-tekniske, på den måten at de ansatte representert ved fagforeningene blir tatt med i utviklingsprosessen. Etter lovendringen fikk de ansatte reell makt, og dette var med på å demokratisere arbeidsplassene.

Det første og mest kjente posjektet var på oppdrag fra Norsk Jern og Metallarbeiderforbund (NJMF). Dette var på mange måter helt nytt fordi de leide inn forskere fra Norsk Regnesentral (NR). Dette førte til slutt til flere dataavtaler som blant annet gav de ansatte medbestemmelsesrett når det var snakk om innføring av datasystemer som kunne påvirke de ansattes arbeidssituasjon.

I Sverige og Danmark ble det gjennomført liknende prosjekt inspirert av hva NJMF-prosjektet hadde oppnådd. I kjølvannet av disse banebrytenede prosjektene ble det på 80-tallet satt i gang prosjekter med mer utvidete mål enn før. Man bestemte seg for å kombinere strategiene fra “The Collective Resource Approach” med fagforeningsbaserte forsøk på å designe ny teknologi. Ideene med demokratisk planlegging ble komplementert med ideen om at man skulle designe verktøy for faglært arbeidskraft.

Ett av de første prosjektene var UTOPIA prosjektet. Gruppen som skulle utføre arbeidet var sammensatt av grafikere, forskere innen informatikk og forskere fra sosialvitenskapelige fag. Spissformulert var et av problemene i prosjektet spenningen mellom kapitalkreftene og arbeiderne. Dette er ingen liten utfordring med tanke på at forskning ideelt sett skal være nøytral. Sett fra fagforeninges ståsted kunne deltakelse slå tilbake på de organiserte da målet med ny teknologi nettopp er økt fortjeneste, basert på effektivisering. Fagforeningene kom likevel fram til at deltakelse var den beste måten å kunne påvirke arbeidernes arbeidsvilkår.

Ehn & Kyng (1986) oppsummerer med en del råd for design. Essensen av disse er at utviklerne er avhengige av brukerne for å kunne lage et system som vil kunne fungere. Det er også et motsatt avhengighetsforhold, på den måten at brukerne er avhengig av utviklere med god innsikt i hvilke muligheter som finnes, for å kunne lage gode systemer som støtter en arbeidsprosess. Ehn og Kyng understreker at utviklingsprosessen må utføres sammen med brukerne, hverken for eller av dem. I tillegg til at et tett samarbeid mellom utviklere og brukere fører til bedre system, fører det også til økt kunnskap for alle parter i gruppen.

Ehn og Kyng avslutter med å anbefale “design by doing”. Prototyping gjør at ikke uttalte krav eller misforståelser kommer fram. Artikkelforfatterne anbefaler enkle prototyper (mock-ups) basert på papir og andre enkle hjelpemidler. Disse er enkle å lage, de er billige og de er ikke begrenset av den teknologien som er tilgjengelig på et gitt tidspunkt. Ehn & Kyng (1986) skriver at det kan ta et helt liv å mestre arbeidsprosessen med å designe. Dette kan sammenliknes med hvor lang tid det kan ta å mestre andre yrker. De oppsummerer derfor sin rekke med råd for design med dette:

Designers should restrict their activities to a few domains of application, and they should spend at least a year or two getting acquainted with a new area before doing actual design.

Pelle Ehn og Morten Kyng (1986)

Demokratisering står sentralt i “The Collective Resource Approach”. Ehn & Kyng (1986) avslutter med å anbefale fortsatt interdisiplinært samarbeid, også der de demokratiske verdiene ikke har like godt fotfeste som i prosjektene beskrevet i artikkelen.

Bødker et al. (1986) beskriver UTOPIA prosjektet. Prosjektet ble aktuelt fordi flere og flere datasystemer ble innkjøpt av ledelsen klare til bruk, uten at de ansatte hadde muligheten til å påvirke hvordan systemene skulle være.

I UTOPIA hadde man den grunntanken at teknologi hverken er god eller dårlig, men at den er et uttrykk for det samfunnet vi lever i. Med dette ville fagforeninger og forskere sammen utvikle et demonstrasjonseksempel som kunne vise at fagforeningers deltakelse i utvikling kan være gunstig hvis forutsetningene ligger til rette. For å ha et godt grunnlag for utviklingen ble det første året av prosjektet brukt til studier av eksisterende arbeidsmåter, utdanningen av grafikere og eksisterende teknologi. Det var viktig for de samarbeidende parter å oppnå en felles plattform for kunnskap som det videre arbeidet skulle baseres på.

Målet med UTOPIA var å lage databaserte verktøy som kunne støtte *arbeidsprosessen* til kyndige arbeidere. Det var viktig at det var arbeidsprosessen som ble støttet, det skulle ikke være et system for støtte av informasjonsflyt. Det var et uttalt mål at man skulle lage verktøy som støttet grafikerer i den arbeidsoppgaven han skulle utføre. Måten å utvikle verktøy på var påvirket av måten man utvikler verktøy i tradisjonelt håndverk. Mye av kunnskapen som ligger i bruk av verktøy er taus, det vil si at man ikke enkelt kan formulere hvordan jobben utføres. Dette gjør også utvikling av verktøy vanskelig uten et tett samarbeid med den som skal bruke verktøyet.

Ved siden av å beskrive designmetodikk gjennomgår Bødker et al. (1986) ulike stiliserte tradisjoner for å delegere eller fordele arbeidsoppgaver ved innføring av ny teknologi. Bødker et al. (1986) skiller mellom det de kaller amerikansk tradisjonell og skandinavisk måte å organisere arbeid på. Amerikansk tradisjon ønsker å innføre teknologi for å effektivisere. I artikkelens kontekst går det ut på å kvitte seg med grafikere i en amerikansk avis. Tradisjonell måte å organisere arbeid på beskrives som at man tar i bruk ny teknologi, og utnytter den til fordel for den yrkesgruppen som får et verktøy. Man utnytter imidlertid ikke teknologien til fulle, i dette eksemplet beskrevet i artikkelen, ved å la være å utsette deadlines. Man utnytter heller ikke muligheten til et tettere samarbeid mellom de ulike yrkesgruppene i avisen.

Det de i artikkelen kaller skandinavisk tradisjon er en beskrivelse av arbeidsfordelingen i en avis i Norge hvor man har utnyttet fordelene av ny teknologi til fordel for de ulike yrkesgruppene i avisen. Avisen opprettholder skillene i arbeidsfordeling mellom de ulike yrkesgruppene (journalister, redaktører og grafikere). Den nye teknologien gjør at de kan jobbe tettere i mindre grupper og ha et bedre samarbeid.

Bødker et al. (1986) konkluderer med at løsningen de presenterer ivaretar kunnskapen og evnene til grafikerne, samtidig som den understøtter samarbeid mellom grafikere og journalister for å forbedre produkt, arbeidsmetoder og arbeidsmiljø.

Et annet kjent prosjekt der man brukte lang tid på å observere arbeiderne er Florence. Også i dette prosjektet ønsket man å styrke en gruppe, i dette tilfellet sykepleiere. Bjerknes & Bratteteig (1986) beskriver møtet mellom utviklere og sykepleiere. Bakgrunnen for prosjektet var ønsket om å utvikle datasystemer for sykepleiere. I utgangspunktet var man inspirert av UTOPIA-prosjektet, men fant ut at fokus var mest på produksjon, og ikke kommunikasjon. Sydpol prosjektet (Winograd 1986) viste seg å ha det fokus som Florence, nemlig språk.

Florenceprosjektet baserte seg på et tett samarbeid mellom sykepleiere og forskere. Forskerne brukte over ett år på å finne ut av hva slags system (om noe)

sykepleierne trengte. Arbeidet gikk ut på å observere sykepleierene i arbeid, samt opplæring av sykepleiere i de datasystemene som fantes på de forskjellige sykehusene. Sykepleiere var brukere av disse systemene, men bare på administrativt nivå. Sykepleierne ønsket et system som kunne støtte det daglige arbeidet. Opp-læring i teoretiske og praktiske sider ved datasystemer var viktig i begynnelsen, slik at sykepleierne selv kunne være i utviklingsprosessen. På samme måte var det viktig for forskerne å være med og delta i sykepleiernes arbeid, slik at de fikk en forståelse for hva slags arbeid et eventuelt system skulle støtte.

Prototyping

I UTOPIA-prosjektet valgte de å bruke “a tool-perspective”³. Det man mener med verktøyperspektiv er at man ser på et dataprogram som et verktøy som under fullstendig kontroll av brukeren kan brukes til foredling av materiale. Designmetoden som ble benyttet var prototyping med mock-ups der arbeideren og utvikleren sammen gjennomgår arbeidet som utføres. Det gis flere argumenter for denne måten å jobbe på. Et av momentene som ble mest vektlagt var at mock-ups ikke låser designet til eksisterende teknologi eller tilgjengelig utstyr. Fordelen med denne arbeidsmåten er at man kan ha en stadig utvikling av systemet, og få klarlagt ønsker og behov med en gang brukeren føler behov. På den tiden artikkelen ble skrevet så man at det ville komme teknisk utstyr som gjorde mye av det man simulerte med mock-ups lett tilgjengelig innen kort tid.

Også i Florenceprosjektet laget forskerne prototyper sykepleierne kunne prøve. Dette avdekket raskt misforståelser mellom hva sykepleierne ønsket og hadde behov for, og hva forskerne hadde oppfattet.

Bjerknes & Bratteteig (1986) beskriver erfaringen med prototypen som veldig lærerik, fordi den gjorde at sykepleierne måtte forklare hva de ønsket av systemet. Forskerne hadde laget en prototype ut i fra en forståelse oppnådd ved observasjon av arbeidet som ble utført. Det viste seg at det var flere prosesser som ikke kom klart fram ved observasjon, og da ikke ble støttet i prototypen. Sykepleierne ønsket et system som støttet kommunikasjonen mellom ulike skift, og som viste den informasjonen som var viktig i i arbeidet. Det papirbaserte systemet lot seg ikke overføre til et datasystem i de første prototypene. Det viste seg at mange av aspektene, som ulike fargekodinger, flere skjema og kommunikasjon, var en utfordring å løse. Bjerknes & Bratteteig (1986) oppsummerer med at den felles læringsprosessen var nyttig for begge parter. Noe av den viktigste lærdommen for forskerne

³Direkte oversatt til norsk blir dette verktøyperspektiv, og denne oversettelsen vil jeg bruke i resten av oppgaven.

var at man ikke kunne bruke tradisjonelle systemutviklingsmetoder for å lage et system for sykepleierne.

Både i UTOPIA- og Florenceprosjektene var prototyping en måte å kommunisere med brukerne for å se om de hadde den samme forståelsen av hvordan de skulle løse de ulike problemene.

Pape & Thoresen (1986) beskriver en mer systematisk måte å bruke prototyping, slik at man kan benytte det som en egen metode i systemutvikling. De beskriver pågående utvikling av et datasystem for land- og byplanlegging for små til mellomstore kommuner. Artikkelen tar opp problemet med å designe ett system som skal fylle ulike krav. Systemet skal støtte planleggings- og kontorarbeid. De setter som et krav at systemet ikke skal låse brukerne til en måte å løse problemer på, noe som har vært en fallgrube i mange kontorsystemer. Som i UTOPIA-prosjektet velger de å bruke verktøyperspektivet på systemet. De vil lage et verktøy som hjelper og støtter arbeideren i det han skal gjøre.

I analysen brukte Pape & Thoresen (1986) metoder fra den sosio-tekniske skolen, men med fokus på at det var et kontor- og ikke et produksjonssystem de skulle utvikle. Teknisk analyse ser på hvilke trinn som skal til i en produksjonsprosess, for å lage et konkret produkt. Dette passer ikke til kontorarbeid, der det ikke alltid er et konkret produkt som er målet med arbeidet.

I teknisk analyse vil man finne hvilke avvik fra produksjonsprosessen som kan forekomme, og så legge inn støtte for dette. De valgte derfor å se på betingelsene for å støtte avvik fra prosessen, og så designe systemet slik at det gir frihet til å takle variasjoner i det daglige arbeidet. Strategien for utvikling måtte oppfylle tre kriterier for at de skulle få det systemet de ønsket; systemet skulle gi mulighet for lokale variasjoner og handlingsfrihet, systemet måtte støtte informasjonshåndtering i komplekse informasjonssomgivelser og ikke minst måtte utviklingen ikke overskride de begrensede økonomiske ressursene tilgjengelig.

Systemet skulle utvikles for tre ulike kommunetyper, landbrukskommuner, kystkommuner og industrikommuner. Utviklingsstrategien ble derfor utformet slik at man gjorde feltarbeid i en landbrukskommune, for så å lage en prototyp basert på erfaringene fra feltarbeidet. Prototypen implementeres så i landbrukskommunen, og en representant for kystkommunen får være med på å analysere denne og gi tilbakemeldinger på hvilke tilpasninger som trengs for at systemet skal passe en kystkommune. En ny prototyp basert på erfaringene fra den første, sammen med kravene fra kystkommunen utvikles og implementeres i begge kommunetypene. Erfaringene fra de to ulike kommunetypene, sammen med krav fra analyse av behovene i en industrikommune, leder så fram til det ferdige systemet. Det er viktig for utviklingen at man har rom for prøving og feiling, og slik kan finne alternative måter å løse problemer på.

Artikkelen er skrevet etter den første analysedelen ble utført. Thoresen og Pape påpeker noen utfordringer med denne utviklingsmåten. Det var tidkrevende å jobbe etter en helt ny utviklingsmodell, og et problem var at tradisjonelle planleggingsverktøy var uegnet. Gantt-diagrammer ble direkte forvirrende, fordi planen ble til underveis. Et annen utfordring var brukerdeltakelse, der de opplevde at en av brukerne selv var systemutvikler og hadde kunnskaper som langt overgikk det man tradisjonelt forventer av de man skal lage systemer for. Denne erfaringen gjorde at Thoresen og Pape understreker at det er viktig å inkludere alle brukerne i opplæringsfasen, og at man gir dem muligheter til å bruke nye ferdigheter.

Produkt eller prosess?

Til slutt i beskrivelsen av den skandinaviske tradisjonen vil jeg nevne en artikkel som setter fingeren på et sentralt tema: Hvordan skal man betrakte designprosessen? Floyd (1986) sammenlikner to konkurrerende perspektiver på design. Floyd beskriver de to perspektivene som **produkt-orientert** og **prosess-orientert**. Bakgrunnen for disse to perspektivene er to ulike måter å betrakte verden på.

Floyd argumenterer for at vi trenger et paradigmeskifte i måten vi evaluerer datasystemer og utviklingen av disse på. Forskjellen mellom de to perspektivene beskrives på følgende måte:

- **Produkt-orientert perspektiv:** Ser på programvare som et produkt som står på egne ben, bestående av et sett av programmer og tilhørende tekster som definerer programvaren.
- **Prosess-orientert perspektiv:** Ser på programvare knyttet til læring, arbeid og kommunikasjon. Dette skjer i en verden som utvikler seg, og med behov i stadig endring.

Artikkelforfatteren bruker begrepet paradigmer fordi de to perspektivene baserer seg på grunnleggende forskjellige måter å se verden på. Produkt-orientert perspektiv vil se på programmer som formelle matematiske objekter. Utviklingen av dem har opphav i formaliserte prosedyrer som igjen baseres på en abstrakt spesifisering. At et program er korrekt bevises med matematiske bevis i forhold til spesifiseringen.

Det prosess-orienterte perspektivet ser på programmer som verktøy eller arbeidsomgivelser for mennesker. Programmer designes i en prosess der læring og kommunikasjon skal fylle menneskelige behov. Programvarens tilstrekkelighet vurderes i kontrollert bruk og med påfølgende reviderte utgaver.

I artikkelen understreker Floyd at det kan være rom for begge perspektivene, men at man må bruke det prosess-orienterte perspektivet når det skal lages programvare for mennesker. Floyd bruker de samme analogiene når hun beskriver produkt- i forhold til prosess-orientert perspektiv når man ser på systemer og kvalitet. Utvikling av programvare kan også deles inn i produkt- og prosess-orienterte perspektiv. Skillet her beskrives med at man i det produkt-orienterte perspektivet vil utvikle et programvare system. Etter utviklingen vil man vedlikeholde programvaren, fjerne feil og utvide funksjonalitet tilpasset nye behov. Produksjon av programvare sees på som selvstendig.

Det prosess-orienterte perspektivet står i kontrast til dette, ved å vektlegge at programvareutvikling baseres på en rekke med versjoner av et programvaresystem. Vedlikehold ses på som meningsløst i forbindelse med programvare, vedlikehold kobles til utvikling av nye versjoner. Programvarutvikling sees på som en del av systemutvikling.

Skillet er kanskje enda mer synlig når man fokuserer på programmer, feil og brukernes kunnskaper. Her vil det produkt-orienterte perspektivet gi brukerne ansvaret for i hvilken grad programvare fungerer, feil tilskrives manglende kompetanse hos brukeren og brukere kategoriseres etter kompetanse. Det prosess-orienterte perspektivet vil forsøke å finne årsaken til feil, og se på feil som en del av en læringsprosess.

Christiane Floyd oppsummerer ulikhetene mellom de to perspektivene på denne måten: Produkt-orientert perspektiv har en lineær tankegang, uten å være oppmerksom på tilbakemeldinger som kan gi dypere innsikt. Man skiller mellom menneskets kognitive prosesser og resultater av disse. Man oppfatter levende prosesser og produkter av disse som ekvivalente; man ser på statiske aspekter av et produkt uten å ta hensyn til at omgivelsene endres eller at bruken hele tiden endres. Ved å bruke det prosess-orienterte perspektivet vil man måtte ta hensyn til de konflikter og motsetninger man abstraherer bort fra det produkt-orienterte perspektivet. På denne måten må man endre holdningen til de som bruker programvaren man utvikler, og ta hensyn til menneskelige verdier og skiftende behov.

2.1.3 Brukerfokus

Brukerfokus representerer et perspektiv på design som på mange måter virker mindre konkret enn de jeg har kalt brukervennlighet og brukbarhet. Her står estetikk og betydning like sentralt som effektivitet og medbestemmelsesrett.

Johan Redström hevder i sin dorktorgradsavhandling at det man i for liten grad legger vekt på brukerens estetiske opplevelse av artefakter. Redström (2001) be-

skriver i “Towards a design philosophy for everyday things” hvordan måten vi forholder oss til teknologi har endret seg. Han beskriver bruk av mobiltelefon som et eksempel på bruk av teknologi som har utviklet seg fra å kun være et kommunikasjonsverktøy, til å bli et personlig objekt som brukes til å signalisere personlighet og livsstil.

Datamaskiner er innebygd i en rekke av de gjenstandene vi omgir oss med. Redström hevder at etterhvert som datateknologi blir mer og mer en del av dagliglivet og de ting vi omgir oss med, vil også datamaskiner bli “everyday things” (eller dagligdagse). Fokus for Redström er ikke bare hvordan de skal designes for bruk i jobb eller fritid, men vi skal *leve* med artefaktene. Han understreker i innledningen til avhandlingen at etter hvert som datamaskiner blir “dagligdagse” må ikke design bli begrenset til målet om å gjøre mennesker mer produktive. Han mener derfor det er behov for kompletterende designfilosofier.

Redström beskriver utviklingen av bruk av datamaskiner som en utvikling mot “ubiquity”⁴. Til å begynne med var det mange personer eller brukere som delte en datamaskin. I dag ser vi at hver person har flere mer eller mindre spesialiserte enheter som stasjonær og bærbar PC, PDA, digitale kamera og små spill. Redström påpeker at endringen fra få maskiner, der brukeren måtte oppsøke maskinen for å utføre en tjeneste, er vesentlig forskjellig fra situasjonen i dag da vi har tilgang på mange ulike maskiner.

It is important that we do not continue to regard the user as yet another part of some technical system, but instead consider computational things to be part of a larger context, in this case everyday life. This means we have to revisit issues in both the design of computational things and how they will be used.

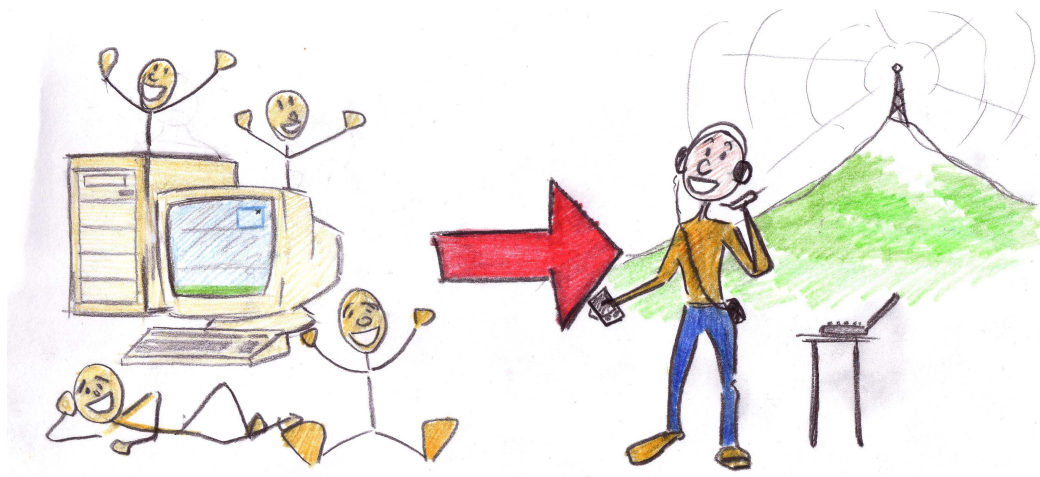
Johan Redström 2001

Selv om Redströms fokus er på bruk av teknologi i hverdagen er hans teorier interessante hvis vi ser dem i sammenheng med andre retninger som for eksempel Jakob Nielsens heuristikker. De er markant forskjellige fordi Redström ønsker at vi ikke skal se på brukeren som en del av systemet

Johan Redström ønsker å gå bort fra den tradisjonelle oppfatningen av “brukeren” som ved hjelp av et system skal kunne gjøre en arbeidsoppgave mer effektivt. Vi ser en spesialisering av enheter, der hver enhet har stor kapasitet, men er veldig tilpasset den oppgaven de skal løse. (Se figur 2.1.3 for en illustrasjon av hvordan forholdet mellom mennesker og våre datamaskiner har endret seg.)

⁴Ubiquity har ingen god norsk oversettelse, det nærmeste blir allestedsnærværelse.

Figur 2.2: Forholdet mellom antall brukere og antall datamaskiner har endret seg.



Redström poengterer artefaktens eksistensielle aspekt. På samme måte som en spesiell sofa kan bety noe for en person, kan en mobiltelefon også ha en betydning for en person. Lars Hallnäs og Johan Redström skriver at designere må skifte fokus fra design for effektivitet til design for meningsfullhet i (Hallnäs & Redström 2002). For å eksemplifisere dette bruker de et eksempel fra dagliglivet, en sofa. Vi kan jo lett se det meningsfulle og praktiske med en sofa. Den kan brukes til pynt, avslapping og for å uttrykke stil. For mobiltelefoner er det heller ikke vanskelig å forestille seg meningsfull og praktisk bruk, som for eksempel å ringe. Når det gjelder PDAer kan man eksempelvis hevde at de er best som et tegn på kunnskap eller teknologibeherskelse. Utfordringen blir da å lage applikasjoner som gir bruken en mening for den som skal anvende PDAen som et verktøy.

Å tvinge noen til å ta i bruk et verktøy som ikke på noen måte gir fordeler for brukeren, kan by på større utfordringer enn om man utformer applikasjonen slik at brukeren kan se fordelene med å ta i bruk verktøyet.

Hallnäs & Redström (2002) beskriver en innfallsvinkel til design for teknologi vi omgir oss med for lengre perioder av gangen. Fordi vi er omgitt av teknologien hele tiden, krever den andre innfallsvinkler til design. De beskriver forskjellen mellom bruk og "presence". Presence, eller tilstedeværelse, handler som hvilken betydning et artefakt har for den enkelte.

2.1.4 Fire premisser for Redströms designrammeverk

Redströms setter fire premisser for sitt designrammeverk i (Redström 2001, side 38):

1. Computational material is design material
2. Time is the central design variable
3. Presence precedes use
4. Aesthetics is the basis for design

Hvordan kan disse premissene brukes i forbindelse med design av mobil IT?

Computational material is design material

Hva mener Redström med at vi kan bruke datamaskiner som designmateriale? - Datamaskiner omkranser oss i alle mulige situasjoner og sammenhenger. Vi ser at det i mindre grad er ytelse som skiller ulike mobiltelefoner, men utseende. Ser vi på salgstall som et mål på vellykket design er tallenes tale klare, forbrukerne vil ha pene ting.

Time is the central design variable

Responstid er veldig sentralt i Nielsens designregler. Tradisjonell fokus på tid går ut på at man lager en applikasjon som reagerer raskest mulig på input fra brukeren. Når tid skal brukes som designvariabel er det for å involvere brukeren i en prosess der nettopp tiden er en del av opplevelsen.

Presence precedes use

Her argumenterer Redström for at artefakter først og fremst skal ha en meningsfull betydning for brukeren før

Aesthetics is the basis for design

Dette punktet er sentralt hos Redström. Vi finner støtte for dette flere steder, Blant annet i Donald Normans “Beauty is in ugly is out”(Norman 2002) hvor han argumenterer for at “vi” foretrekker pene ting.

Hallnäs og Redström hevder at tilstedeværelse er med på å gi en eksistensiell definisjon på et artefakt. Et artefakt er en menneskeskapt ting. Med den eksistensielle definisjonen mener de å skille mellom bruk og betydning. Et artefakt kan bli brukt til noe, og på den måten være definert for et spesielt bruksområde. Hvis et artefakt har en spesiell betydning eller rolle i noens liv kan vi snakke om dets eksistensielle definisjon.

Hallnäs og Redströms teorier om at ting kan ha en spesiell betydning for enkeltindivider. At de derfor vil velge å bruke en ting foran en annen basert på følelser fører til en helt annen måte å tenke på design og bruk av teknologi enn vi tradisjonelt er vant med. Jeg vil diskutere ulike implikasjoner av dette i kapittel 4.

Norman (2002) skriver i artikkelen “Emotion & Design - Attractive Things Work Better” om boken “Emotional Design” som kommer i 2004. En av kritikkerne mot “The Design of Everyday Things” (Norman 1998a) gikk ut på at hvis man fulgte Normans oppskrift ville all design ikke bare sørge for brukbarhet, men også for at det meste ville bli stygt å se på. Han bruker innføringen av fargeskjermer som et eksempel på teknologi som ikke egentlig betydde en stor endring hvis man så på effekten i forhold til brukbarhet. Fargeskjermer ble likevel enormt populære. Norman forklarer noe av dette med at de oppfylte et ikke målbart behov, som han beskriver som “emotional reaction”. Norman understreker at han med artikkelen ikke mener at man skal forkaste alle brukbarhetsprinsipper, men at god design betyr at det er en balanse mellom brukbarhet og estetikk.

Også i denne tradisjonen er det utført eksperimenter som kan bygge opp under teorien om at man kan ha en tendens til å foretrekke det som ser pent ut. Jeg vil presentere to artikler som begge kom fram til at estetikk er en viktig faktor når brukere kan velge mellom ulike alternativer.

Vi foretrekker pene ting

Schenkman & Jönsson (2000) i artikkelen “Aesthetics and preferences for web pages” et eksperiment der deltakerne skulle bedømme websider. 18 deltakere ble presentert for 13 ulike websider og fikk i oppgave å bedømme disse ut fra fire ulike dimensjoner; estetikk, mest illustrasjoner vs mest tekst, samt oversikt og struktur.

Deltakerne fikk i oppdrag å karaktergi disse dimensjonene ut fra en skala og så karaktergi helhetsinntrykket.

Det viste seg at den beste indikatoren på hvilken karakter man ga helhetsinntrykket var estetikkdimensjonen. Eksperimentet fant altså at den estetiske dimensjonen hadde en klar påvirkning på helhetsinntrykket.

Artikkelen “What is beautiful is usable” av Tractinsky et al. (2000) skildrer et eksperiment som skal teste sammenhengene mellom brukeres oppfatning av et systems estetikk og oppfatningen av usability. Eksperimentdeltakerne fikk i oppdrag å bedømme et minibankgrensesnitt før og etter de hadde prøvd det. Bedømmelsen av systemet før eksperimentet viste en sterk korrelasjon mellom bedømmelsen av estetikk og brukbarhet. Etter å ha gjennomført eksperimentet ble deltakerne bedt om å bedømme systemet på nytt. Man fant da ut at det var en sammenheng mellom bedømmelsen av systemets estetikk og inntrykket av systemets estetikk og brukbarhet. Man fant ikke tilsvarende sammenheng mellom bedømmelsen av brukbarhet og inntrykket etterpå. Artikkelforfatterne skriver at funnene likner de som er gjort av sosialpsykologer som har funnet en sammenheng mellom fysisk attraktivitet og bedømmelsen av en persons andre personlige egenskaper. Tractinsky et al. (2000) argumenterer for at funnene i eksperimentet viser at man må legge mer vekt på estetikkaspektet i menneske-maskin interaksjon, og ta i betraktning hvilken påvirkning estetikk har på andre dimensjoner av design.

2.2 Hva kan vi lære av de ulike perspektivene?

Vi har nå sett tre ulike perspektiver på design. Metodisk er de ganske ulike; skandinavisk tradisjon benytter i svært stor grad kvalitativ tilnærming når de skal evaluere et system. Brukerne blir intervjuet og spurt om sin mening.

Brukervennlighetstradisjonen har ofte en mer kvantitativ tilnærming til evaluering av programvare. Evalueringen gjøres på grunnlag av kriterier som feilrate og effektivitet.

Det kan virke som om man i dag har enes om ulike måter å designe og utvikle nye systemer på. Det som gjør skandinavisk tradisjon interessant er at den har et annet og mer kritisk syn på datamaskiner og datasystemer enn det vi er vant til i dag. Artiklene jeg har gjennomgått er kanskje ikke dekkende for den skandinaviske systemarbeidstradisjonen, men de er likevel interessante nettopp fordi de representerer et alternativt og radikalt syn på utvikling. De er opp mot 20 år gamle, og omtaler starten på det som senere ble til det vi i dag kjenner som den skandinavisk tradisjonen på 60-tallet.

Hvordan kan alderen være med på å gjøre artiklene mer interessante? På 60- og 70-tallet var man mer kritisk til at datasystemer kunne være med på å effektivisere ulike arbeidsoppgaver. Uten å ta stilling til om man skal ta politiske hensyn i systemutvikling er det spennende å se en tydelig uttalt kritikk mot effektiviseringer, nedskjæringer og endringer som fører til at ansatte mister jobben.

Man var i tillegg svært kritisk til de implikasjoner innføringen av datamaskiner kunne bety for arbeidssituasjonen og arbeidsplassene til de som ble berørt av dette. Nå er det ikke slik at man i dag er helt ukritisk til innføring av datasystemer, men mange av artiklene problematiserer sider ved innføring og bruk av datasystemer som vi i dag ikke lenger tenker på.

Johan Redstrøms doktorgradsavhandling (Redström 2001) "Towards a design philosophy for everyday computational things" omhandler design av artefakter. Jeg ønsker å overføre Redstrøms antagelser om design av artefakter til design av applikasjoner.

An existential definition is based an act of acceptance, that is, we turn to a thing and give it a place in our lives.

Johan Redstrøm (Hallnäs & Redström 2002)

Man kan se dette utsagnet i kontrast til Nielsens retningslinjer (Nielsen 1993), og hevde at det vil gi et veldig (ensidig) fokus på det Nielsen beskriver som "satisfaction". Jeg vil presentere en grundig diskusjon av praktiske implikasjoner av perspektivet brukerfokuse i diskusjonskapittelet, side 59.

2.3 Kartlegging av litteratur

I arbeidet med surveyen laget jeg en oversikt over litteratur med temaene usability og mobilitet. Jeg vurderte å ikke ta med denne i oppgaven fordi oversikten er ikke komplett. Jeg velger likevel presentere oversikten fordi den viser at det er svært lite av litteraturen som fokuserer på aspekter som estetikk og betydning for brukeren. Funnene i kartleggingen er noe av bakgrunnen for måten dette kapittelet er inndelt på.

Det finnes mye litteratur på områdene brukbarhet og mobilitet, men hvilke aspekter vektlegges? Et annet interessant spørsmål er hvilke tema eller problemstillinger det forskes mest på. Med denne kartleggingen kan vi få en indikasjon på hva som har vært mest i fokus, og hvilke områder det ikke er gjort mye forskning på.

2.3.1 Utvalg

Det er vanskelig å få en komplett oversikt over litteraturen. Jeg har derfor tatt utgangspunkt i tips fra veileder og i tillegg brukt artikkeldatabaser som ACM og CiteSeer. Artikkene som er tatt med er valgt ut på grunnlag av relevans i forhold til temaene usability og mobilitet. Utvalgskriterie har i første rekke vært sammendrag og nøkkelord. Det viste seg at to av artikkene som var med i utvalget ikke lot seg plassere i tabellen. Artikkene 35, (Eriksén 2002) og 38, (Johnson & Henderson 2002) er tatt ut av sammenlikningen da det etter nærmere gjennomlesing viste seg at de hadde et annet tema enn det som var fokus i denne surveyen. De er likevel med i listen over artikler.

Tematisk inndeling

Det er mulig å dele inn litteraturen på forskjellige måter, men jeg har først og fremst valgt å dele dem inn etter tema:

- Brukbarhet
- Mobilitet
- Mobilitet/Web
- Kontekst
- Filosofi

Inndelingen er innledningsvis gjort på bakgrunn av de stikkord artikkelforfatterne selv bruker og på bakgrunn av abstract. Opprinnelig var inndelingen mer finmasket, men etter en mer nøye gjennomgang av artikkene ble inndelingen valgt til å omfatte de fem tema vist i listen over.

Etter å ha inndelt artikkene etter tema, har jeg sett på hva som har vært innfallsvinkel, eller fokus for design. Inndelingen er framstilt skjematisk i tabell 2.2. Fokus for litteraturen er inndelt i følgende grupper:

- Bruker/Gruppe
- Teknologi
- Effektivitet

Tabell 2.2: Literatur om brukbarhet og mobilitet organisert

	Bruker/Gruppe	Teknologi	Effektivitet	Estetikk	Betydning
Usability	1, 4, 5, 7, 19, 20, 21, 22, 26, 28, 30, 36, 37, 46, 47, 48, 49, 50	8, 9, 10, 23, 25, 26, 37, 39, 40, 48	7, 8, 10, 24, 25, 29, 39, 40, 47, 50	27, 28, 29, 45, 46	27, 46
Mobilitet	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	3, 6, 15, 18	5, 7		
Mobilitet/Web	20, 42, 43	8, 9, 10, 12, 13, 23, 41, 42, 44	8, 10, 11, 12, 13, 41, 43, 44		
Kontekst	1, 2, 5, 14, 15, 16	5, 14, 15, 16, 17, 18			
Filosofi	31			32	31, 32, 46

- Estetikk
- Betydning

Tabell 2.2 illustrerer at det er utført mye arbeid i områdene Usability og Bruker/Gruppe, Usability og Teknologi og Usability og Effektivitet. Vi ser også at det har vært mye fokus på effektivitet og teknologi. Det finnes spredte forsøk på å se på andre aspekter av usability, men de er enten basert på hvordan ting burde være, for eksempel (Shneiderman 2002), eller forskning gjort på artefakter som er laget for ukjente brukere, som jeg nevner i problemstillingen (side 5).

Kapittel 3

Empiri

EMPIRIKAPITTELET omfatter tre ulike undersøkelser. De gir på hver sin måte innsikt i brukbarhetsaspekter på mobil IT. Først presenteres Det Norske Veritas, og programvare som er utviklet der. Jeg presenterer så et eksperiment som er utført for å måle forskjellen på innlegging av data på PC og PDA. Til slutt presenterer jeg intervju gjort med en erfaren bruker av PDA, og intervjuer gjort med utviklere av programvare for PDA.

Hovedfagsoppgaven begynte opprinnelig med en studie av innføringen av et kunnskapsstyringssystem i Det Norske Veritas. Etter seks måneder ble dette prosjektet nedlagt. Tema for dette prosjektet var også innføring og bruk av mobile enheter, derfor velger jeg likevel å presentere mine funn fra denne delen av hovedfagsarbeidet.

3.1 Det Norske Veritas

Det Norske Veritas (DNV) er en uavhengig, selveid stiftelse som har til formål å arbeide for sikring av liv, verdier og miljø. Målet er å bidra til økt sikkerhet og forbedrede resultater for kundene. Risikostyring er hjørnesteinen i DNV sine tjenester. DNV er et internasjonalt selskap med 300 kontorer i mer enn 100 land. De har hovedkontor på Høvik ved Oslo. DNV har mer enn 1820 ansatte i Norge fordelt på 17 kontorer over hele landet. Kundene arbeider innenfor maritim og landbasert industri, olje-, gass- og prosessindustri og offentlig sektor. DNV tilbyr sine tjenester innenfor tre ulike områder, klassifikasjon, sertifisering og rådgivning. De har delt sine markeder inn i henholdsvis:

- Maritim industri
- Olje, gass og prosessindustri
- Generell industri
- Offentlig sektor

Det Norske Veritas (2003)

3.1.1 Case: Nauticus

DNV innførte en felles microsoftbasert plattform for hele selskapet i 1999. Samtidig ble Nauticus utviklet, og noe av tanken bak var at DNV skulle standardisere sine rapporter og dokumenter som støttet sertifiseringsprosessen. Et dokument skulle være likt oppbygd uansett om det var laget av en inspektør fra Asia eller Norden. Nauticus møtte stor motstand i begynnelsen. Brukerne av systemet omgikk systemet ved å finne arbeidsmåter som gjorde at de kunne utføre rapportskrivning i en annen rekkefølge enn det programmet krevde. Etter en kraftig ekstrainsats med design og programmering ble Nauticus forbedret (Rolland 2003).

Hvis vi skal se på prosjektet i et sosio-teknologisk perspektiv vil en klar kritikk være at årsaken til motstanden prosjektet og programvaren fikk til å begynne med bunnet i at det ikke ble tatt nok hensyn til arbeidstakerne i utviklingsprosessen. Innføringen av systemet førte som tidligere nevnt til omveltinger av arbeidsmåter. Disse erfaringene bør brukes konstruktivt i PDA-utgaven. Jeg vil komme tilbake til en diskusjon om dette senere i oppgaven.

Hva er Nauticus?

Nauticus er en programvaregruppe utviklet av Det Norske Veritas (DNV). Nauticus omfatter verktøy som støtter alt fra design og analyse av skip til oppfølging av skip i virksomhet.

DNV tilbyr også konsulenttenester for å integrere programvaren i kundenes arbeidsprosess med spesiell fokus på informasjonsstyring i et livssykels perspektiv. Nauticus har flere brukergrupper: skipsverft, designere av skip, redere og "ship operators", i tillegg til DNVs inspektører.

Historien bak Nauticus Surveyor på PDA

DNVs research avdeling hadde et “Mobile Worker” prosjekt der de blant annet prøvde ut løsninger med “wearable computers”. Dette er en løsning som innebærer at brukeren blir utstyrt med en PC løsning som han eller hun går med på kroppen. Brukeren har et tastatur og en museenhet for input av data. For å lese data har man en liten skjerm foran det ene øyet. Denne skjermen gir inntrykk av at man ser på en skjerm som er omtrent like stor som en vanlig stasjonær skjerm. Med en skjerm som kunne gi like mye informasjon som en vanlig pc skjerm var det ikke behov for å lage en spesiell versjon av Nauticus Surveyor. DNV testet Wearable Computers fra IBM, og fikk gode tilbakemeldinger fra personene som testet utstyret.

Årsakene til at dette ikke ble tatt i bruk er at prisen på utstyret var veldig høy, og at det tilbød mer funksjonalitet enn det var behov for. Under en test i Singapore var det en verftsarbeider som brukte en PDA. Surveyoren som testet IBMs Wearable Computer nevnte at en håndholdt enhet kunne være en løsning å foretrekke, (Det Norske Veritas 2001) Etter dette ble en prototyp av Nauticus Surveyor utviklet for PDA. Denne protypen skulle opprinnelig evalueres og utvikles videre, men prosjektet ble lagt på is våren 2002.

Nauticus Surveyor på PDA

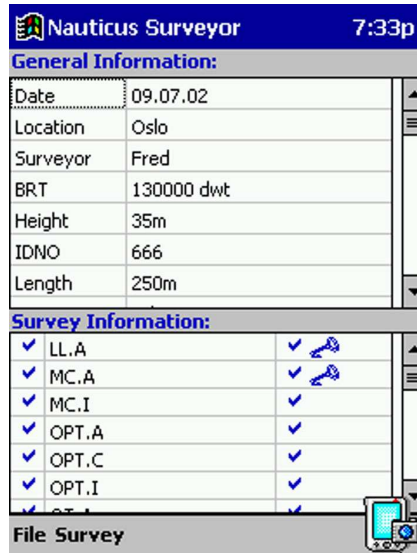
Når Nauticus startes kommer følgende skjerm opp: se figur 3.1.

Rekkefølgen på informasjonen om skipet er litt uheldig, navnet på fartøyet kommer helt til slutt. Man må scrolle for å finne ut hvilket fartøy man har hentet fra databasen. Jacob Nielsen har laget ti tommelfingerregler for brukbarhet (Nielsen 1993). Den første er at programmet skal ha en enkel og naturlig dialog med brukeren. Det første skjermbildet gir for mye og ikke tilstrekkelig informasjon.

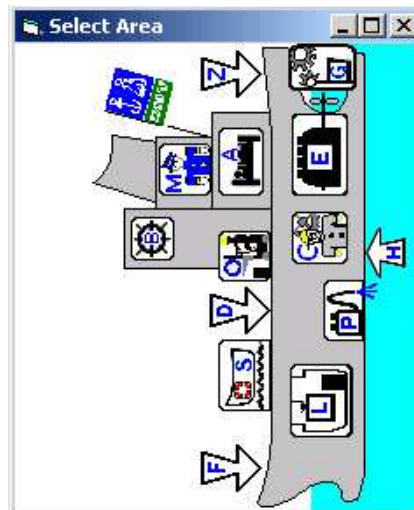
Sjekklistene i metervis

Skjermen er til å begynne med delt i to se figur 3.1, “General Information” og “Survey Information”. Survey Information inneholder de ulike sjekklistene inspektøren skal bruke. Her kan man velge om man vil jobbe med en eller flere sjekklister. Det er to måter å få fram sjekklistene på. Man kan enten velge direkte i vinduet “Survey Information”, eller velge et område på båten man skal gjennomgå. Se figur 3.2 for en et skjermbilde av funksjonen “Select Area”. For å jobbe med en sjekklister velger man “Checklist” i menyen Survey nederst på skjermen.

Figur 3.1: Første skjermbilde på Pocket Nauticus



Figur 3.2: Skjermbilde hvor du kan velge hvilket område som skal inspiseres



Nauticus jobber merkbart tregere jo flere sjekklister man velger. (Dette er nok en programmeringsteknisk utfordring.) Etter å ha valgt en sjekkliste kan man sortere den ved å trykke "Item" eller på de forskjellige bokstavene og tegnene øverst i sjekklista (L,T og C). Disse sorterer på heholdsvis:

- Item postens ID nummer
- L lokasjon på skipet
- T survey task, (E = examine, T = test, V = verify og R = record)
- C gitt "condition"

Hvis man under en inspeksjon gir en "condition", eller legger til en kommentar, er det vanskelig å finne tilbake til punktet uten å lete i hoved- og underkategori-er som listen er ordnet i. Dette er unødvendig tregt. Jacob Nielsen argumenterer for at responstiden skal være så kort som mulig for at programmet skal beholde brukerens fokus. På tross av at det er mulig å sortere listen etter om det er gitt feks en "condition" må man fortsatt ekspandere listen. Nauticus klarer ikke å vise bare de punktene som har fått en gitt type anmerkning. Dette er med på å gjøre programmet unødvendig tregt å bruke, og vil gjøre det vanskeligere å få brukere til å akseptere bruk av Nauticus på PDA.

3.1.2 Praktisk bruk

PDA versjonen av Nauticus Surveyor er en prototyp, og derfor ikke i daglig bruk. For å kunne si noe om brukbarheten til programmet, og PDAer generelt har jeg lest feltnotater (Lunde 1998) som beskriver DNV inspektører i daglig arbeide.

Fordeler og ulemper

Lunde (1998) skriver at det ofte hender at kun deler av skipet inspiseres. Slik Nauticus viser sjekklisene nå er den litt treg å bruke. Uansett hvilken måte man velger å få fram listene på, må man åpne mange nivå med lister før man kommer direkte til et punkt man kan gjøre legge til en anmerkning.

Lunde beskriver at inspektøren bruker en notatblokk han har i en lomme, Nauticus på PDA kan være et nyttig verktøy hvis de punktene på listen gjøres tilgjengelig. I artikkelen "'Making place" to make IT work: empirical explorations of HCI for mobile CSCW" (Kristoffersen & Ljungberg 1999a), argumenteres det mot bruk

av PDA fordi man må bruke begge hendene for å legge inn eller hente ut informasjon. Dette stemmer, men det samme er tilfellet med bruk av en notatblokk. Inspektørene er nødt til å notere ned informasjonen i en eller annen form. Ved å skrive notatene direkte inn i Nauticus på PDA vil notatene kunne overføres direkte til Nauticus på stasjonær PC. Dette vil gi en stor gevinst ved at inspektørene slipper å måtte skrive inn notatene sine to ganger, først på papir og så inn på PC. En annen fordel er at man slipper å tolke sin egen håndskrift, det vil sannsynligvis være færre tvilstilfeller om hva man har notert til hvert enkelt punkt.

3.1.3 Hva kan man lære fra den stasjonære utgaven?

Monteiro & Rolland (2002) skriver at DNV møtte stor motstand fra brukerne da de innførte Nauticus på PC-plattformen. Brukerne mente at kvaliteten på rapportene ble dårligere enn før, fordi Nauticus la for store føringer på hvordan rapporten ble seende ut, og i hvilken rekkefølge punktene i rapporten måtte skrives.

Nauticus har nå vunnet større aksept blant brukerne. Det er likevel viktig at erfaringene fra PC-versjonen blir lagt til grunn for videre utvikling av Nauticus på PDA. Mye av motstanden lå i at inspektørene følte at Nauticus la for strenge føringer i hvordan de skulle utføre jobben sin. Hvis PDA versjonen legger føringer for hvordan arbeidet skal utføres på samme måte som Nauticus gjorde til å begynne med, er det god grunn til å anta at også den vil møte motstand.

Foreløpig konklusjon

En foreløpig konklusjon kan være at Nauticus på PDA kan ha store muligheter hvis måten data legges inn og leses på gjøres vesentlig mer fleksibel enn de er i dagens utgave. Jeg vil komme med konkrete forslag i kapittel 5

3.2 Eksperiment med innlegging av data

Inspirert av eksperimentet til Jones et al. (1999) har jeg utført et eksperiment med innlegging av data i Excel. Jones et al. fant ut at informasjonshenting på små skjermer var lite effektivt og vellykket sammenliknet med samme oppgave utført på en stor skjerm. Jeg ønsker å finne ut om informasjonssamling er like hemmet av en liten skjerm.

Excel er et regneark, og det var program av denne typen som var med på å gjøre PCen populær. Norman (1998b) poengterer at regneark var en applikasjon som ga

en så stor nytteverdi for brukerne at denne alene var god nok grunn for å gå til innkjøp av en IBM PC eller en Apple II. Dette var programvare som tidligere ikke hadde vært tilgjengelig, og som revolusjonerte hverdagen totalt for alle de som jobbet med regnskap.

På stasjonære PCer er ulike varianter av regneark utviklet og forfinet over lang tid. Kan vi anta at det kan lages programvare for håndholdte datamaskiner som vil være like banebrytende? For å illustrere problematikken med små skjermer og miniaturisering vil jeg vise noen eksempler på bruk av regneark på PC og PDA. En av de fordelene den teknologiske utviklingen har gitt regneark på PC er at skjermer stadig blir billigere og bedre.

3.2.1 Beskrivelse

Eksperimentet er designet for å få en indikasjon om det er store forskjeller på nøyaktighet og tid ved å legge inn data på PC og PDA. Artikkelen “Improving Web Interaction on Small Displays” (Jones et al. 1999) beskriver som nevnt et forsøk der man sammenlikner effekten av å ha et lite skjermområde tilgjengelig når man skal søke etter informasjon på web-sider. Resultatene Jones et al. (1999) fikk, gjør det spennende å teste om en liten skjerm er like hemmende når det gjelder innsamling av data. Figur 3.3 viser skjermbilder 100 prosent. På figur 3.4 er utsnittet 75 prosent, likevel får vi ikke oversikt over hele regnearket, og lesbarheten blir litt redusert. Det er mulig å forstørre ned til 50 prosent. Størrelsen på cellene og fontene blir halvert, mengden informasjon som vises blir doblet. Dessverre blir fontene da så små at det er umulig å lese hva som står i de ulike cellene. Et alternativ til å forstørre er å “scrolle”, altså å flytte utsnittet av regnearket som vises på skjermen.

På figur 3.5 ser vi den informasjonen vi får oversikt over på skjermen på en bærbar PC, med en skjermopløsning på 1024 x 768.

Tar vi i tillegg med i betraktningen at input på PDAen må skje på samme skjermflate som presenterer informasjonen blir kontrasten til Excel på PC enorm.

Praktisk gjennomføring

For å få et grunnlag for sammenlikning av Excel på PDA og PC har jeg fått 20 personer til å utføre en oppgave. 10 gjennomførte oppgaven på PC, 10 på PDA. For å unngå at store forskjeller i erfaring skulle påvirke resultatet var de som utførte oppgaven på PDA kjent med bruk av PDA. Det vil si de er kjente med skriftgjenkjenningssystemet (“grafitti”) eller virtuelt tastatur som inputmetode. Alle del-

Figur 3.3: Informasjonen som vises når man bruker det virtuelle tastaturet

Pocket Excel 3:10p

	A	B	C
1			212,23
2			12000
3		2,9	
4			
5		3,85	
6			-1.5
7			

Ready Ark1 Sum=0

123 [] { } 7 8 9 # % = ←
 ^ , . < > 4 5 6 + - * /
 ± ° : \ | 1 2 3 ↓ ↑ ← →
 \$ ¢ € £ ¥ (0) Tab space ←

New Edit View Format Tools

Figur 3.4: Informasjonen som vises hvis man zoomer 75 prosent

Pocket Excel 3:12p

	A	B	C	D
1			212,23	
2			12000	
3		2,9		
4				-64.91
5		3,85		
6			-1.5	
7				-83.33
8		847,09		
9		63		
10			48	

Ready Ark1 Sum=-1.5

123 [] { } 7 8 9 # % = ←
 ^ , . < > 4 5 6 + - * /
 ± ° : \ | 1 2 3 ↓ ↑ ← →
 \$ ¢ € £ ¥ (0) Tab space ←

New Edit View Format Tools

takerne er informatikkstudenter og erfarne PC-brukere. Eksperimentet ble gjennomført på forskjellige terminalstuer på Institutt for Informatikk. Både deltakerne som brukte PDA og deltakerne som brukte PC satt ved et bord da de gjennomførte eksperimentet.

For å kunne analysere forsøket på ulike måter, har jeg intervjuet eksperimentdeltakerne om hva de synes om å løse “oppgaven” på den plattformen de jobbet på. Resultatene fra eksperimentet

- Tid brukt
- Antall feil
- Antall oppgaver utført

ble sammelignet for å se om det var mulig å finne en forskjell på å utføre eksperimentet på PDA og PC.

Oppgaven

Deltakerne fikk utdelt en tekst, hvor det var informasjon som de skulle fylle inn i et excelark. Excelarket lagres med deltakernummer som filnavn. Regnearket er laget på PC, og er ikke tilpasset PDA. De ble orientert om at dette var en oppgave som hadde til formål å sammenlikne tid og presisjon i innlegging av data på PC og PDA. Deltakerne ble bedt om å gjøre oppgavene så korrekt som mulig. De ble også orientert om det ikke ble lagret data som kunne identifisere dem.

Etter å ha gjennomført eksperimentet ble deltagerne stilt følgende spørsmål:

Deltakerne som brukte PC:

1. Hvor mye har du brukt Excel før?
2. Hva synes du var vanskeligst med oppgaven?
3. Hva synes du om Excel på PC?
4. Hva ville du foretrukket; kladde dataene på et ark først, for så å føre dem inn i Excel, eller føre dem rett inn slik du gjorde i eksperimentet?

Deltakerne som brukte PDA:

1. Har du brukt PDA før?

- (a) Hvor mye?
 - (b) Hvilken type?
2. Hvor mye har du brukt Excel før?
 3. Hva synes du var vanskeligst med oppgaven?
 4. Hva synes du om Excel på PDA?
 5. Hva ville du foretrukket; kladde dataene på et ark først, for så å føre dem inn i Excel på PC, eller føre dem rett inn på i Pocket Excel slik du gjorde i eksperimentet?

Deltakernes svar står i appendixet på side 82.

Svakheter

Eksperimentet har noen svakheter man må merke seg. Eksperimentet har forholdsvis få deltakere, slik at tallgrunnlaget for generalisering er for tynt. Det ble også gjennomført på forskjellige steder med noe ulikt støynivå, der det ikke var mulig å ha full kontroll over støynivået. Det må likevel understrekes at det er jevnt og lavt volum på alle terminalstuene.

Resultat

Resultatene til deltakerne som brukte PDA står i tabell 3.1, resultatene til deltakerne som brukte PC står i tabell 3.2. Jeg har satt opp gjennomsnittsverdiene for resultatene i tabell 3.3. Det er en ganske klar tidsforskjell på de to gruppene, noe som var i tråd med de forventningene jeg hadde på forhånd. Det er overraskende at gruppen som brukte PC hadde flere feil enn gruppen som brukte PDA.

Forklaringer

Det er viktig å merke seg at begge gruppene hadde deltakere som misforsto oppgaven. Disse er tatt ut av sammenlikningsgrunnlaget, men er listet opp nederst i tabellene. Forsøksperson 8m23 fikk ikke med seg at svarene skulle plasseres i forskjellige kolonner, og plasserte alle svarene i samme kolonne. Alle svarene var korrekte bortsett fra at de sto i samme kolonne. Språklige misforståelser gjorde

at forsøksperson 6m39 svarte mye feil. For ikke å få et skjevt sammenlikningsgrunnlag ble han erstattet med en ny deltaker, 12m28.

Begge deltakerne som er tatt ut av gjennomsnittsutregningen brukte forholdsvis lang tid, at de ble tatt ut påvirket ikke forskjellen på gjennomsnittstiden på de to gruppene i særlig grad. Spørsmål "Hva var driftsresultatet året 2002?" der svaret skulle plasseres i i celle B17 var det tilsammen 9 som hadde svart feil på. Fire i PDA-gruppen og fem i PC-gruppen. Jeg har derfor valgt å regne gjennomsnittlig antall feil også uten at svaret på dette spørsmålet teller. Tallene i parantes i kolonnen "Antall feil" forteller antall feil hvis vi ser bort fra dette svaret. Tabellen 3.4 viser tallene her.

Intervju med brukerne

For å få en indikasjon på deltakernes meninger om aspekter ved applikasjonene som defineres med Redströms designfilosofi har jeg gjennomført et kort intervju med hver enkelt etter forsøket. Resultatene fra forsøket og intervjuene kan ikke blandes, men står som en kontrast til hverandre.

En klar svakhet ved dette er at Excel er en applikasjon som er laget for PCer, og det er naturlig å anta at få vil synes det er en "morsom" applikasjon å PDA. Ingen av de som utførte eksperimentet på PC var negative til Excel. De fleste syntes det var ok å skrive svarene rett inn i regnearket. Tre av ti deltakere som brukte PC svarte ikke ubetinget ja til å skrive data rett inn i Excel. En ville gjerne ha brukt markeringstusj for å utheve svarene som skulle skrives inn. En annen ville kanskje ha kladdet på ark, fordi han da senere kunne konsentrere seg om å legge svaret i riktig celle. Siste person som gjerne ville kladdet svarene på et ark først, la til forbeholdet: "Hvis jeg hadde skrevet tydelig". Blant PDA brukerne var det tre som ville brukt penn og papir istedet for PDA ved datainnsamling. En av de tre mente at det er lettere å holde oversikten på et ark enn på PDA, en annen mente PDA stjeler fokus fra arbeidsoppgaven. Dette utsagnet var basert på erfaringer der eksperimentdeltakeren tidligere hadde forsøkt å bruke PDAen til å notere på i intervjusituasjoner. Den tredje ville brukt ark, men sa videre at det avhang av situasjonen. Av de syv som ville foretrekke PDA argumenterte den ene med at papirark er så lette å miste, og at det er lettere å holde orden på en PDA enn med papirark. Andre syntes det er morsomt å bruke teknologi, og syntes det var grunn nok til å bruke PDA.

Deltaker:	Tid:	Antall feil:
1m22	8 min, 25 sek	0 (0)
2m21	7 min, 50 sek	1 (1)
3m23	8 min, 7 sek	2 (1)
4k31	13 min, 5 sek	3 (2)
5m26	12 min, 24 sek	3 (2)
6m26	10 min, 17 sek	1 (1)
7m28	10 min, 5 sek	0 (0)
9m24	13 min, 15 sek	2 (1)
10m29	13min, 30 sek	2 (1)
Deltakere som ikke er tatt med i gjennomsnittet:		
8m23	14 min, 5 sek	12

Tabell 3.1: Tidsbruk og antall feil hos deltakere som brukte PDA.

Deltaker:	Tid:	Antall feil:
1m28	5 min, 27 sek	2 (1)
2m29	9 min, 34 sek	2 (1)
3k20	7 min, 24 sek	2 (1)
4k21	5 min, 14 sek	2 (2)
5m23	8 min, 4 sek	3 (3)
12m28	5 min, 38 sek	2 (2)
7k39	7 min, 50 sek	1 (1)
8k26	11 min, 50 sek	1 (1)
9m25	9 min, 15 sek	1 (1)
10m23	7 min, 55 sek	2 (2)
Deltakere som ikke er tatt med i gjennomsnittet:		
6m39	13 min, 5 sek	6

Tabell 3.2: Tidsbruk og antall feil hos deltakere som brukte PC.

Plattform:	Tid:	Antall feil:
PC:	7 min, 49 sek	1,8
PDA:	11 min, 6 sek	1,4

Tabell 3.3: Gjennomsnittlig tidsbruk og feil hos deltakerne.

Plattform:	Tid:	Antall feil:
PC:	7 min, 49 sek	1,5
PDA:	11 min, 6 sek	0,9

Tabell 3.4: Gjennomsnittlig tidsbruk og feil hos deltakerne, gjennomsnittlig feil regnet uten "B17".

3.2.2 Resultater

De som gjennomførte oppgaven på PC brukte gjennomsnittlig 7 minutter og 49 sekunder og hadde gjennomsnittlig 1,5 feil. De som gjennomførte oppgaven på PDA brukte gjennomsnittlig 11 minutter og 6 sekunder og hadde gjennomsnittlig 0,9 feil. (Dette er basert på gjennomsnittet der det ene svaret er tatt ut, se tabell 3.4).

Ikke overraskende gikk det fortere å skrive inn dataene på PC. Det som er overraskende er at de som utførte forsøket på PC hadde flere feil enn de som utførte forsøket på PDA.

3.2.3 Funn

Vi ser at det er en forskjell på hvor lang tid det tar å legge inn data på PDA enn på PC. Tidsforskjellen er likevel ikke større enn at den kan være utslagsgivende i en avgjørelse der man kan velge å bruke en PDA.

Eksperimentet viser at PDAen er brukbar til informasjonssamling. Dette er et poeng som kan være viktig i arbeidet med utvikling av programvare for PDA. Hvis vi sammenlikner funnene i eksperimentet med innlegging av data med Jones et al. (1999) sitt eksperiment, ser vi at det ikke ser ut til å være en sammenheng mellom innlegging av data, og å lese data på en liten skjerm (se 2.1.1).

3.3 Intervjuer

I arbeidet med surveyen kom jeg over den retningen som jeg valgte å kalle brukerfokus. Som nevnt i kapittel 2.1.3 legger man her vekt på betydningen en ting eller programvare har for brukeren. Med intervjuene ønsker jeg å undersøke om det er mulig finne støtte for Redstrøms teorier både blant brukere og utviklere.

3.3.1 Intervju med en erfaren bruker av PDA

Respondenten er 32 år, utdannet bygningsingeniør og jobber som anleggsleder hos entreprenørfirmaet Brødrene Holstad. Han har brukt PDA hver dag i snart 3 år. Firmaet har etter respondentens erfaringer tilbudt andre ansatte i liknende jobb PDA. Informanten kjøpte opprinnelig PDAen for å holde orden på kalenderen sin, men har etterhvert begynt å bruke den i daglige arbeidsoppgaver som oppfølging av arbeidet på byggeplassene. Han bruker Excel til sjekklister på byggeplassen, dette har han gjort på eget initiativ. Intervjuguiden og det transkriberte intervjuet står i appendix B.3 og B.4.

En utfordring med intervjuet var å finne ut om det finnes støtte for Redströms teorier om betydningen for brukeren uten å fortelle respondenten om teoriene. Meningen var på ingen måte å føre respondenten bak lyset på noen måte, men å få han til å fortelle om sitt forhold til PDAen.

Det som var spennende med intervjuet var at han kunne fortelle at han brukte PDAen istedet for lommebok. Han hadde et fotoalbum på PDAen med bilder av familie og bilen sin. Jeg hadde ikke fortalt han om Redströms teorier. Det er altså innholdet, og ikke selve enheten som er viktig for respondenten. På spørsmål om hva som skjer hvis PDAen går tom for batteri svarer han:

Men det gjør jo ikke noe, for alt ligger på PCen. Hvis batterinivået blir for lavt skrur den seg av og vil ikke la seg slå på før den har fått lading. Den har nok strøm til å ta vare på dataene.

For respondenten er PDAen en svært personlig ting, og den har et svært personlig innhold. Fotoalbumet er en applikasjon som er med på å gjøre at han bruker PDAen til funksjoner andre bruker lommeboka til. På spørsmål om han er mer avhengig av PDAen enn mobiltelefonen svarer han: "Både ja og nei, det går jo greit å glemme begge. Å glemme mobilen er kanskje verst for andre, da får de jo ikke fatt på meg. Jeg vet ikke om jeg er mer avhengig av det ene eller det andre, men jeg bruker kanskje PDAen mer enn mobiltelefonen." I tillegg til bildene av venner og familie tar han vare på alle SMSene han mottar på mobilen sin. En annen personlig ting han nevner er at han har lagret lister over alle julegavene han har kjøpt siden han fikk PDAen.

Det virker som om det er innholdet som gjør at PDAen betyr så mye for respondenten. Det at han kan synkronisere (og ta sikkerhetskopier) av innholdet på PDAen gjør at han ikke er redd for å miste det. Selv om jeg ikke finner direkte støtte for at selve artefaktet eller PDAen betyr noe for respondenten, er det mye i intervjuet som peker i retning av at innholdet på PDAen gjør den verdifull for eieren. Dette

er et viktig funn som støtter Redströms teori om at betydningen for brukeren er en faktor man må ta hensyn til i design av maskin og programvare.

3.3.2 Intervju med utviklere av programvare for PDA

For å få et inntrykk av hvilke designretningslinjer utviklere vektlegger, har jeg intervjuet fire utviklere. Utvalgskriteriet var at personene jeg intervjuet skulle jobbe med utvikling av programvare for mobil IT. Tre av de fire intervjuene foregikk på telefon, det fjerde ble gjort via e-post. Felles for alle var at jeg først tok telefonisk kontakt for å presentere meg selv og oppgaven jeg jobbet med. Alle fire var positive til å bli intervjuet.

Jeg valgte å spørre utviklerne mer direkte om hva de trodde om alternative innfallsvinkler til design. Hovedgrunnen til at jeg valgte å informere perspektivet jeg kaller brukerfokus før intervjuet var hovedsaklig at jeg ikke hadde så god tid til å intervju hver utvikler da intervjuene ble gjort i deres arbeidstid.

Fire utviklere, fire meninger om design

Lengden på intervjuene varierer ganske mye. Ingen av de fire var avvisende, men det var stor forskjell på deres interesse for temaet. Intervjuguiden og de transkriberte intervjuene står i appendix B.5.

ePocket Solutions

I intervjuet med Åsmund Dahl i ePocket Solutions kom ikke spørsmålet om alternative innfallsvinkler til design godt nok fram. Intervjuet gir likevel mye verdifull informasjon til oppgaven fordi Dahl var svært opptatt av utviklingsprosessen de brukte i utviklingen av Handyman¹. Åsmund Dahl er svært opptatt av at programvaren de utvikler ikke skal komme i veien for den arbeidsoppgaven håndverkerne egentlig skal bruke. Han forteller også at de bruker prototyping i utviklingsprosessen, og at det gir gode resultater på det ferdige produktet. Brukergruppen til Handyman er ganske forskjellig fra forretningsbrukere, det er håndverkere, montører eller installatører. Han forteller at de setter som et krav at PDAen ikke skal komme i veien for de andre arbeidsoppgavene de skal utføre. Dette gjør at ePocket stiller store krav til at Handyman skal være enkel og effektiv i bruk. Når det

¹Handyman er system for håndverkere for registrering av timer, materiellforbruk og arbeidsoppgaver. Se appendix B.5.2.

gjelder retningslinjer for utvikling av grensesnitt fokuserer Dahl på at de setter informasjonen i fokus foran funksjonalitet. Dette betyr at det som vises på skjermen er informasjon om oppgaven som gjøres eller skal utføres, ikke hvilke funksjoner man har. Disse er tilgjengelig via menyer. Problematikken med at det kan ta lang tid å skrive inn hele setninger på PDA har de løst ved å lage "fraseblokker". En fraseblokk er en dropdownliste med ord. Setninger bygges opp av tre fraseblokker som representerer tre deler i en setning; oppgave, hva-hvor og objekt sted. På denne måten kan brukerne legge inn korte setninger som beskriver hva de har gjort med å velge forhåndsdefinerte fraser.

Hvis vi skal plassere Handyman innefor en av de tre perspektivene presentert i teorikapittelet blir det brukbarhetsperspektivet. Vi ser klare tegn til at de bruker et verktøyperspektiv når de utvikler programvaren, og de bruker også prototyping med testing på brukerne hyppig.

Interconsult Norgit

Magne Kaspersen forteller at Interconsult Norgit utvikler liknende programvare som ePocket Solutions, men med en litt annen brukergruppe. Interconsult Norgit fokuserer på kraftbransjen. Programvaren støtter informasjonssamling, registrering av timer og inspeksjon. På samme måte som i Handyman unngår de fritekst når man skal legge inn informasjon. Utvikling av grensesnitt foregår på den måten at de først lager protyper de presenterer for brukerne. Prototypene inneholder de menyene med de funksjonene programmet skal ha. Protypen evalueres og diskuteres sammen med de fremtidige brukerne, og så tar programmerene seg av implementasjonen. På spørsmålet om tanker om alternative innfallsvinkler til design svarer Kaspersen at det ikke er plass til annet enn optimalisering av programmene på den lille skjermflaten man har tilgjengelig på en PDA.

Trolltech

Kristen Tvetter i Trolltech forteller at de utvikler programvare for forretningsbrukere. De har en forholdsvis teknisk tilnærming til utviklingen av programvaren de lager. Han forteller at de bygger funksjonaliteten først og så lages grafisk grensesnitt til slutt. Tvetter svarer at han ikke tror det er rom for fokus på opplevelse eller følelser i det markedet de retter seg mot. Det er interessant å merke seg at Tvetter poengterer at Trolltech er kjent for pene grafiske grensesnitt. Han forteller at de har en egen grafisk designer som tegner alle ikoner brukt i programvaren, og at de på denne måten har grafiske grensesnitt som er veldig enhetlige og pene. Vi kan tolke dette til at Trolltech vektlegger estetikk i utviklingen.

Favourite Systems

Torstein Lunde svarte på spørsmålene over e-post. På den tiden intervjuet ble utført var produktet Favourite Systems utviklet hemmelig. Dette gjorde at Torstein Lunde måtte svare på svært generell basis. Brukergruppen Favourite Systems retter seg mot er ungdom og familiebrukere. Produktet de utvikler er brukergrensesnitt for mobiltelefoner. Lunde forteller at de ønsker at brukeren skal ha en trivelig og stilig opplevelse av mobilen. Brukerens opplevelse er viktigere enn hvor lang tid eller hvor effektivt oppgaver kan gjennomføres. Torstein Lunde tror at fokus på opplevelse og estetikk er viktig i andre applikasjoner enn rene nytteapplikasjoner. Han nevner måten man bruker lyd og grafikk i dataspill som eksempel på måter man får fram spillogikk og spilleglede på.

Vi ser at de fire utviklerne hadde ulike tilnærminger til utvikling og design, men de var alle fire ganske klare på at de ikke hadde tro på Redströms teorier anvendt på nytteapplikasjoner.

Vi kan sammenfatte hva de ulike firmaene la vekt på i denne listen:

1. ePocket: Enkelhet!
Skreddersøm/brukertilpasning
2. Interconsult Norgit: Selvstendighet, (synkronisering i ettertid)
3. Trolltech: Funksjonalitet
4. Favourite Systems: Gi brukere av mobiltelefoner en positiv opplevelse

Vi ser altså at utviklerne ikke har tro på Redströms teorier om betydning når vi snakker om bruk i arbeids- eller nyttesammenheng. Intervjuene med utviklerne viser at de baserer seg i stor grad på tradisjonelle designretningslinjer. Vi ser at Torstein Lunde i Favourite Systems fokuserer på opplevelse, men heller ikke han har tro på Redströms teorier anvendt på nytteapplikasjoner.

Vi har i dette kapittelet blitt presentert for tre undersøkelser som på hver sin måte gir innsikt i brukbarhetsaspekter ved mobil IT. I neste kapittel vil jeg diskutere på hvilken måte brukerfokus kan hjelpe oss å lage bedre applikasjoner for mobil IT.

Kapittel 4

Diskusjon

I dette kapitlet vil jeg diskutere konsekvensene av perspektivet brukerfokus. Både brukervennlighetstradisjonen og brukbarhetstradisjonen er grundig behandlet i litteraturen, og derfor er i det følgende brukerfokus vektlagt.

I de to foregående kapitlene har jeg presentert tre ulike perspektiver på design av mobil IT. En kritikk av å presentere så vidt forskjellige innfallsvinkler kan være at de bruker så ulike metoder og har så ulike mål at de ikke kan sammenliknes. Nettopp det at perspektivene er så ulike gjør at de er spennende å sette opp mot hverandre.

Perspektivet jeg har kalt brukervennlighet står i kontrast til perspektivet brukerfokus som ser på hvilken betydning ting har for brukere.

En av de første studiene på dette området er “The meaning of things Domestic symbols and the self” (Csikszentmihalyi & Rochberg-Halton 1981), som ser på hvilke relasjoner man har til ting man eier, og hvilken betydning disse ga. Csikszentmihalyi & Rochberg-Halton (1981) skiller også på de gjenstandene man bruker til noe, og de man eier for å reflektere over. Senere har blant annet Johan Redström og Donald Norman fortsatt i samme tradisjon, men med et annet faglig perspektiv. Vi har også studier som viser at brukere klart foretrekker grensesnitt de synes er pene. Dette er påvist i artiklene “Aesthetics and preferences of web pages” (Schenkman & Jönsson 2000) og “What is beautiful is usable” (Tractinsky et al. 2000). Vi ser at det finnes studier som vektlegger betydning og estetikk, og det er disse perspektivene anvendt på mobil IT jeg vil diskutere i dette kapitlet.

4.1 Begrepsbruk

4.1.1 Usability

Tidligere i oppgaven har jeg med vilje brukt det engelske begrepet *usability* istedet for en norsk oversettelse. Det er to grunner til dette. Bruken av to forskjellige oversettelser (brukervennlighet og brukbarhet) er bevisst brukt for å kontrastere forskjellige perspektiver. I begynnelsen av arbeidet med oppgaven var jeg overbevist om at den mest dekkende norske oversettelsen var *brukbarhet*. Sent i arbeidet med oppgaven fant jeg ut at Den Norske Dataforening (DND) har bedt Norsk Språkråd om hjelp til en god oversettelse. Etter å ha undersøkt begrepene i andre bransjer og i andre nordiske land, anbefalte språkrådet *brukskvalitet*, fremfor brukbarhet og anvendbarhet. Begrepet brukskvalitet var allerede et godt innarbeidet ord på norsk innen bl.a. møbeldesign og industridesign. På DNDs webside kan vi lese at begrepene brukbarhet og brukervennlighet fortsatt blir benyttet som oversettelser for usability, (Den Norske Dataforening 2003). Brukskvalitet er en god oversettelse, men fordi den blir lite brukt, og de to oversettelsene brukervennlighet og brukbarhet har noe forskjellig betydning, har jeg valgt å bruke det engelske usability.

4.1.2 Design

Usability og god design er ofte nevnt i samme åndedrag. Kan man egentlig sette likhetstegn mellom disse begrepene? Den norske betydningen av *design* er formgivning. På norsk brukes ordet spesielt i sammenheng med industrivarer og brukskunst i følge Norsk Språkråd (1993). Stolterman (1991) skriver i sin doktorgradsavhandling at designbegrepet er vanskelig å definere fordi det omfatter så mye. Han påpeker at design ofte gjøres i et perspektiv som er for preget av fokus på fornuft, uten å ta hensyn til faktorene etikk og estetikk. Dette fører igjen til at man ser på design som problemløsning (man skal reparere en virkelighet som ikke er bra), og ikke en prosess for å skape en ny virkelighet.

I en idealorientert designteori framtråder vissa aspekter av designprocessen som viktiga. Jag argumenterar t ex för ett skifte från *problemorienterad design* till *idealorienterad*, från *funktionsorienterad* till *estetisk orienterad*, från *avbildande* till *skapande*. Jag argumenterar också för en ny syn på de artefakter som designprocesser leder till. Designprocessens produkt ska inte enbart värderas utifrån sin funktionalitet, istället bör dessa artefakter betraktas som sociala aktörer.

Vi bör övergå från att se designarbete som ren produktutveckling, till att se design som en process där vi *föreslår och fasthåller handlingsutrymme*. Vi skapar sociala miljöer.

Erik Stolterman (1991)

Vi ser at det er et ganske stort spenn mellom denne definisjonen av design og Norsk Språkråds. Stoltermans definisjon er videre, den omfatter også design av prosesser. Definisjonen er også mer normativ. Jeg vil ikke ta standpunkt til om Stoltermans definisjon er mer korrekt enn Norsk Språkråds, men ønsker at vi skal ha begge i bakhodet når vi går videre i diskusjonen. Det er også viktig å merke seg Stoltermans definisjon av design når vi etterpå skal gjennomgå Redström (2001) teorier om design av artefakter.

4.2 Mål eller Prosess

Som vi har sett i teorikapittelet vektlegger perspektivene brukervennlighet og brukerfokus to forskjellige aspekter av bruk; *mål* og *prosess*. Målorientert fokus vil si at man er mest opptatt av resultatene et system gir. Denne måten å bedømme et system på har klare styrker ved at man kan sette kvantitative mål, og se om endringer fører til økt effektivitet og mer korrekte resultat. Med eksperiment kan man måle forskjellene på to ulike systemer. I eksperimenter kan man til en viss grad isolere variable og finne ut av hvilke aspekter ved et system som er med på å øke effektivitet eller bedre kvalitet. Kort forklart vil fokus på *mål* innebære at man legger vekt på mulighetene og resultatene interaksjon med et system gir. Fokus på *prosess* innebærer at man ser på hvordan brukeren opplever systemet, og hvilken betydning dette har for brukeren. Det er selve interaksjonen som er viktig når man ser på et system med fokus på prosess.

Perspektivet jeg har kalt brukervennlighet er et eksempel på tradisjonen som fokuserer på *mål*. Johan Redströms avhandling representerer en kontrast til dette, her står *prosessen* i fokus. Det er viktig å understreke at Redström selv skriver at hans retningslinjer ikke er ment som alternativ til det vi kan kalle tradisjonell usabilitytradisjon, men som et utfyllende eller kompletterende bidrag.

Det som skiller disse to perspektivene er at det jeg kaller brukervennlighet fokuserer på faktorer som at systemet er lett å lære, lett å huske, er effektivt, gir korrekte resultat (få feil) og er tiltalende.

Normans fokus er på fysiske innretninger, altså ikke programvare. Likevel er hans syn på problematikken omkring brukbarhet sett fra et menneske-maskin perspektiv nyttig for en diskusjon omkring brukbarhet.

Prosesorientert fokus legger vekt på brukerens oppfatning av et system. Aspekter som vektlegges er blant annet estetikk og betydning. Brukeren settes i fokus på en måte som skiller seg fra det målorienterte fokus, fordi det er følelsene til brukeren som er med på å bestemme i hvilken grad et system har suksess eller ikke. For å bedømme et system ut fra et fokus på prosess må man ta i bruk kvalitative metoder. I og med at det er brukerens smak som er med på å bedømme systemet, kommer vi til en ny utfordring. Det er subjektive kriterier som ligger til grunn for bedømmingen av et system. I et fag som i stor grad er preget av naturvitenskapelige metoder er dette til tider kontroversielt.

Christine Faulkner skriver i boka “The Essence of Human Computer Interaction” at målet med et datasystem er at det skal hjelpe brukeren til å bli mer effektiv enn han ville ha vært med et analogt system (Faulkner 1998). Hun beskriver ett tilfelle der en grafisk designer klager over at han føler at han har mistet mye av følelsen av å gjøre et håndverk, at han savner å jobbe med blyant og papir. Faulkner beskriver caset på følgende måte:

It is the duty of systems designers to understand these feelings of the user and make the system so easy and natural to use that the user is able to concentrate on the task alone. The loss of a manual system will not be mourned because the user is able to concentrate on the interesting and creative aspects of the task without worrying about incidental difficulties that have got in the way with the manual system.

(Faulkner 1998, side 2)

I utgangspunktet kan det virke som om Faulkner er på linje med Redström; hun vil at brukeren skal få konsentrere seg om “de interessante og kreative aspektene med oppgaven”. Det er likevel en grunnleggende forskjell, fordi Faulkner mener at hvis man lager et (data)system som er enkelt og naturlig å bruke, vil brukeren “glemme” det manuelle systemet. Her er det en markant forskjell på Faulkner og Redström fordi sistnevnte mener at det er nettopp prosessen med å utføre en oppgave, eller prosessen med å lage noe, som må få større fokus. I enkelte tilfeller der man i perspektivet brukervennlighet vil vektlegge effektivisering vil Redström hevde at det er nettopp bruken av tid som er viktig. Faulkner ønsker å lage et system som er så lett og effektivt å bruke at brukeren glemmer å tenke på hvordan det var å bruke det manuelle systemet. Redström mener derimot at tidsaspektet er en vesentlig del av en opplevelsen, og at tid må brukes som et designaspekt.

Selv om Johan Redström i sin avhandling poengterer at hans ideer er ment som et supplement, og ikke til å erstatte tradisjonelle designretningslinjer, vil jeg i diskusjonen kontrastere ulikehetene mellom de to innfallsvinklene.

Mål	Prosess
Effektivitet	Estetikk
Tid er en variabel som skal brukes minst mulig	Tid er et designaspekt
Design av “verktøy”	Design av “hverdagsting”
Mål: lage et system som gjør brukeren mer effektiv enn han ville vært med et analogt system	Mål: Lage et system som brukeren liker å anvende

Tabell 4.1: Forskjeller på funksjon og prosess

Tabell 4.1 illustrerer forskjellene mellom *mål* og *prosess*.

4.3 Betydning som avgjørende faktor

Johan Redströms avhandling har en innfallsvinkel til design som er uvanlig sett i forhold til tradisjonell designtradisjon. For å forstå hva Redström vil fram til er det nødvendig å tilegne seg en grunnleggende forståelse av hans begrepsbruk.

4.3.1 Terminologi

For å kunne sammenlikne to helt forskjellige innfallsvinkler til design som brukervennlighet og brukerfokus, er det en del begrep som må defineres. For at det skal være meningsfullt å diskutere Redströms teorier, må vi først klargjøre begrepsbruken i avhandlingen. Redströms avhandling dreier seg om “*everyday computational things*¹”. Med dette mener Redström teknologi vi omgir oss med og bruker jevnlig eller hver dag.

I det følgende vil jeg gjennomgå noen sentrale begreper i Redströms avhandling. Først gis en forklaring på hvert begrep, før jeg diskuterer hva Redströms teorier innebærer, og hvilke praktiske konsekvenser de gir.

Et *artefakt* er en menneskapt ting. Artefakt kommer fra latinske *arte* som betyr evne, og *facere* som betyr å gjøre. Johan Redström bruker konsekvent uttrykket *artefakt* når han snakker om tekniske innretninger i sin avhandling (Redström 2001).

¹I resten av oppgaven brukes ordet hverdagsting som en forkortelse for Redströms begrep “everyday computational things” i den videre diskusjonen

På mange måter kan denne begrepsbruken være litt forvirrende, spesielt når det han stort sett beskriver er ulike “ting” som har datamaskiner innebygget, eller som blir styrt av en datamaskin. Redström ønsker å favne om mer enn det vi legger i begrepet datamaskin når han bruker begrepet artefakt. Begrepet datamaskin blir som oftest forbundet med en stasjonær PC. Hans utgangspunkt er at den teknologiske utviklingen er med på å muliggjøre bruk av datamaskiner i de fleste innretninger vi omgir oss med, og det gir derfor mening å omtale *artefakter* istedenfor datamaskiner.

Bruken av uttrykket artefakt har både styrker og svakheter. En styrke er at man favner mye mer enn bare det man tradisjonelt tenker på når man omtaler datamaskiner. Dette blir også en svakhet, fordi uttrykket bidrar på mange måter å avkonkretisere hva vi snakker om.

Hallnäs & Redström (2002) definerer et artefakt på to måter: Hvis det defineres med *bruk* henviser man en generell beskrivelse av artefaktet med uttrykk som beskriver hva det brukes til. En definisjon basert på *tilstedeværelse* henviser til en eksistensiell definisjon av hvordan vi innlemmer og aksepterer artefaktet i vår livsverden. Sagt med litt enklere ord, hvordan vi oppfatter og tenker på en ting.

Denne innfallsvinkelen til design finner vi mange eksempler på i arbeid som springer ut fra “kunstmiljø”. Her legges det like stor vekt på artefaktets betydning for brukeren som man tradisjonelt har lagt vekt på generelle brukbarhetsprinsipper.

Lifeworld eller livsverden blir av Skirbekk og Gilje forklart som den verden vi oppfatter rundt oss. Livsverden er et begrep som kommer fra den filosofiske retningen som kalles fenomenologi:

Fenomenologien (bokstaveleg: læra om fenomena) kan stikkordsmessig bli sagt å vere ei filosofisk retning som vil *beskrive* hendingar og handlingar slik *dei ter seg*. Brodden er retta mot tendensen til *berre* å godta som verkeleg det naturvitskapane beskriv. Fenomenologien vil mellom anna beskrive dei bruksgjenstandane vi bruker, slik dei ter seg for oss: Blyanten eg nå skriv med, blir beskriven slik han nå er denne brukssammenhengen. Brodden er retta mot det syn at blyanten eigentleg berre er ein viss atom-konstellasjon. /.../ livsverda: Den verda vi lever i , med bruksting og forestillingar - fenomen og språklege uttrykk - slik dei her ter seg. /.../ Nå stiller ikkje fenomenologien opp utlegginga av av livsverda berre som eit alternativ til den vitenskapelege utlegginga. Livsverda blir gitt ein kunnskapsteoretisk forrang: Vitskapane blir mogleggjort ut frå livsverda; det er ikkje berre slik at at vitskapane historisk oppstår ut frå livsverda, men livsverda mogleggjer, i ein transcendent forstand, den vitenskapelege aktiviteten.

Skirbekk & Gilje (1994, side 315)

Med å skille mellom bruk og tilstedeværelse i definisjonen av et artefakt presenterer Redström et klart skille mellom en tradisjonell naturvitenskapelig innfallsvinkel og det vi kan kalle en fenomenologisk innfallsvinkel.

Hva menes med eksistensialisme i denne sammenhengen? Med en eksistensiell definisjon mener Redström at man definerer et artefakt med hvor det er plassert og hvilken rolle det spiller i dagliglivet.

I Hallnäs & Redström (2002) beskrives forskjellen mellom å designe og vurdere et artefakt i forhold til hva det skal utrette, og å designe og vurdere et artefakt med tanke på at det skal være en hverdagsting. Hvis man skal vurdere et artefakt som hverdagsting må man ta i betraktning den eksistensielle definisjonen til artefaktet, feks artefaktets betydning med at det eksisterer i noens liv.

Bokstavelig betyr fenomenologi læren om fenomener. Dette er en filosofisk retning som vil beskrive hendelser og handlinger slik de ter seg. Fenomenologien er en kritikk mot tendensen til å bare godta virkeligheten slik som naturvitenskapene beskriver den. En blyant blir for eksempel beskrevet slik den er i brukssammenhengen, og ikke som en sammensetning av atomer. Det er viktig å understreke at fenomenologien ikke er i mot naturvitenskapene, den kritiserer bare at det er naturvitenskapenes grep om verden. Kunnskapsproblematikken blir tatt opp ut fra handling (gjøremål, arbeid, interaksjon) - ikke ut fra passiv sansning. Innsikten vi har om det vi *gjør* blir sett på som grunnleggende. Denne innsikten er ikke reduserbar til enkle sanseinntrykk.

4.4 Implikasjoner av perspektivet brukerfokus

Som Skirbekk & Gilje (1994) skriver, står språk og forståelse sentralt i fenomenologien. På denne måten blir en forståelse av omverden gjenstand for fortolkning, og en objektiv kunnskap om omverden er ikke målet. Målet er å beskrive virkeligheten slik den oppfattes av den enkelte. Som en følge av dette setter vi brukerens opplevelse og oppfatning av artefaktet som suksesskriterium. For å evaluere dette må vi ta i bruk andre metoder enn de vi er vant til fra brukervennlighetstradisjonen. Intervju og spørreundersøkelser som vi kjenner fra den skandinaviske tradisjonen er den metoden vi må benytte for å få innsikt i brukernes tanker og følelser om artefaktet. Undersøkelse av brukerfokusets resultat kan derfor minne om brukbarhetsperspektivets. Forskjellen ligger i at verdiene man skal måle, og bakgrunnen for disse er helt forskjellige fra de vi kjenner fra brukbarhetsperspektivet. Jeg vil

derfor oppsummere implikasjonene i forhold til det spørsmålet jeg stilte i problemstillingen: Hvordan kan vi benytte en alternativ tilnærming til design for å informere evaluering, analyse og design av den typen programmer som vanligvis er i vårt domene?

4.4.1 Evaluering

Hvis vi skal anvende teoriene fra perspektivet brukerfokus for å evaluere applikasjoner vi vanligvis utvikler som systemarbeidere, må vi bruke en fenomenologisk tilnærming. Som tidligere nevnt setter vi brukerens opplevelse og oppfatning som suksesskriterium. Utfordringen ligger i å tilegne seg kunnskap om nettopp dette. Tilnæringsmåten vil være å finne en representativ deltaker eller gruppe fra et utvalg som vi definerer brukergruppen. Vi må da utføre dybdeintervju som undersøker om systemet oppfyller de kriterier som er satt. Dette kan være kriterier vi har fått fra analysen (se neste avsnitt), eller vi kan bruke de kriteriene Johan Redström selv setter, se kapittel 2.1.3.

4.4.2 Analyse

Analyseprosessen må foregå med samme metodiske tilnærming som jeg har beskrevet under avsnittet "Evaluering". Utfordringen blir å kartlegge brukerens eller brukernes ønsker eller smak. Siden smak kan variere veldig, kan det være nyttig å kartlegge ulike gruppers preferanser hvis man skal utvikle programvare som skal brukes av en større gruppe. Dybdeintervju vil også her være nyttig for å tilegne seg kunnskap om brukeren eller brukerne. Jeg vil argumentere for at et grundig forarbeide vil være til god hjelp under designprosessen. Dette er i og for seg ikke forskjellig fra systemutviklingsprosesser slik vi kjenner dem i dag. Viktigheten av analysedelen er stor fordi den kan hjelpe til med å konkretisere de aspektene som ved første øyeblikk kan virke noe abstrakte.

4.4.3 Design

Som nevnt i kapittel 4.1.2 kan vi finne flere betydninger av *designbegrepet*. Erik Stoltermans definisjon av designbegrepet beskriver de samme verdiene Redström presenterer i sin avhandling. Skal vi designe ut fra et *idealorientert* perspektiv kan vi frigjøre oss fra de problemene vi vanligvis skal løse. Et naturlig spørsmål vil da være: "- Hva skal vi da gjøre?" Følger vi Stolterman (1991) sine definisjon er målet idealorientert design skal vi lage systemer som endrer tilværelsen til brukeren i

en positiv retning. For å konkretisere dette kan vi tenke oss en musikkavspiller på en PDA: I tillegg til å spille musikk viser den grafikk på skjermen, dette kan være tilfeldig grafikk som visualiserer musikkens rytme, eller vi kan tenke oss bilder fra et fotoalbum. Dette vil gi brukeren utover bare funksjonalitet, og på den måten være med på å gi brukeren en opplevelse utover det at den spiller musikk. Aspekter fra dette kan vi ta med inn i design av programvare laget for å hjelpe oss å løse et problem. Jeg vil komme med forslag til en måte dette kan gjøres på i kapittel 5.

Redström beskriver selv forskjellen på innfallsvinklene som design for bruk, og design for tilstedeværelse. Implikasjonen for design er at designeren står friere enn om han kun skal forholde seg til de reglene vi har fått fra brukervennlighetsperspektivet.

*“We argue that the coming ubiquity of computational artefacts drives a shift from efficient **use** to meaningful **presence** of information technology*

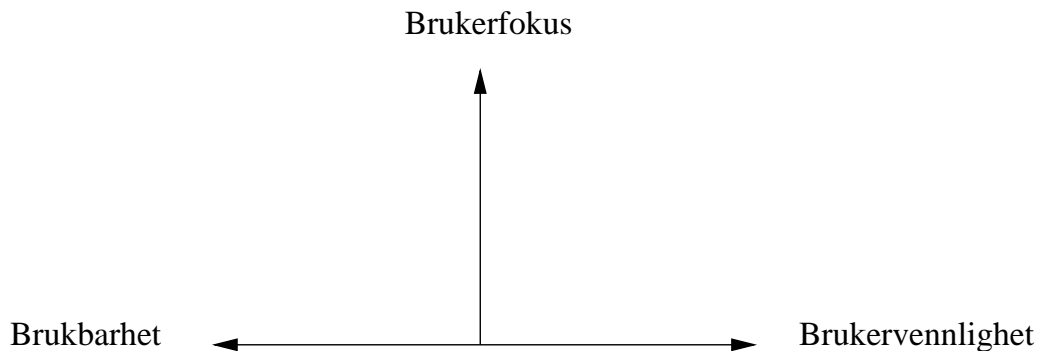
Hallnäs & Redström (2002, side 221)

4.5 Brukerfokus i forhold til brukbarhet og brukervennlighet

Tradisjonell forskning på usability går ut på å effektivisere, eller å senke feilrater i datasystem. Dette innebærer en stor bruk av eksperiment og kvantitative metoder. Vi kan bruke figur 4.1 for å plassere artiklene i oversikten over litteratur på en annen måte enn det som vises i tabell 2.2. Artiklene vil da samle seg om ytterpunkter på figuren. Det er få artikler som kombinerer skandinavisk tradisjon og usability, på samme måte som det er få artikler som er skrevet ut fra et brukervennlighetsperspektiv som fokuserer på estetikk. Redström understreker også at det ikke behøver å være et motsetningsforhold mellom å designe for tilstedeværelse og vanlige usability-regler. Figur 4.1 viser at perspektivet brukerfokus står ortogonalt på aksene med perspektivene brukbarhet og brukervennlighet. Med dette vil jeg illustrere at vi kan se på brukerfokus som et perspektiv som ikke står i motsetning til de to andre. Brukerfokus er nyttig som en utfyllende dimensjon i måten vi ser på evaluering, analyse og design.

I *Usability Engineering* perspektivet bruker kvantitative metoder i større grad enn det man gjør i *skandinavisk tradisjon*, og på samme måte har kvalitative metoder en mer sentral plass i skandinavisk tradisjon. Dette gir seg utslag i ulike studier.

Figur 4.1: Tre dimensjoner av usability



Den metodiske utfordringen ligger i å kombinere de to tradisjonene både med tanke på innfallsvinkel og metodebruk. På denne måten kan vi få bedre innsikt i de feltene som har få eller ingen artikler som beskriver forskning på området.

4.6 Brukerfokus i forhold til egne funn

Vi kan finne flere eksempler på applikasjoner som oppfyller Redströms kriterier. Brukeren som brukte PDA i stedet for lommebok er et eksempel som støtter Redström. Her er det innholdet på PDAen som er viktig for eieren, ikke selve PDAen. Redströms teori om at artefakter har en eksistensiell definisjon får ikke direkte støtte, men det faktum at brukeren tar med seg PDAen istedet for lommebok fordi han har alle bilder og informasjon der. Han bruker jo PDAen mest til å holde orden på møter og arbeidsoppgaver, men vi ser at fotoalbumapplikasjonen er med på å gi PDAen en større betydning for eieren enn den ellers ville hatt. Fotoalbumet er ikke en applikasjon som gjør brukeren mer effektiv i jobben sin, men det er med på å gi han en positiv opplevelse.

Ser vi på Shneidermans teorier om hvordan datamaskiner bør være i boken "Leonardos Laptop" (Shneiderman 2002), finner vi mange likheter med Redströms teorier. Både Redström, Grudin og Shneiderman har det til felles at de setter brukeren i sentrum, og at datamaskiner skal være verktøy som som føles naturlig å anvende.

Jeg har i dette kapittelet diskutert implikasjonene av perspektivet brukerfokus. Jeg har også forsøkt å svare på spørsmålet "Hvordan kan vi benytte en alternativ

tilnærming til design for å informere evaluering, analyse og design av den typen programmer som vanligvis er i vårt domene?” Jeg vil i neste kapittel oppsummere ved å anvende kunnskapen på innspill til en prototyp av Pocket Nauticus.

Kapittel 5

Konklusjon

OPPGAVEN har presentert tre ulike tilnærminger til design. Her vil jeg presentere et forslag til hvordan alternative innfallsvinkler til design kan hjelpe oss å lage bedre applikasjoner for mobil IT. Jeg vil så komme med innspill til en prototype av Nauticus basert på de funn som er gjort i oppgaven, før jeg avslutter med forslag til videre forskning.

5.1 Problem

Den innledende problemstillingen var “På hvilke måter kan alternative tilnærminger til design hjelpe oss å lage bedre applikasjoner for mobil IT?” Jeg har i surveykapittelet beskrevet tre tilnærminger til design som alle berører problematikken rundt usability. Vi har sett at brukervennlighetstradisjonen har klare krav til, og retningslinjer for usability. Perspektivet jeg kalte brukbarhet er mer opptatt av bruksprosessen, og fokuserer på konsekvensene av innføring og bruk av nye systemer. Brukervennlighet fokuserer i stor grad på at systemer skal være lette å bruke og at de skal gjøre brukeren mer effektive enn de ville vært med et tilsvarende manuelt system (Faulkner 1998).

Brukerfokus ser på hvilken rolle estetikk og betydning for brukeren har for design av artefakter. Dette perspektivet kan som nevnt i problemstillingen kritiseres for å oftest fokusere på hvilke helt nye artefakter man kan tenke seg å foreslå for hittil ukjente brukere. Jeg har i diskusjonskapittelet sett på hvilke implikasjoner perspektivet har for design av applikasjoner, og vil nå presentere et forslag til praktisk bruk.

5.2 Implikasjoner for design

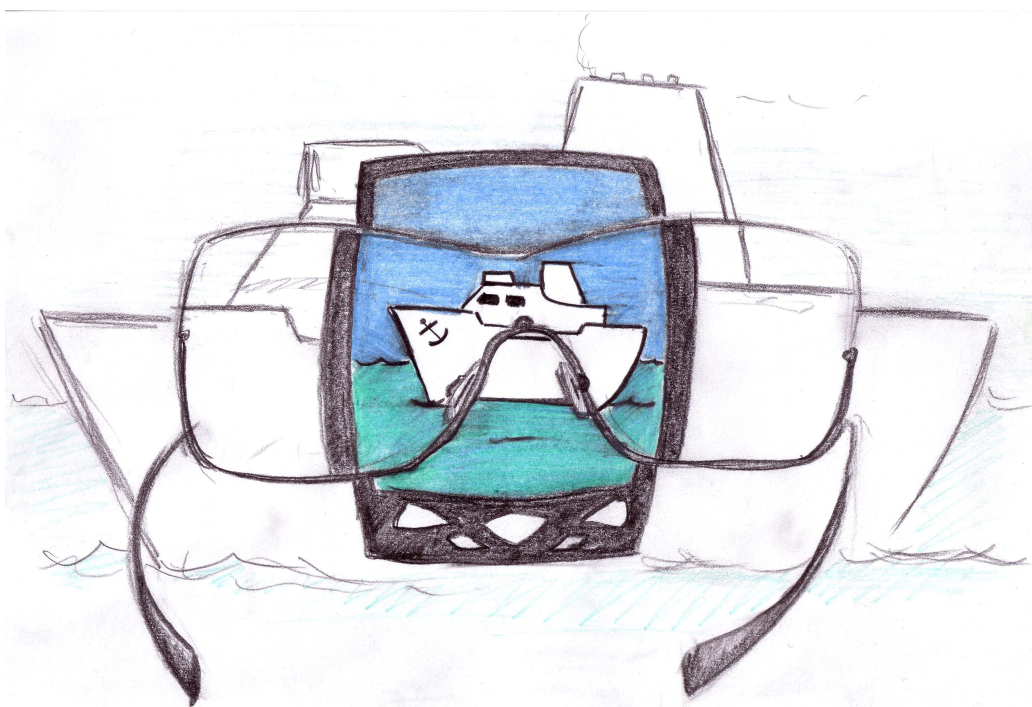
Vi har sett i surveykapittelet at verktøyperspektivet ble brukt med suksess i UTOPIA-prosjektet. De laget der protyper på verktøy som skulle både hjelpe brukeren i arbeidsprosessen, og være med på å videreføre den håndverkstradisjonen grafikerne var en del av. Basert på diskusjonskapittelet vil jeg foreslå at man bruker brukerfokus som en utfyllende dimensjon ved design av programvare. Se figur 4.1 Prototyping på den måten de brukte det i UTOPIA-prosjektet var en raskt og effektiv måte å teste om ideene utviklerne hadde vant aksept hos brukerne. Bødker et al. (1986) fremhevet også at de enkle protypene eller mock-upene de hadde gjorde at kommunikasjonen mellom utvikler og fremtidig bruker gikk lettere. Prototyping kan utføres raskt og rimelig. I perspektivet brukerfokus er det ideene man er ute etter å få tilbakemelding på, og prototyping gjør kommunikasjonen mellom utvikler og bruker lettere, fordi man kan diskutere konkrete eksempler på abstrakte ideer. Mock-ups er med på å redusere faren for kostbare prosjekter, fordi man unngår bruker mye tid og ressurser på ideer som viser seg å ikke slå an hos brukerne.

5.3 Pocket Nauticus - innspill til ny prototype

Hva skal til for å få Nauticus på PDA til å bli en applikasjon surveyorne ønsker å anvende? Jeg vil komme med forslag basert på ideen om at betydningen for brukeren er et aspekt man må ta hensyn til. Slik Nauticus fungerer på PDA nå er det lett å få et inntrykk av at det er en applikasjon som lett kommer i veien for arbeidsoppgaven som skal støttes, se figur: 5.1 for en illustrasjon. Det er ikke sikkert mine forslag til en ny utgave retter på dette, men ideen er å lage applikasjonen slik at den gir brukeren noe utover det at den løser en konkret arbeidsoppgave.

Figur 5.2 viser en mock-up som ikke er noe annet enn en ide til et skjermbilde. Siden jeg ikke har hatt muligheten til å se Pocket Nauticus i bruk er dette forslaget basert på de erfaringene jeg har hatt med Pocket Nauticus, og de feltnotatnene jeg har fått tilgang på. Jeg har laget et forslag til et mulig oversiktsbilde over en type skip surveyorne skal inspisere. Hvis vi bruker verktøyperspektivet persentert av Bødker et al. (1986) er det naturlig å anta at surveyorne vil foretrekke et verktøy de kan identifisere seg med, og bruke som en naturlig del av arbeidsprosessen. Mitt forslag er derfor at man videreutvikler ideen med et oversiktsbilde av en båt. Vi kan tenke oss at det legges inn mulighet for å vise bilder av alle de ulike skipene surveyoren skal inspisere. Man kan videreutvikle den ideen man har bak oversiktsbildet i dag. Bildet skal fortsatt skal fungere som snarvei inn i listene surveyoren bruker under inspeksjonen. Ideen med at Pocket Nauticus skal kunne

Figur 5.1: PDAen kommer i veien for jobben den er ment å støtte



vise et oversiktsbilde av den skipstypen som inspiseres bygger på tanken om at det kan fungere som hjelp i samtaler med mannskapet på båten. Pocket Nauticus kan på den måten gi brukeren mer enn bare hjelp til å notere i sjekklister, den kan være til hjelp i og utgangspunkt for diskusjoner med personene som jobber på båten han inspiserer. Applikasjonen vil da kunne gi brukeren noe utover det rent funksjonelle.

Figur 5.2: Forslag til Endring i Pocket Nauticus



5.4 Syntese

Oppgaven har presentert tre ulike innfallsvinkler til design. Vi har også fått presentert studier som viser at det er laget systemer basert hver av de tre perspektivene. Jeg vil på bakgrunn av diskusjonen hevde at brukerfokus er nyttig som en utfyllende dimensjon i måten vi ser på evaluering, analyse og design.

5.5 Videre forskning

Denne oppgaven er skrevet med en svært teoretisk tilnærming. Det hadde vært interessant å se nærmere på hvordan brukerfokus fungerer i en praktisk sammenheng. Vi så av svarene i intervjuene med utviklerne i kapittel 3.3.2 at de ikke

hadde stor tro på brukerfokusperspektivet når det gjaldt nytteapplikasjoner. En måte undersøke den praktiske nytten av brukerfokus kan være å teste prototyper av praktiske applikasjoner som for eksempel mail og kalender, laget med og uten aspekter fra brukerfokusperspektivet. Disse kan så diskuteres med representative brukere for å få en indikasjon på om applikasjoner med design basert på brukerfokus har fortrinn foran applikasjoner med design basert på tradisjonelle designretningslinjer.

Bibliografi

- Adya, A., Bahl, P. & Qiu, L. (2001), Analyzing the browse patterns of mobile clients, *in* 'Proceedings of the First ACM SIGCOMM Workshop on Internet Measurement Workshop', ACM Press, pp. 189–194.
- Akselsen, S., Finnset, W., Grav, J., Kassah, B. & Kileng, F. (2002), Mobikon - mobile tjenseter og kontekst, Technical Report 17/2002, Telenor Forskning og Utvikling.
- Albers, M.J.; Kim, L. (2000), User web browsing characteristics using palm handhelds for information retrieval, *in* 'Proceedings of 2000 Joint IEEE International and 18th Annual Conference on Computer Documentation (IPCC/SIGDOC 2000)', pp. 125–135.
- Aridor, Y., Carmel, D., Maarek, Y. S., Soffer, A. & Lempel, R. (2002), 'Knowledge encapsulation for focused search from pervasive devices', *ACM Transactions on Information Systems (TOIS)* **20**(1), 25–46.
- Baecker, R., Booth, K., Jovicic, S., McGrenere, J. & Moore, G. (2000), Reducing the gap between what users know and what they need to know, *in* 'Proceedings on the conference on universal usability, 2000 on Conference on Universal Usability', ACM Press, pp. 17–23.
- Bansler, J. (1987), *Systemudvikling*, Studentlitteratur.
- Bardini, T. (2000), *Bootstrapping Douglas Engelbart, Coevolution, and the Origins of Personal Computing*, Stanford University Press.
- Bødker, S., Ehn, P., Kammersgaard, J., Kyng, M. & Syndblad, Y. (1986), A utopian experience: On design of powerful computer-based tools for skilled graphic workers, *in* G. Bjercknes, P. Ehn & M. Kyng, eds, 'Computers and Democracy, A Scandinavian Challenge', Avebury, pp. 251–278.

- Bellotti, V. & Bly, S. (1996), Walking away from the desktop computer: distributed collaboration and mobility in a product design team, *in* 'Proceedings of the ACM 1996 conference on Computer supported cooperative work', ACM Press, pp. 209–218.
- Billsus, D., Brunk, C. A., Evans, C., Gladish, B. & Pazzani, M. (2002), 'Adaptive interfaces for ubiquitous web access', *Communications of the ACM* **45**(5), 34–38.
- Bisdikian, C., Christensen, J., Davis, II, J., Ebling, M. R., Hunt, G., Jerome, W., Lei, H., Maes, S. & Sow, D. (2001), Enabling location-based applications, *in* 'Proceedings of the 1st international workshop on Mobile commerce', ACM Press, pp. 38–42.
- Bjerknes, G. & Bratteteig, T. (1986), Florence in wonderland: System development with nurses, *in* G. Bjerknes, P. Ehn & M. Kyng, eds, 'Computers and Democracy, A Scandinavian Challenge', Avebury, pp. 279–295.
- Björk, S., Holmquist, L. E., Redström, J., Bretan, I., Danielsson, R., Karlgren, J. & Franzén, K. (1999), West: a web browser for small terminals, *in* 'Proceedings of the 12th annual ACM symposium on User interface software and technology', ACM Press, pp. 187–196.
- Buchanan, G., Farrant, S., Jones, M., Thimbleby, H. W., Marsden, G. & Pazzani, M. J. (2001), Improving mobile internet usability, *in* 'World Wide Web', pp. 673–680.
*citeseer.nj.nec.com/buchanan01improving.html
- Csikszentmihalyi, M. & Rochberg-Halton, E. (1981), *The meaning of things: domestic symbols and the self*, UK: Cambridge University Press.
- Dahlblom, B. & Mathiassen, L. (1995), *Computers in Context*, Blackwell Publishers Inc.
- Den Norske Dataforening (2003), 'Faggruppen bits - usability på norsk'.
*<http://dataforeningen.no/ostlandet/bits/usability.php>
- Det Norske Veritas (2001), Mobile worker ii: Field testing and prototyping of ict surveyor tools, Technical report, Det Norske Veritas.
- Det Norske Veritas (2003), 'Dnv - about us'.
*www.dnv.com/about_us/index.asp

- Dey, A. K. & Abowd, G. D. (1999), Towards a better understanding of context and context-awareness, Technical report, Gregoria Institute of Technology, Atlanta.
- Dix, A., Rodden, T., Davies, N., Trevor, J., Friday, A. & Palfreyman, K. (2000), 'Exploiting space and location as a design framework for interactive mobile systems', *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)* 7(3), 285–321.
- Ehn, P. & Kyng, M. (1986), The collective resource approach to systems design, in G. Bjerknes, P. Ehn & M. Kyng, eds, 'Computers and Democracy, A Scandinavian Challenge', Avebury, pp. 17–57.
- Eriksén, S. (2002), Designing for accountability, in 'Proceedings of the second Nordic conference on Human-computer interaction', ACM Press, pp. 177–186.
- Faulkner, C. (1998), *The Essence of Human-Computer Interaction*, Prentice Hall.
- Floyd, C. (1986), Outline of a paradigm change in software engineering, in G. Bjerknes, P. Ehn & M. Kyng, eds, 'Computers and Democracy, A Scandinavian Challenge', Avebury, pp. 191–210.
- Grudin, J. (1990), The computer reaches out: the historical continuity of interface design, in 'Conference proceedings on Empowering people : Human factors in computing system: special issue of the SIGCHI Bulletin', ACM Press, pp. 261–268.
- Hallnäs, L. & Redström, J. (2001), 'Slow technology ? designing for reflection', *Personal and Ubiquitous Computing* 5(3), 201–212.
- Hallnäs, L. & Redström, J. (2002), 'From use to presence: on the expressions and aesthetics of everyday computational things', *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)* 9(2), 106–124.
- Haraldsen, A. (1999), *Den forunderlige reisen gjennom datahistorien*, Tano Aschehoug.
- Harter, A., Hopper, A., Steggle, P., Ward, A. & Webster, P. (2002), 'The anatomy of a context-aware application', *Wireless Networks* 8(2/3), 187–197.
- Henninger, S., Haynes, K. & Reith, M. W. (1995), A framework for developing experience-based usability guidelines, in 'Conference proceedings on Designing interactive systems : processes, practices, methods, & techniques', ACM Press, pp. 43–53.

- Henricksen, K. & Indulska, J. (2001), Adapting the web interface: an adaptive web browser, *in* 'Proceedings of the 2nd Australasian conference on User interface', IEEE Computer Society Press, pp. 21–28.
- Herstad, J., van Trinh, D. & Audestad, J. A. (1999), Human centred mobile communication using contextual information, *in* '1999 International Workshops on Parallel Processing. Proceedings', pp. 120 – 125.
- Holmes, P., Kristoffersen, S., Kristoffersen, T., Larsen, A. & Lunde, T. (n.d.), 'Experiences with mobile application development'.
*citeseer.nj.nec.com/245738.html
- Huang, A. C., Ling, B. C., Barton, J. & Fox, A. (2001), Making computers disappear: appliance data services, *in* 'Proceedings of the seventh annual international conference on Mobile computing and networking', ACM Press, pp. 108–121.
- Hubscher-Younger, T., Hubscher, R. & Chapman, R. (2001), 'An experimental comparison of two popular pda user interfaces'.
*citeseer.nj.nec.com/462043.html
- Johnson, J. & Henderson, A. (2002), 'Conceptual models: begin by designing what to design', *interactions* 9(1), 25–32.
- Jones, M., Marsden, G., Mohd-Nasir, N., Boone, K. & Buchanan, G. (1999), 'Improving Web interaction on small displays', *Computer Networks (Amsterdam, Netherlands: 1999)* 31(11–16), 1129–1137.
*citeseer.nj.nec.com/jones99improving.html
- Karvonen, K. (2000), The beauty of simplicity, *in* 'Proceedings on the conference on universal usability, 2000 on Conference on Universal Usability', ACM Press, pp. 85–90.
- Kim, L. & Albers, M. J. (2001), Web design issues when searching for information in a small screen display, *in* 'Annual ACM Conference on Systems Documentation', ACM Press, pp. 193–200.
- Koht-Tøfte, E. & Olsen, J. O. (1998), Designaspekter for mobile ikt systemer, Master's thesis, Universitetet i Oslo.
- Kristoffersen, S. & Ljungberg, F. (1999a), "making place" to make it work: empirical explorations of hci for mobile cscw, *in* 'Proceedings of the international ACM SIGGROUP conference on Supporting group work', ACM Press, pp. 276–285.

- Kristoffersen, S. & Ljungberg, F. (1999b), 'Mobile use of it'.
- Kärkkäinen, L. & Laarni, J. (2002), Designing for small display screens, in 'Proceedings of the second Nordic conference on Human-computer interaction', ACM Press, pp. 227–230.
- Laarni, J. (2002), Searching for optimal methods of presenting dynamic text on different types of screens, in 'Proceedings of the second Nordic conference on Human-computer interaction', ACM Press, pp. 219–222.
- Larsson, C. (2000), En mobiltelefon är inte bara en mobil telefon, Master's thesis, Göteborgs Universitet, Institutionen för Informatik.
- Luff, P. & Heath, C. (1998), Mobility in collaboration, in 'Proceedings of the ACM 1998 conference on Computer supported cooperative work', ACM Press, pp. 305–314.
- Lunde, T. (1998), 'Observasjon av ole-wiggo haakstad, besiktigelse av båt (felt-notat)'.
- Marcus, A. & Chen, E. (2002), 'Designing the pda of the future', *interactions* 9(1), 34–44.
- Marsden, G. & Jones, M. (2001), 'Ubiquitous computing and cellular handset interfaces - are menus the best way forward?'.
*citeseer.nj.nec.com/479058.html
- Monteiro, E. & Rolland, K.-H. (2002), 'Balancing the local and the global in infrastructural information systems', *The Information Society* 18(2), 87–100.
- Mumford, E. (1986), Sociotechnical systems design: Evolving theory and practice, in G. Bjerknes, P. Ehn & M. Kyng, eds, 'Computers and Democracy, A Scandinavian Challenge', Avebury, pp. 59–76.
- Nielsen, J. (1993), *Usability Engineering*, Morgan Kaufmann.
- Norman, D. (2002), 'Emotion & design: attractive things work better', *Interactions* 9(4), 36–42.
- Norman, D. A. (1998a), *The Design of Everyday Things*, MIT press.
- Norman, D. A. (1998b), *The Invisible Computer*, MIT Press.
- Norsk Språkråd (1993), *Bokmålsordboka, Definisjons- og rettskrivningsordbok*, 2nd edn, Universitetsforlaget.
*http://www.dokpro.uio.no/ordboksoek.html

- Pape, T. C. & Thoresen, K. (1986), Development of common systems by prototyping, *in* G. Bjerknes, P. Ehn & M. Kyng, eds, 'Computers and Democracy, A Scandinavian Challenge', Avebury, pp. 297–311.
- Pascoe, J., Ryan, N. & Morse, D. (2000), 'Using while moving: Hci issues in fieldwork environments', *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)* 7(3), 417–437.
- Petersen, M. G., Madsen, K. H. & Kjær, A. (2002), 'The usability of everyday technology: emerging and fading opportunities', *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)* 9(2), 74–105.
- Poltrock, S. E. & Grudin, J. (1994), 'Organizational obstacles to interface design and development: two participant-observer studies', *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)* 1(1), 52–80.
- Redström, J. (2001), Towards a design philosophy for everyday computational things, PhD thesis, Dept. of Informatics, Gothenburg University.
- Rolland, K.-H. (2003), 'The boomerang effect in design and use of information infrastructures', *The Information and Organizational Journal* . Submitted.
- Schenkman, B. N. & Jönsson, F. U. (2000), 'Aesthetics and preferences of web pages', *Behaviour & Information technology* 19(5), 367–377.
- Shneiderman, B. (2000), 'Universal usability', *Communications of the ACM* 43(5), 84–91.
- Shneiderman, B. (2002), > *LEONARDOS LAPTOP Human needs and the new computing technologies*, The MIT Press.
- Skirbekk, G. & Gilje, N. (1994), *Filosofihistorie 2*, Universitetsforlaget.
- Stolterman, E. (1991), Designarbetets dolda Rationalitet En studie av metodik och praktik inom systemutvikling, PhD thesis, Institutionen för Informationsbehandling Administrativ databehandling Umeå Universitet.
- Thimbleby", H. (2000), 'Analysis and simulation of user interfaces'.
*citeseer.nj.nec.com/article/thimbleby00analysis.html
- Thimbleby, H. (2001), The computer science of everyday things, *in* 'Proceedings of the 2nd Australasian conference on User interface', IEEE Computer Society Press, pp. 3–12.

-
- Thimbleby, H., Jones, M. & Marsden, G. (2000), 'Empowering consumers with usability certificates'.
*citeseer.nj.nec.com/thimbleby00empowering.html
- Tractinsky, N., Katz, A. & Ikar, D. (2000), 'What is beautiful is usable', *Interacting with Computers* **13**, 127–145.
- Weilenmann, A. (2001), 'Negotiating use: Making sense of mobile technology', *Personal and Ubiquitous Computing* **5**(2), 137–145.
- Winograd, T. (1986), A language/action perspective on the design of cooperative work, in 'Proceedings of the 1986 ACM conference on Computer-supported cooperative work', ACM Press, pp. 203–220.

Tillegg A

Eksperiment

A.1 Innlegging av data i Excel

Oppgavene deltakerne skulle løse (deltakerne fikk utlevert ark de skulle finne svarene på):

Oppgaver (a): a) Aksjepriser

Hva er verdien på en Birdstep aksje (verdi)? (c 1)

Hva er volumet på Hands? (c 2)

Hva blir Q-Free aksjer tilbudt for (selger)? (b 3)

Hva er avkastningen siste 12 mnd på Nordic VLSI? (d 4)

Hva er det laveste Tandberg Data er omsatt for? (b 5)

Hvor mye har VMetro økt (+/-)? (c 6)

Hva er verdien av en Opticom aksje (verdi)? (b 7)

Hva er avkastningen siste 12 mnd på Hands? (d 8)

Hva er det laveste Opticom ble omsatt for (lav)? (b 9)

Hva tilbys Zenitel aksjer for (Selger)? (c 10)

b) Statkraft kvartalsrapport (Sammendrag) Hvor mange øre lavere var spotprisen tre første kvartaler 2002? (b 12)

Hvor mange prosent avkastning ga egenkapitalen før skatt? (c13)

Hvor mange prosent avkastning ga egenkapitalen etter skatt? (c14)

(Resultat og balanse) Hva var netto driftsinntekter fjerde kvartal 2002? (d15)

Hva var netto driftsinntekter fjerde kvartal 2001? (d16)

Hva var driftsresultatet året 2002? (b17)

Hva var resultat for perioden fjerde kvartal 2001? (d18)

Hva var resultat for perioden fjerde kvartal 2002? (b19)

Hva var egenkapital og gjeld pr 31. desember 2002 (d 20)

Tillegg B

Intervju

B.1 Intervju med eksperimentdeltakere

Intervjuguide til eksperimentdeltakerne:

Deltakerne som brukte PC:

1. Hvor mye har du brukt Excel før?
2. Hva synes du var vanskeligst med oppgaven?
3. Hva synes du om Excel på PC?
4. Hva ville du foretrukket; kladde dataene på et ark først, for så å føre dem inn i Excel, eller føre dem rett inn slik du gjorde i eksperimentet?

Deltakerne som brukte PDA:

1. Har du brukt PDA før?
 - (a) Hvor mye?
 - (b) Hvilken type?
2. Hvor mye har du brukt Excel før?
3. Hva synes du var vanskeligst med oppgaven?
4. Hva synes du om Excel på PDA?

5. Hva ville du foretrukket; kladde dataene på et ark først, for så å føre dem inn i Excel på pc, eller føre dem rett inn på i Pocket Excel slik du gjorde i eksperimentet?

B.1.1 Svar fra deltakere som brukte PC

PC testperson 1:

Mann 28 år.

1. Jeg har brukt Excel til å lage enkle regnskap.
2. Det vanskeligste med oppgaven var informasjonsinnhenting, det å finne riktig tall.
3. Excel er helt ok.
4. Jeg synes det var helt greit å skrive rett inn på pc, jeg ville ikke brukt ark.

PC testperson 2:

Mann 29 år.

1. Jeg har brukt Excel sporadisk.
2. Det var vanskelig å finne de rette tallene, det var ikke så vanskelig å legge dem i riktig celle.
3. Jeg har ikke noe i mot Excel, vet ikke om jeg synes noe spesielt hverken positivt eller negativt om det.
4. Jeg ville ikke brukt ark til å kladde på.

PC testperson 3:

Kvinne 20 år.

1. Jeg lærte Excel på videregående. Har brukt Excel senere til å lage store regnskap.

2. Det vanskeligste var at det var litt små tall å lese fra.
3. Excel er et helt ok program til å behandle tall.
4. Jeg ville ført rett inn på pc.

PC testperson 4:

Kvinne 21 år.

1. Jeg har brukt Excel endel før. Jeg hadde det som fag på videregående.
2. Det vanskeligste var å få tallene på riktig plass i regnearket.
3. Excel er et helt ok program.
4. Jeg ville gjerne brukt markeringstusj for å markere tallene der jeg leste dem fra, før jeg førte inn på PC. Ville ikke kladdet på ark først.

PC testperson 5:

Mann 23 år.

1. Jeg lærte Excel på videregående, og har brukt det litt til hjemmebruk etterpå.
2. Å finne riktige svar.
3. Helt ok.
4. Jeg ville ikke kladdet på ark.

PC testperson 6:

Mann 39 år.

1. Ingen erfaring med Excel. Jeg har brukt Minitab.
2. Det vanskeligste var å finne tallene på arket med aksjeprisene.
3. Jeg synes Excel var helt ok, det var lett å flytte mellom kolonner.
4. —

PC testperson 7:

Kvinne 39.

1. Jeg har noe erfaring med Excel. Jeg har en grei forståelse for rader, kolonner og celler. Jeg bruker det til enkelt regnskap hjemme.
2. Det vanskeligste var å huske hvor dataene skulle ligge. Det var lett å gjøre forskjellige typer feil. Å skulle legge data forskjellige steder gjorde at arbeidsflyte ikke gikk som forventet. Å trykke enter etter å ha lagt inn data gjorde at markøren flyttet seg til feil celle. Hvis regnearket hadde vært organisert slik at man bare kunne legge inn data uten å følge med at de kom på riktig plass, hadde oppgaven gått raskere å utføre.
3. Excel er lett etter litt tilvenning.
4. Jeg ville ikke kladdet svarene på et ark først. Jeg synes det gikk greit å føre dataene rett inn i regnearket.

PC testperson 8:

Kvinne 26 år.

1. Jeg har brukt Excel til å føre regnskap. Jeg har ført regnskap med Excel i to år.
2. Det vanskeligste var å finne riktig tall når jeg skulle lese fra arkene med svarene i. Det var ikke noe stort problem å legge inn data. Jeg la svar i feil kolonne to ganger, men rettet opp.
3. Excel er helt ok.
4. Hvis jeg kunne valgt mellom å kladde på ark først, eller skrive rett inn på pc, ville jeg skrevet rett inn på pc for å unngå en ekstra feilkilde.

PC testperson 9:

Mann 25 år.

1. Jeg har brukt Excel en god del. Jeg har undervist Excel i Datakortkurs.

2. Det vanskeligste var å finne tallene på arkene. Det var ikke forstyrrende så lenge jeg husket å legge i rett celle. - Det var lett å trykke enter og glemme at neste tall kanskje ikke skulle ligge i cellen rett under.
3. Excel er helt ok til å legge inn og behandle tall i.
4. Jeg tror at det hadde gått fortere å kladde på et ark først, for så å legge inn i Excel. - Hvis jeg hadde skrevet tydelig.

PC testperson 10:

Mann 24 år.

1. Jeg har brukt Excel mye. Jeg har vært instruktør i Datakortet.
2. Det vanskeligste var å finne dataene.
3. Excel er ganske bra, jeg synes det er det beste programmet i Office-pakken.
4. Jeg ville ikke ha kladdet på ark, ikke så lenge datamaskinen er lett tilgjengelig.

PC testperson 12:

Mann 28 år.

1. Jeg har litt erfaring med Excel. Har brukt det til regnskap for frivillige organisasjoner.
2. Det vanskeligste var å huske å legge svaret i riktig kolonne.
3. Excel er helt greit å bruke.
4. Kanskje, fordi da hadde jeg sluppet å tenke på å legge dataene i riktig celle samtidig som jeg måtte tenke på å finne riktig svar..

B.1.2 Svar fra deltakere som brukte PDA

PDA testperson 1:

Mann 22 år.

1. Jeg har litt erfaring med PDA.
 - (a) Jeg har lånt av kamerater.
 - (b) Palm.
2. Jeg har lært Excel på videregående.
3. Å hoppe fram og tilbake mellom kolonnene når svarene skulle legges inn.
4. Det var litt uvant. Pennen var mest uvante, det var litt mindre, men ok.
5. Jeg ville lagt dataene rett inn på PDA.

PDA testperson 2:

Mann 21 år.

1. Ja.
 - (a) Daglig i tre år.
 - (b) Palm.
2. Jeg lærte excel på videregående.
3. Det vanskeligste var å legge inn data i riktig rute.
4. Skjermen ble litt for liten.
5. Jeg ville brukt PDA.

PDA testperson 3:

Mann 23 år.

1. Litt.
 - (a) Jeg har brukt PDA nesten hver dag i tre måneder.
 - (b) Palm.
2. Jeg har aldri brukt Excel på PDA før, men har brukt Excel på stasjonær pc en del.
3. Det vanskeligste var å huske å skifte kolonne, jeg skrev mange svar i samme kolonne. Måtte så gå tilbake for å rette. Drag'n drop virket ikke som jeg er vant til fra pc.
4. Synes jeg hadde litt lite arbeidsområde, eller var det helt ok.
5. Jeg ville valgt PDA, fordi jeg har en tendens til å miste ark, og fordi jeg liker å bruke PDA.

PDA testperson 4:

Kvinne 31 år.

1. Ja.
 - (a) Jeg har brukt den til å legge inn små notater, og til å legge inn hendelser (ca 10) i kalenderen til mannen min.
 - (b) Palm.
2. Jeg har aldri brukt Excel, men har brukt liknende programvare i Open Office. Forstår regneark greit.
3. Det vanskeligste var å finne riktige opplysninger, ikke å legge inn data. Det var greit å manøvrere og å legge inn data, jeg er fornøyd med hastigheten til å være første gang jeg prøver regneark på PDA.
4. Jeg synes det var helt greit å bruke Excl på PDA.
5. Jeg er ikke teknofantast, men ville helt sikkert bruke PDA til datasamling.

PDA testperson 5:

Mann 26 år.

1. Ja.
 - (a) Kanskje en time tilsammen. Jeg har lånt av kamerater for å spille på.
 - (b) Jeg er ikke sikker.
2. Jeg har brukt Excel mer enn 100 timer, jeg er godt kjent med Excel. Kan lage formler, og sette opp avanserte regnskap.
3. Det vanskeligste var å treffe tallene på det virtuelle tastaturet. Det ble litt lite.
4. PocketExcel virker ok for små ting. Hvis malen er ferdig laget er det ok å bruke. Det synlige området blir for lite.
5. Jeg ville valgt å kladde på ark, men det kommer litt an på situasjonen.

PDA testperson 6:

Mann 26 år.

1. Ja.
 - (a) Nesten daglig i fem år.
 - (b) Palm III og IIIc.
2. Ja, ganske mye. Har også brukt Gnumeric og andre regneark. Jeg kan lage grafer.
3. Jeg synes oppgaven var ganske lett, men det hadde gått mye forttere hvis man hadde sluppet å legge dataene i forskjellige kolonner.
4. Man får litt liten oversikt, men det er greit nok.
5. Hvis det var en oppgave som skulle gjenta seg ville jeg brukt PDA for å slippe å skrive to ganger.

PDA testperson 7:

Mann 28 år.

1. Ja.
 - (a) Jeg har brukt PDA daglig i perioder.
 - (b) Jeg har eid Palm i tre år.
2. Jeg har brukt Excel en del. Har jobbet med foreningsregnskap.
3. Det vanskeligste var å finne riktig celle å legge data i, det var lett å fortsette i samme kolonne hele tiden.
4. Skjermen ble litt liten.
5. Hvis det var mye data ville jeg valgt papir først. Det kan bli litt kaotisk å navigere rundt på den lille skjermen. Det er også vanskelig å kontrollere at data jeg har lagt inn er riktige. Hvis dataene bare skulle legges inn i en kolonne, og jeg hadde en "keypad"¹ til å skrive inn tallene hadde det vært bra.

PDA testperson 8:

Mann 25 år.

1. Ja.
 - (a) Litt hver dag i ett år.
 - (b) HP Journada 540²
2. Jeg har hatt Excel som fag på skolen, jeg er vant til å bruke Excel på pc.
3. Jeg synes ikke det var noe som var spesielt vanskelig. Det som tok tid var å finne dataene, ikke å skrive dem ned. Dersom jeg skulle skrevet ord, og ikke tall, ville input av data tatt mye lengre tid.

¹Med keypad mente deltakeren et numerisk tastatur

²Samme type som ble brukt i eksperimentet

4. PocketExcel virker helt ok til den bruken som forsøket ba om, å putte tall inn på angitte plasser. Har også prøvd å bruke PocketExcel som "regneark", det virker bedre enn PocketWord. Jeg synes likevel den har store mangler i forhold til Excel på pc. Man mister oversikt over selve formlene, og oversikt over hvilken celle som blir benyttet.
5. Hvis jeg kunne valgt mellom papirark eller PDA så ville jeg valgt papirark. Da kan man konsentrere seg helt om skrivinga. PDAen krever så mye fokus at man ikke klarer konsentrere seg om selve arbeidsoppgaven. Dette har jeg opplevd flere ganger, da jeg har prøvd å bruke PDAen til å ta notater på under intervju. Det ender opp med at jeg bruker mer fokus på PDAen enn intervjuobjektet.

PDA testperson 9:

Mann 24 år.

1. Ja
 - (a) Daglig i ett år.
 - (b) HP Journada 540
2. Ja, en del. Jeg bruker det til å sette opp planer, og enkle budsjett.
3. Det vanskeligste var å finne riktig informasjon.
4. Det er helt ok.
5. I dette eksperimentet hadde jeg nok foretrukket PDAen.

PDA testperson 10:

Mann 29 år.

1. Bare litt.
 - (a) Jeg prøvd forskjellige PDAer totalt kanskje en halv time.
 - (b) Jeg har prøvd forskjellige typer, som jeg har lånt av venner bare for å prøve.

2. Jeg har brukt Excel noe, jeg kan det middels bra. I forhold til gjennomsnittet vil jeg regne meg som en avansert bruker.
3. Det vanskeligste var å finne svarene. Jeg leste i tillegg ikke spørsmålene nøye nok, slik at jeg ikke plasserte svarene korrekt. For å unngå dette kunne det stått “svarene plasseres i” over den kolonnen i spørsmålarket det sto navnet på cellene svaret skulle plasseres i.
4. Den erfaringen jeg fikk med Excel på PDA i dette forsøket var positiv.
5. Siden jeg studerer informatikk, heller jeg kanskje mot PDA. Det kommer helt an på settingen. Hvis det var ute, med dårlig vær ville jeg valgt ark.

B.2 Intervju med PDA-bruker

B.3 Intervjuguide for intervju med Paul Reidar Ødegaard

- Når kjøpte du din første PDA?
 - Hva slags?
 - Hvilken type?
 - Har du hatt flere?
- Hvorfor kjøpte du PDA?
- Hva bruker du den til?
 - Hva bruker du den til på jobb
 - Hva bruker du den til i fritiden?
- Hva liker du best med PDAen?
- Hva slags ekstrautstyr har du?
- Hvordan vil du beskrive ditt forhold til PDAen?
- Hva synes du mangler på PDAen?
- Har du tenkt på hvilken modell du skal ha neste gang?
- Beskriv din drømmePDA:

B.4 Intervju med Paul Reidar Ødegaard

Når kjøpte du din første PDA?

Den første kjøpte jeg i 2000, det var en Palm Vx. Jeg hadde den i to år. Den neste kjøpte jeg i 2002, det er en Palm m515. Den første kjøpte jeg for å holde orden på kalenderen, vi ble innkalt til møter på kalenderen på Outlook. Jeg slet med å holde de like, kalenderen på PCen og den håndskrevne. Jeg klarte aldri nå holde min håndskrevne kalender oppdatert. De var aldri like (kalenderne), men så kjøpte jeg Palmen, og så var de alltid like på grunn av den synkroniseringen.

Kjøpte du den selv, eller fikk du den av jobben?

Jeg kjøpte den selv av egen fri vilje.

Var det flere som kjøpte PDA?

Jeg var den første på jobben som kjøpte. Det var noen som fikk av firmaet etterpå. Der jeg jobber nå, hos Brøderene Holstad får alle som vil, av funksjonærene.

Hva bruker du den til?

Mest bruker jeg den til kalender, og så bruker jeg den delvis til mail. Hvis det er en mail jeg må sjekke så ligger den jo alltid der. (Fordi han synkroniserer mailen på PCen med PDAen.) Og så privat bruker jeg den til bilder, jeg har alltid litt bilder liggende inne på PDAen. Og så bruker jeg den til å spille på, Backgammon. Det er alltid et spill jeg spiller mye. Før var det minesveeper, nå er det Backgammon (Othello). Det har jeg spilt i et halvt år, det er faktisk kjempebra, så det spiller jeg nå.

Så på fritiden bruker du den til å spille, og se på bilder?

Ja, og så har jeg jo også den GPSen på den. Det er sånn ekstrautstyr. Når jeg skal på langtur med bil bruker jeg den. Jeg fester den med sugekopp i vinduet, og så får jeg strøm fra sigarettengeren.

Peker den vei for deg?

Den peker ikke vei, men den sier hvor du er. Hvis du har lagt opp en rute på forhånd så forteller den en tid i forveien hvis du skal ta av veien, eller svinge. Hvis du kommer til et kryss, forteller den deg hvor du skal svinge. Den er ikke veldig nøyaktig, det er en hobbyting. Den er ikke like nøyaktig som profesjonelle utgaver. Men moro er det. Det er en slik funksjon du betaler litt ekstra for å få, men skjermen har du jo fra før. Det er en liten bonus. Den kostet 3500 kroner, men jeg kunne ikke la være.

Hva liker du best med PDAen?

Det er synkroniseringen, det som foregår på PCen foregår jo også der, slik at jeg til enhver tid vet hva som skjer. Når et møte kommer blir jeg varslet på PDAen, jeg

kan selv bestemme hvor lenge før jeg vil bli varslet, ofte en time eller et kvarter. Jeg blir alltid varslet før møtene, og kan alltid forberede meg. Hvis jeg skulle ha glemt et møte, så får jeg en liten buzzing (alarm), det får du ikke med en sånn håndskrevet. Og så har du internettfunksjonen, jeg kan jo browse rundt på internett på den så mye jeg vil. Jeg har VG liggende inn på den, slik at jeg kan lese hva som skjer der. New York Times har jeg også. Jeg bruker synkronisering med PCen for å ha avisen på den. Jeg kan også synkronisere AvantGo³ med mobiltelefonen. Bare jeg synkroniserer en gang om dagen får jeg tv-program og alt jeg trenger.

Bruker du bare kalenderen på jobb, eller har du prøvd andre program?

Jeg har prøvd Excel en del, på den nye PDAen min var det jo Excel, Word og Project med. Alle disse kan jeg nå kjøre på PDAen. Project har jeg prøvd fordi jeg har fått noen presentasjoner som vedlegg i mail. De er faktisk ganske bra. Jeg er litt imponert over Project, nei nå blander jeg, jeg mener PowerPoint. Project har jeg ikke fått på den enda.

Savner du Project da?

Det kunne vært bra, men jeg bruker Project lite. Det er et så avansert program som er veldig bra, men det krever så mye jobb å holde det vedlike. Det er så mye som må oppdateres i et byggeprosjekt, slik at et enkelt Excel ark er mye bedre til å lage en fremdriftspan på for eksempel. Du kan bare fargelegge celler og ordne en enkel fremdriftsplan på et regneark.

Kladder du på PDA en, og så oppdaterer du Project når du kommer til PCen?

Project bruker vi til overordnede fremdriftsplaner som aldri trenger å bli revidert, kontraktsfremdriftplaner og slike ting. De blir så store at man vil se hele på en gang, de blir omtrent så store som en A3 side. Til slik bruk har PDAen for liten skjerm, enkelt og greit. Til arbeidsfremdriftsplaner bruker jeg Excel ark. Forarbeidet gjør jeg på PCen, jeg lager en oversikt på PCen. Jeg skriver inn alle punktene, og så overfører jeg regnearket til PDAen. Så fyller jeg bare inn på PDAen. Dette bruker jeg når jeg skal ut på befaring for min egen del. Jeg skriver inn punkter, hva det gjelder, når det skal være ferdig og hvem som skal gjøre det. Når jeg kommer inn overfører jeg Excel-arket på den stasjonære, og mailer det til alle involverte. Jeg sparer en liten operasjon, hvis jeg skulle først notere i en notatblokk, og så skrive det på nytt på PCen.

Bruker du mer tid på å skrive på PDAen enn på papir?

Ikke nå, jeg har blitt såpass dreven på denne grafittien at nå går det radig. Det blir lettere å forstå etterpå, jeg skriver jo som en gris. Det er ikke alltid man husker hva man har skrevet, ikke sant?

³AvantGo er programvare som henter ned utvalgte web sider til PDAen slik at de kan leses offline

Hva synes du er den største mangelen på PDAen?

Den største mangelen er at skjermen er så liten, men det er jo en selvmotsigelse egentlig. Blir skjermen mye større enn det den er, er det ikke mye PDA lengre. jeg skulle kanskje ønske, men da snakker man om maskinvareting, at mailen kom rett inn på PDAen. At jeg slapp å bruke mobiltelefonen for å hente mail. Det finnes jo, men ikke på min. Så lenge jeg har kalenderfunksjonen som er det aller viktigste er jeg fornøyd. Ofte har jeg ti møter i løpet av en uke, du *kan* ikke bomme en gang. Det å finne det verste er vanskelig, fordi den må jo vær så liten som den er. Jeg putter den i innerlomma, og går aldri et sted uten den.

Er du mer avhengig av PDAen enn av mobilen?

Både ja og nei, det går jo greit å reise fra begge. Å glemme mobilen er kanskje verst for andre, da får de ikke fatt på meg. Jeg vet ikke om jeg er mer avhengig av det ene eller det andre, men jeg bruker kanskje PDAen mer enn mobilen.

Hvis du ikke hadde noen begrensninger, hvilken funksjonaltet ville du lagt inn i PDAen?

En diktafon som kunn skrive ned det du sa, sånn tale til tekst funksjon hadde vært smågenialt fordi da kunne du slippe grafittien, den er litt slitsom til tider. Hvis man hadde kunne markert en celle på et Excel-ark og bare lest inn hva som skulle stå der.

Skal du bytte ut den PDAen du har nå?

Ikke med det samme, på et eller annet tidspunkt vil jeg vel bytte, men det er ikke kommet noe som er bedre etter min mening. Kanskje Palm Tungsten, men den har ikke så mye mer funksjonalitet. Det eneste jeg skulle ønske er at den fordømte bluetoothen kunne funke, jeg vet ikke hva som er feil. Jeg får kontakt mellom PDAen og mobiltelefonen via bluetooth, så jeg kan utveksle informasjon mellom de to enhetene, men jeg får ikke mobiltelefonen til å ringe videre. Det kunne jeg uten videre gjøre med infrarød. Jeg har jo fortsatt infrarød, så jeg kan komme på nett via telefonen. Bluetooth fikk jeg av firmaet, jeg spurte om jeg kunne få og så fikk jeg. SMS virker, jeg kan skrive SMS på PDAen, og så bar trykke "godta" på mobilen for å sende. Det er ett av problemene, hvis jeg setter PDAen som trusted enhet skjærer det seg neste gang jeg prøver. Jeg må sette enheten til å akseptere hverandre hver gang, da virker det bedre. Jeg må slå en kode, men den finner jeg på selv. Den skal være den samme på begge sider, den kan teoretisk sett være "1" på hver side. Men ikke søren om jeg får internett til å virke over bluetooth. Jeg har snakket med support på Telenor i timesvis om dette, og de har ingen løsning. Han jeg kjøpte Bluetooth-kortet av skal sjekke, men jeg har ikke hørt noe fra han på en stund. Problemet er at det er jo ikke stabilt heller, av og til virker SMS, av og til ikke. Det er litt slitsomt, alt med PDAen har virket enkelt og greit, ikke noe har vært vanskelig med den. Det som er så greit er at det er så lett. Jeg bare slår den

på og så virker den. Det er ikke som på PC, der slår du på og så går den gjennom en lang prosess før du kan begynne å bruke den.

Er det andre på jobben som kunne hatt nytte av en PDA?

Ja, det vil jeg tro. Men det kommer mye an på dem selv. På jobben er det ganske stor forskjell på de litt eldre og de litt yngre. Mange av de eldre sliter med å bruke en vanlig PC. Jeg vil tro at de bør kunne bruke PCen før de får noen særlig nytte av en PDA. Jeg har prøvd å innkalle til møte bare ved å bruke Outlook. Da skjønner ikke folk bæret, jeg fikk svar tilbake med spørsmål om hva dette var. Jeg måtte sende ut en vanlig mail for å få klargjort at det var en møteinnkalling. De ble forvirret av at det stod Paris, GMT og informasjon om tidssoner øverst i mailen. Jeg har ikke satt opp PDAen til å sende mail. Jeg synkroniserer bare med PCen. Jeg tror det er bare de som jobber administrativt som kan dra nytte av en PDA, gutta ute på plassen tror jeg ikke vil kunne få stor nytte av en PDA. Å få en håndverker til å bruke den tor jeg ikke på, det de trenger ute er en tegning. Selvstendige håndverkere kanskje, men jeg tror ikke tiden eller håndverkere er moden for det. Hvis det dreier seg om nybygg som jeg jobber med, snakker vi om tegninger som er halvannen meter brede, og en meter høye. De inneholder informasjonen for en hel etasje, hvis du skal få opp dette på en PDA vil du ikke klare å orientere deg, du ser ikke hvor du er på tegningnen. En annen faktor er været, hvis du ser på det verktøyet de bruker, hvordan det ser ut. Altså en håndverker skal ha verktøy som tåler litt, sol, regn, snø, søle og dritt. Det går bare en vei det.

Blir din bruk noengang begrenset av værforhold?

Jeg står ikke ute med den i regnvær.

Hadde du brukt den mer hvis den tålte regn?

Hvis det regner lar jeg den ligge inne, de gangene jeg har brukt den ute har det vært tørt, så det har egentlig ikke vært noe problem.

Du snakket om bilder tidligere, hva slags bilder har du på PDAen?

(Latter) Vil du se? Det er ikke noe jeg ikke vil vise frem. Det er bare koselige bilder. Foto Suite, jeg kan sette opp lysbilde show, feks at den viser hvert bilde tre sekunder. Det er bilder fra fester, kjæresten min og bilen min.

Gjør det at du kan ha bilder på PDAen at du bruker den mere?

Jeg synes det er en veldig fin greie. Jeg har bilder som andre folk har i lommeboka si kanskje? Mange koselige bilder. Jeg kan jo også ha moro-bilder, fra sammenkomster med gutta.

Har du andre ting på PDAen som er personlige?

Jeg tar vare på SMS, med en gang jeg overfører dem hit blir de slettet på mobilen, og det er ganske praktisk. (Det er en av de få tingene jeg har fått bluetooth til å

virke med). Jeg bruker vekkerklokka på den. Adresseboka bruker jeg, her har jeg oversikt over alle jeg kjenner.

Todo-listen bruker jeg også en del, her foreksempel, minner den meg på at jeg skal ta backup av PCen hver fredag. Todo-listen er bra.

Memopaden bruker jeg til julegaver, her har jeg oversikt hvert år fra jeg kjøpte PDAen hva jeg har kjøpt til jul. Jeg har også hele fotballprogrammet for EM 2003.

Har du både jobbkontakter og venner i adresselista?

Mest venner, jobbkontakter er jeg ikke så veldig interessert i å ha på PDAen, kanskje de jeg har mest kontakt med. Jobb kontaktene har jeg på egne lister på PCen som har med prosjekter å gjøre.

Hvor lang tid går det mellom her lading?

Jeg lader den hver dag. Jeg setter den i dockingstasjonen hver dag på jobb. Det er bare i lengre ferier jeg tar med lader hjem. Denne (Palm m515) bruker mye mer strøm enn den forrige, på grunn av fargeskjermen.

Har det vært et problem at batteriet har gått tomt noen gang?

Det skjedde nesten en gang, den slo seg av. Men det gjør jo ikke noe, for alt ligger på PCen. Hvis batterinivået blir for lavt skrur den seg av og vil ikke la seg slå på før den har fått lading. Den har nok strøm til å ta vare på dataene på den.

Spillene bruker jeg en del.

Når er det du spiller?

Jeg spiller på do, og før jeg legger meg.

Spiller du istedet for å lese bøker?

Nei, jeg gjør ikke det.

Det er også ganske morsomt at alle kartene til GPSen ligger inne, jeg har kart over Norge, Sverige og Danmark.

Word to go har jeg aldri brukt, jeg kan ikke se pointet med å bruke det heller. Excel derimot kan jeg se nytten av, for eksempel til sjekklister.

Har du et forhold til PDAen, er det en ting du er glad i?

Ja, det er det. Mest med spillene og slike ting. De fleste menneskene som kjenner meg vet at jeg har denne, at jeg tusler rundt med den hele tiden. Det er den tingen sammen med mobiltelefonen jeg alltid har med meg. Men om jeg har et forhold til den det vet jeg ikke.

Hva skjer hvis du ikke har den med?

Da vil jeg savne den, hvis jeg skal på do (latter). Hvis jeg skal planlegge et møte

eller noe slik vil jeg savne den. Jeg har lagt den igjen et par dager hos en fetter, da måtte jeg konsentrere meg for å få med meg alle møtene, sjekke ekstra på PCen og være litt i forkant. -Det gikk bra det og.

Det er vel mye et leketøy også.

Det er et leketøy du prioriterer å bruke penger på?

Ja, det er jo i forhold til mye annet rart så er det jo det.

B.5 Intervjuer med utviklere

B.5.1 Intervjuguide for telefonintervju med ulike utviklere av programvare for PDA:

Hva slags brukere er i deres målgruppe?

Hva ligger til grunn for deres måter å lage applikasjoner på?

Hvilke metoder bruker dere for utviklingen av (grafiske) grensesnitt?

Hva er den typiske tilbakemeldingen fra brukerne? - Har dere konkrete retningslinjer for design?

Er utviklingen av brukergrensesnittet med i utviklingsprosessen av applikasjonen?

Hva tror du om "alternative innfallsvinkler til design", som for eksempel å sette følelse og opplevelse i fokus?

B.5.2 Intervju med Åsmund E. Dahl, ePocket Solutions

Telefonintervju 6. mai 2003

Uformelt intervju, tema: Retningslinjer for brukbarhet på PDA.

Fortell litt om Handyman ePocket Solutions har utviklet programvare for PDA i 6 år. Vi leverer systemet Handyman som er et system tilpasset håndverkere. Det støtter timeskriving, materialbruk og oppfølging/inspeksjon. Grunnkonseptet er å fange verdiskapningen når den skjer, ved registrering av timer og materiell. Hvis dette registreres underveis slipper man i etterkant å tenke gjennom hvilke materialer, eller antall timer brukt. Det vil da ta kortere tid enn om man i ettertid skal registrere timer, og materialregistreringen blir mer presis.

Hva ligger til grunn for deres måte å lage applikasjoner på?

Alle våre brukere er utførende håndverkere, montører eller installatører. De er i utgangspunktet veldig utålmodige, og lite positivt innstilt til ting som kommer i veien for arbeidet de skal gjøre. Vi har derfor innført "10 sekunders regelen".

Brukerne av våre applikasjoner har for det meste svært lite erfaring med bruk av datamaskiner. Et eksempel er at vi kan ikke si: "Du bruker penn isteden for mus", fordi de ofte ikke vet hva en mus er. Et krav til applikasjonen er at den er intuitiv, slik at brukeren ikke trenger være datakyndig for å få full nytte av den.

Hva er "10 sekunders regelen"?

Vi ville sette navn på noe som vi fant ut var et krav for at brukerne i det hele tatt ville bruke Handyman. Det skal aldri ta mer enn 10 sekunder (i praksis 5 - 30) å registrere time- eller materialbruk. Hvis et program krever mer fra brukeren tar det bort fokus fra oppgaven han jobber med, og han føler da at programmet kommer i veien for det han jobber med.

Har dere konkrete retningslinjer for design?

Jeg og Magne Roald kom opprinnelig fra Mac miljøet, og ideen til Handyman kom på en Apple Newton. Vi var inspirert av Xerox Star og Apple sin filosofi om brukergrensesnitt. Her er informasjon i fokus. Slogordet "Information instead of controls" er noe vi har prøvd å følge. Dette innebærer at man kanskje må gå ett nivå ned for å finne en knapp eller funksjon, men at man samtidig får et veldig "rent" grensesnitt uten forstyrrende funksjoner. Vi kan se eksempler på denne utviklingen hvis vi ser på første generasjon Windows CE og utviklingen fram til dagens PocketPC. Et annet eksempel på prinsippet med informasjon i fokus foran rask tilgang til kontroll/funksjoner er Symbian og Sony-Ericsson P800. Et annet eksempel på denne utviklingen er Outlook i Windows 95, programmet var fullt av knapper for hver eneste funksjon. Nå er dette forandret til at Outlook presenterer

informasjon, funksjonene er ikke det første som vises. informasjonen er i fokus. Det viktigste er at det er enkelt. En bruker som ikke aner hva en PDA er trenger maks en til to timer opplæring, mens brukere som har brukt en eller annen datamaskin før ikke trenger opplæring i det hele tatt.

Hvilke metoder bruker dere for utvikling av brukergrensesnitt?

Vi er opptatt av at det er brukerne selv som vet best hvilken jobb de gjør, og hvilken jobb som skal støttes. Det er også brukerne som best forteller oss hvordan de gjør jobben, og hvilke data de registrerer. Brukergrensesnittet må være intuitivt, et eksempel på dette er at det holder ikke å organisere skjermen, for eksempel å utvide den ved bruk av tabs⁴.

Som jeg nevnte tidligere er det viktig at vi har et mest mulig “rent” grensesnitt, som en følge av dette utvikler vi applikasjonene i C++. Det er kostbart, men vi får full kontroll over hele skjermen, og kan bestemme akkurat hvordan programmet skal se ut.

Vi fokuserer også på at brukerne kan skrive setninger uten å bruke tastatur eller grafitti. Vi bruker fraseblokker, eller ordbøker som konfigureres for hver enkelt bruker eller yrkesgruppe. Tømrere, rørleggere og snekkere har hver sine arbeidsområder, og ulike typer oppgaver som skal dokumenteres. Vi deler setninger inn i tre deler; oppgave, hva-hvor og objekt-sted. Vi lager da en liste for hver setningsdel, og med ett klikk i hver liste har man bygd opp en setning som sier hva som er gjort.

Handyman er svært konfigurerbart. Bedriftene som installerer Handyman får med et administrasjonsverktøy som de bruker til å skreddersy mulighetene hver enkelt ansatt har på PDAen. Det blir som et foreldre- barn forhold mellom administrasjonsverktøyet og PDAen. Hva dette medfører i praksis er at vi har parameterstyring på adferdstyringen i administrasjonsverktøyet. De ulike brukerne får ulike muligheter og rettigheter alt etter hva man setter opp i administrasjonsverktøyet. Det er viktig at vi skreddersyr Handyman til hver enkelt bruker. Vi tilpasser både funksjonene, terminologien og data til hver enkelt bruker. Eksempel på skreddersøm, eller tilpassing er mulighet for:

- tilpassing til type arbeid
- lagerføring på varer i bilen
- bestille varer direkte fra grossist
- endre priser

⁴skilleark eller faner er andre ord for tabs

Bakgrunnen for denne skreddersømmen er at Handyman *ikke* skal passe alle.

Hva er den typiske tilbakemeldingen fra brukerne?

Det som er spesielt er at det er små nyanser mellom suksess og fiasko. Vi kan presentere ett grensesnitt, og få tilbakemelding om at dette kan aldri brukes. Når vi spør om hvordan de heller vil ha det (grensesnittet), ønsker de seg små endringer. De (brukerne) er veldig kategoriske i svarene sine.

Har dere hatt problemer med soliditeten til PDAene?

De første enhetene som kom i 98 var elendige, likevel solgte de i bøtter og spann. Batterikapasiteten var alt for liten, skjermene, spesielt fargeskjermene var ubrukelige i dagslys. Det er veldig viktig at PDAene kan brukes utendørs. De tidlige modellene var også ganske skjøre. Våren 2001 kom en ny generasjon PDAer som var vesentlig bedre, nå er soliditeten i mindre grad et problem, de må behandles på samme måte som en mobiltelefon.

B.5.3 Intervju med Magne Kaspersen, Interconsult Norgit

Telefonintervju 8. mai 2003

Uformelt intervju, tema: Retningslinjer for brukbarhet på PDA.

Hva slags brukere er i deres målgruppe?

Vi har tre ulike applikasjoner. Web-applikasjoner, citrix-klienter og selvstendige applikasjoner. De selvstendige har databaseinfo lokalt på PDAen og synkroniseres for å utveksle informasjon. Vi har hovedsaklig tre bruksområder for våre applikasjoner: Den ene brukes til å samle informasjon fra nettstasjoner⁵. Registrering av timelister er en annen applikasjon, her får arbeideren opp arbeidsordren på PDA-en, han fyller inn timer og annen informasjon, og utfylt arbeidsordre sendes til firmaets system. Det tredje systemet er for kvalitetskontroll. Her krysser man av i forhåndsdefinerte skjema, det er mulig å legge til kommentarer, men det er lite fritekst.

Hva ligger til grunn for deres måter å lage applikasjoner på?

Vi bygger våre applikasjoner slik at de kan gå på egenhånd, det er tykke klienter. Citrixapplikasjonen brukes blant annet for å kunne hente opp detaljerte kart fra enorme databaser.

Hvilke metoder bruker dere for utviklingen av (grafiske) grensesnitt?

Vi tilpasser grensesnittet til de forskjellige situasjonene eller ulike anvendelses-

⁵for elektrisitetsverk

områdene. Felles for alle er at de er basert på buttons og menyhierarki. Det skal være mulig for brukeren å legge inn mest mulig informasjon uten å måtte skrive.

Hva er den typiske tilbakemeldingen fra brukerne? - Har dere konkrete retningslinjer for design?

De eldre brukerne synes ofte skjermen er litt liten, 60-70% av brukermassen synes applikasjonene er lette å bruke. I e-verksprosjektet⁶ brukte vi omtrent 2 til tre timer på opplæring, og så var brukerne klare for jobb. Det som imidlertid er viktig for oss og organisasjonene som tar i bruk teknologien er at det finnes en superbruker i organisasjonen som kan veilede og drive opplæring på de andre.

Er utviklingen av brukergrensesnittet med i utviklingsprosessen av applikasjonen?

Vi bruker vanligvis å lage prototyper først, der vi fokuserer på design av menyer. Når disse er på plass tar utviklerne seg av detaljer.

Hva tror du om "alternative innfallsvinkler til design", som for eksempel å sette følelse og opplevelse i fokus?

Her kan jeg bare svare for vårt bruk. Vi har ingen erfaring med at det er rom for noe annet enn optimaslisering. Skjermen er for liten.

B.5.4 Intervju med Kristen Tvetter, Trolltech

Telefonintervju 9. mai 2003

Uformelt intervju, tema: Retningslinjer for brukbarhet på PDA.

Hva slags brukere er i deres målgruppe?

Vi har stort sett "vanlige profesjonelle brukere" i forretningsmarkedet.

Hva ligger til grunn for deres måter å lage applikasjoner på?

Vi lager programvaren veldig modulært, vi bruker ren objektorientert programmering. Dette for at det letter integrering med løsninger fra andre. Vi mener dette er en fremtidsrettet måte å lage applikasjoner på.

Hvilke metoder bruker dere for utviklingen av (grafiske) grensesnitt?

Vi har mer fokus på underliggende funksjonalitet, og bygger funksjonene i applikasjonene. Vi tester de nesten ferdige applikasjonene i forskjellige miljøer før vi gjør dem helt ferdige.

Hva er den typiske tilbakemeldingen fra brukerne? - Har dere konkrete retningslinjer for design?

⁶en PDA-løsning for e-verkene i Østfold

Vår største styrke er at applikasjonene ser pene ut, og at de er enkle å bruke. En ting som skiller oss fra andre er at vi har åpen kildekode, slik at interesserte kan se hva som skjer i "under panseret". Vi har en grafisk designer som gjør all design av ikoner, dette gjør at vi har en veldig enhetlig profil på våre ikoner.

Betyr åpen kildekode betyr at det er mulig å lese den, ikke at det er "open source" slik at andre kan videreutvikle og spre koden?

Åpen kildekode gjør at våre kunder (de som lager devicen) kan gjøre egne tilpasninger på kildekodenivå. Denne fleksibiliteten er et viktig konkurransefortrinn.

Er utviklingen av brukergrensesnittet med i utviklingsprosessen av applikasjonen?

Utviklingen av gui skjer mest etterpå hvis du ser prosessen utenfra. Det er viktig å ta med at Trolltech begynte med å lage verktøy for å lage grafiske grensesnitt. Utvikling av gui er derfor noe som er godt innarbeidet hos våre programmerere og i organisasjonen ellers.

Hva tror du om "alternative innfallsvinkler til design", som for eksempel å sette følelse og opplevelse i fokus?

Det kan være godt egnet for noen anvendelser, men ikke det markedet vi jobber i. For våre partnere som jobber med spill og underholdning dette en innfallsvinkel jeg tror kan ha noe for seg. Vi jobber mest med programmer i kategorien "mail og kalender", og her er nok mål og funksjon vi legger vekt på.

B.5.5 Intervju med Thorstein Lunde, Favourite Systems

Thorstein Lunde ønsket å få svare på spørsmålene på mail. Han fikk derfor en mail med spørsmålene på istedet for å svare over telefon. Han fikk samme presentasjon av hovedfaget som de andre intervjuobjektene over telefon.

Hva slags brukere er i deres målgruppe?

Vår målgruppe er hverdag/fritidsmarkedet, spesielt rettet mot ungdom men også familier etc.

Hva ligger til grunn for deres måter å lage applikasjoner på?

Vi lager et brukergrensesnitt for mobiltelefoner. Vi ønsker at brukeren skal ha en trivelig og stilig opplevelse av bruken. Det betyr for eksempel at vi ikke er så opptatt av om brukeren bruker ett eller 5 sekunder på å gjøre en oppgave, men om måten han gjør den på oppleves som god, morsom, tøff, enkel e.l.

Hvilke metoder bruker dere for utviklingen av (grafiske) grensesnitt?

Vi bruker interaksjonsmekanismer som pr. i dag ikke finnes i Windows eller på mobiltelefoner. Utover dette har vi ingen bestemte metoder.

Hva er den typiske tilbakemeldingen fra brukerne? - Har dere konkrete retningslinjer for design?

Vi har et begrenset utvalg tilbakemelding fra brukere, men jeg har ikke lyst til å gå inn i detaljene om de. Grensesnittet er ikke offentlig enda. Vi benytter oss ikke av noe vanlig sett med designretningslinjer men har utviklet noen grunnkonsepter vi følger.

Er utviklingen av brukergrensesnittet med i utviklingsprosessen av applikasjonen?

Vi lager i hovedsak grensesnittet, så det er koblingen mellom det og krav fra den underliggende teknologien som bestemmer hva som lages av programvare.

Hva tror du om "alternative innfallsvinkler til design", som for eksempel å sette følelser og opplevelse i fokus?

Hvis man jobber utenfor feltet av nytteapplikasjoner og proffbrukeren er det veldig viktig å tenke opplevelse og ikke kun effektivitet. En del designretningslinjer er rettet mot å fjerne typiske problemer, og det er viktig. De sier derimot lite om hva som skal til hvis grensesnittet ikke bare er et skall som skal formidle en applikasjon, men noe som skal bidra med et viktig positivt element. Typiske eksempler er kanskje spill. Der kan man ikke se grafikk, musikk etc som en "enkleste, raskeste og minst forvirrende måte" å vise frem en spilllogikk på. De inngår i stedet som helt sentrale elementer for hvorvidt spillet er spillbart og gir spille glede.

B.6 Litteratur brukt i survey

1. Walking Away from the Desktop Computer: Distributed Collaboration and Mobility in a Product Design Team (Bellotti & Bly 1996)
2. Negotiating Use: Making Sense of Mobile Technology (Weilenmann 2001)
3. Experiences with mobile application development (Holmes, Kristoffersen, Kristoffersen, Larsen & Lunde n.d.)
4. Mobility in Collaboration (Luff & Heath 1998)
5. Using While Moving: HCI Issues in Fieldwork Environments (Pascoe, Ryan & Morse 2000)
6. Mobile Use of IT (Kristoffersen & Ljungberg 1999b)
7. "Making Place" to Make IT Work: Empirical Explorations of HCI for Mobile CSCW (Kristoffersen & Ljungberg 1999a)

8. Adaptive Interfaces for Ubiquitous Web Access (Billsus, Brunk, Evans, Gladish & Pazzani 2002)
9. Adapting the Web Interface: An Adaptive Web Browser (Henricksen & Indulska 2001)
10. Improving Mobile Internet Usability (Buchanan, Farrant, Jones, Thimbleby, Marsden & Pazzani 2001)
11. Improving Web Interaction on Small Displays (Jones et al. 1999)
12. Analyzing the Browse Patterns of Mobile Clients (Adya, Bahl & Qiu 2001)
13. Knowledge Encapsulation for Focused Search from Pervasive Devices (Aridor, Carmel, Maarek, Soffer & Lempel 2002)
14. Towards a Better Understanding of Context and Context-Awareness (Dey & Abowd 1999)
15. MOBIKON - Mobile tjenester og kontekst (Akselsen, Finnset, Grav, Kassah & Kileng 2002)
16. Enabling Location-Based Applications (Bisdikian, Christensen, Davis, II, Ebling, Hunt, Jerome, Lei, Maes & Sow 2001)
17. Exploiting Space and Location as a Design Framework for Interactive Mobile Systems (Dix, Rodden, Davies, Trevor, Friday & Palfreyman 2000)
18. The Anatomy of a Context-Aware Application (Harter, Hopper, Steggle, Ward & Webster 2002)
19. Empowering consumers with usability certificates (Thimbleby, Jones & Marsden 2000)
20. Reducing the Gap Between What Users Know and What They Need to Know (Baecker, Booth, Jovicic, McGrenere & Moore 2000)
21. Universal Usability (Shneiderman 2000)
22. A Framework For Developing Experience-Based Usability Guidelines (Henninger, Haynes & Reith 1995)
23. Ubiquitous Computing and Cellular Handset Interfaces - are menus the best way forward? (Marsden & Jones 2001)
24. The Computer Science of Everyday Things (Thimbleby 2001)

25. Analysis and Simulation of User Interfaces (Thimbleby" 2000)
26. The Usability of Everyday Technology - Emerging and Fading Opportunities (Petersen, Madsen & Kjær 2002)
27. Emotion & Design Attractive Things Work Better (Norman 2002)
28. Aesthetics and preferences of web pages (Schenkman & Jönsson 2000)
29. What is beautiful is usable (Tractinsky et al. 2000)
30. Slow Technology - Designing for Reflection (Hallnäs & Redström 2001)
31. Towards a Design Philosophy for Everyday Computational Things (Redström 2001)
32. From Use to Presence, On the expressions and aesthetics of everyday computational things (Hallnäs & Redström 2002)
33. The meaning of things Domestic symbols and the self (Csikszentmihalyi & Rochberg-Halton 1981)
34. En mobiltelefon är inte bara en mobil telefon (Larsson 2000)
35. Designing for Accountability (Eriksén 2002)
36. Organizational Obstacles to Interface Design and Development: Two Participant Observer Studies (Pollock & Grudin 1994)
37. Designing the PDA of the Future (Marcus & Chen 2002)
38. Conceptual Models: Begin by Designing What to Design (Johnson & Henderson 2002)
39. Searching for Optimal Methods of Presenting Dynamic Text on Different Types of Screens (Laarni 2002)
40. An Experimental Comparison of Two Popular PDA User Interfaces (Hubscher-Younger et al. 2001)
41. Web Design Issues when Searching for Information in a Small Screen Display (Kim & Albers 2001)
42. User Web Browsing Characteristics Using Palm Handhelds for Information Retrieval (Albers 2000)
43. Designing for Small Display Screens (Kärkkäinen & Laarni 2002)

44. WEST: A Web Browser for Small Terminals (Björk, Holmquist, Redström, Bretan, Danielsson, Karlgren & Franzén 1999)
45. The Beauty of Simplicity (Karvonen 2000)
46. Leonardos Laptop (Shneiderman 2002)
47. The Design Of Everyday Things (Norman 1998*a*)
48. The Invisible Computer (Norman 1998*b*)
49. The Essence of Human-Computer Interaction (Faulkner 1998)
50. Usability Engineering (Nielsen 1993)