

UNIVERSITETET I OSLO
Institutt for informatikk

**Empirisk undersøkelse av mobil
løsning for ERP-systemer**

Masteroppgave
(60 studiepoeng)

Mathias Hagen

3. Mai 2010



Forord

Denne avhandlingen er et resultat av mitt arbeid i forbindelse med avsluttende oppgave til min Mastergrad ved Instituttet for Informatikk, Universitet i Oslo.

Denne masteroppgaven hadde ikke vært mulig uten SolidGroup og jeg vil derfor takke de ansatte, spesielt Kristian Larsen og min veileder Tom Karlsen for deres involvering i oppgaven. Jeg takker for muligheten til å jobbe hos dere under arbeidet med oppgaven.

Til slutt vil jeg takke familie og venner for støtte underveis. En spesielt stor takk til Anette for all hjelp og forståelse hun har vist meg når jeg har trengt det som mest.

Mathias Hagen
03.05.2010

Abstrakt

Utgangspunktet for denne oppgaven er at SolidGroup ønsket å få utviklet en mobil løsning for deres ERP-produkter. Løsningen skulle utvikles for SAP-systemer i form av en applikasjon på en mobil enhet.

Formålet med denne oppgaven har vært å se på nytteverdien av en mobil løsning for et ERP-system. Gjennom spørreundersøkelse og intervjuer har jeg kartlagt ansattes behov for en slik løsning. På bakgrunn av dette har jeg sett på utviklingen av en mobil løsning og hvilke funksjoner og egenskaper denne burde inneholde. Oppgaven presenterer en prototype på en mobil enhet og diskuterer løsningens fordeler og ulemper.

Studiet viste at det er behov for mobile løsninger. Ansatte er mer mobile enn noen gang og dagens løsning av ERP-systemer tilbyr liten støtte for dette. En mobil løsning vil effektivisere arbeidet og dermed ha stor nytteverdi.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	
1.1	Bakgrunn og motivasjon	11
1.2	Problemområdet	11
1.3	Problemstilling	12
1.4	Definisjoner og avgrensninger	13
1.5	Struktur med oppgaven	13
2	Bakgrunn	14
2.1	En introduksjon til HCI	14
2.2	Gadgets/Widgets - Sales cockpit	15
2.3	Data og informasjon	15
2.4	Mobilitet	16
2.5	Utvikling på mobil	18
2.5.1	Brukervennlighet	18
2.6	Kontekst	19
3	Metode	21
3.1	Utviklingsmetode	22
3.2	Kvalitative og kvantitative studier	25
3.3	Spørreundersøkelse	25
3.4	Intervju	26
3.5	Prototype	27
3.6	Refleksjoner	27
4	Case	29
4.1	Solidgroup	29
4.2	Spørreundersøkelsen	31
4.3	Brukere	31
4.3.1	Brukergruppe	31
4.3.2	Persona	31
4.4	Krav og funksjonalitet	32
4.5	Teknologi	33
4.5.1	WLAN	33
4.5.2	3g/Edge	33
4.5.3	VPN	34
4.5.4	ERP	34
4.5.5	SAP	35
4.5.6	ABAP	36
4.5.7	WebDynpro	36
4.5.8	Smartphone	37
4.5.9	Iphone	39
4.6	Valg av løsning	41
4.6.1	Valg av smartphone	41
4.6.2	Lokal applikasjon vs web applikasjon	44
4.6.3	WebDynpro for ABAP vs Java	45

4.6.4	Konklusjon.....	47
5	Prototype.....	48
5.1	Low-fidelity prototype.....	48
5.1.1	Utvikling.....	49
5.1.2	Testing.....	50
5.1.3	Resultat.....	50
5.2	High-fidelity prototype.....	52
5.2.1	Utvikling.....	54
5.2.2	Testing.....	55
5.2.3	Resultat.....	55
5.3	Brukerscenarioer for prototype.....	57
5.3.1	Mobil salgskonsulent på vei til møte trenger salgs- og kunde informasjon.....	57
5.3.2	Mobil salgssjef på vei hjem fra jobb trenger salgsstatistikk.....	59
6	Diskusjon.....	61
6.1	Behovet.....	61
6.1.1	Reise.....	61
6.1.2	Mobilitet.....	62
6.2	Løsningen.....	62
6.2.1	Ulike muligheter.....	62
6.2.2	Brukervennlighet i applikasjonen.....	63
6.2.3	Sikkerhet.....	64
6.3	Mobil løsning for ERP-system i en bedrift.....	65
7	Konklusjon.....	68
7.1	Begrensninger og videre arbeid.....	69
8	Referanser.....	70
9	Appendiks.....	72
9.1	Appendiks A.....	73
9.2	Appendiks B.....	75

Figurliste

2-1	Mobilitet.....	17
3-1	Fossefallsmodellen.....	22
3-2	Spiralmodellen.....	23
3-3	Uterativ og inkrementell utvikling.....	24
4-1	VPN.....	34
4-2	ERP.....	35
4-3	WebDynpro arkitektur.....	37
4-4	Smartphone undersøkelse1.....	38
4-5	Smartphone undersøkelse2.....	39
4-6	Markedsandel for smartphones.....	43
5-1	Første prototype.....	48
5-2	Powerpoint prototype.....	49
5-3	Hovedside av high-fidelity prototype.....	52
5-4	Salgsside av high-fidelity prototype.....	53
5-5	Kundeside av high-fidelity prototype.....	54
5-6	Scenario 1 uten prototypen.....	57
5-7	Scenario 1 med prototypen.....	58
5-8	Scenario 2 uten prototypen	59
5-9	Scenario 2 med prototypen.....	60

1 Innledning

1.1 Bakgrunn og motivasjon

Solid Group leverer i dag SAP løsninger til flere norske bedrifter, og da særlig i SMB-markedet. På bakgrunn av deres erfaring med implementering av ERP-systemer i bedrifter og forespørsler fra deres kunder, ønsket Solid Group å se nærmere på mulighetene for en mobil løsning av ERP-systemer, i form av en liten applikasjon på en mobil enhet.

Da ERP-systemer ofte omfatter store områder innenfor en bedrift var oppgavedefinisjonen forholdsvis vid. Som en start ble det gjennomført en spørreundersøkelse for å få kunnskap om arbeidsmetoder og arbeidsformer til ansatte i slike bedrifter. Etter undersøkelsen ble funnene brukt for å gjøre oppgavedefinisjonen mer konkret og spesifikk, da det var lettere å se hvor problemet lå.

Motivasjon

Å utvikle mobile løsninger innen informatikk er et spennende tema som blir mer og mer aktuelt ettersom teknologien gjør det enklere for oss. En slik løsning kan være med på å hjelpe bedrifter til å utvikle seg ut av kontoret og inn i den mobile friheten. Å kunne være med på å utvikle noe som kan gjøre hverdagen til ansatte bedre syntes jeg er interessant. Min interesse for mobil informasjonsteknologi, og mulighetene dette kan gi, har vært motivasjonsårsaker til at jeg valgte dette emnet.

Det å arbeide mot ekstern bedrift, og få innblikk i arbeidslivet og deres metoder virket interessant. Det å utvikle noe underveis var en viktig motivasjonsfaktor, da dette gir mer kunnskap om teknologiene involvert.

1.2 Problem området

For å kunne definere problemområdet mener Sharp, et al. at man er avhengig av å forstå hva som er den nåværende brukeropplevelsen eller det nåværende produktet, og hvordan dette skal forbedres eller forandres (Sharp, Rogers, & Preece, 2007). De sier videre at det er en nødvendighet å kunne identifisere brukervennlighets- og brukeropplevelsesmål for å kunne bestemme problemområdet.

Bedrifter som i dag bruker et ERP-system gjør at ansatte ofte er avhengig av sin arbeidsstasjon for å få tilgang til systemet. Til og med enkel uthenting av informasjon krever ofte at brukeren er på kontoret sitt.

Salgskonsulenter og sjefer er mer og mer mobile i sin arbeidsdag og man er ofte avhengig av å jobbe "på farten" til og fra kunder og møter. Informasjon er noe man trenger enten man er på kontoret eller på toget.

Mennesker har alltid lett etter løsninger som gjør livet enklere, og det å få ting levert er bedre enn å måtte hente noe selv. Det er også ønskelig å strukturere ting fordi det hjelper oss med å sette ting i system. Ønsket med denne oppgaven har derfor vært å se nærmere på en "Sales cockpit"-løsning for mobile enheter for å undersøke hvordan et slikt program kan bistå og hjelpe brukeren. Utviklingen av løsningen har foregått i dialog med Solid Group siden de er oppdragsgiver i tillegg til at de sitter på mye kunnskap. Solid Group er et firma som holder til på Thorsov i Oslo og har 23 ansatte. Firmaet er et SAP-konsulent selskap som leverer SAP-relaterte produkter og tjenester.

1.3 Problemstilling

Denne oppgaven ser nærmere på mobile løsninger, mer spesifikt nytteverdien av dem i en ERP bedrift.

Oppgaven har en hovedproblemstilling og tre delspørsmål som vil gå mer i dybden.

- **Hvordan og i hvilken grad vil en mobil løsning for ERP-systemer ha nytteverdi for en bruker?**

For å kunne svare på dette spørsmålet har jeg kommet frem til tre delspørsmål jeg vil se nærmere på, for deretter å kunne svare på hovedproblemstillingen,

- Hva er behovet for mobile løsninger for ERP?

Gjennom intervjuer og spørreundersøkelser ønsker jeg å se på hvordan en vanlig ansatt i en bedrift er mobil. Videre ønsker jeg å se på behovet etter en mobil løsning av ERP og om/hvordan det kan forbedre arbeidet til en bruker.

- Hva er den mest hensiktsmessige mobile løsningen for et ERP-system?

Ved å se på ulike løsninger, ønsker jeg å finne en optimal løsning som passer til en typisk bedrift som bruker ERP. Jeg vil utvikle og teste løsningen, og se på erfaringer knyttet til dette.

Tidligere løsninger og studier har påpekt viktigheten av å ha fokus på brukervennlighet på mobile enheter. Jeg ønsker å ta rede på hva som er viktig for å sikre god brukervennlighet og etterfølge dette i prototypen for å sikre en brukervennlig enhet.

I bedriftssammenheng er sikkerhet en av de viktigste behovene ved

informasjonsteknologi. Jeg vil derfor se på sikkerheten ved den mobile løsningen.

- Hva er fordelene og ulempene ved en mobil løsning for ERP-systemer i en bedrift?

Dette delspørsmålet vil være rettet mot bruk av en mobil løsning av ERP-system i en bedrift og hvordan en slik løsning kan hjelpe bedriften.

1.4 Definisjoner og avgrensninger

Mye av teorien brukt i oppgaven er engelskspråklig, og til tross for at oppgaven er skrevet på norsk vil de faglige begrepene beholdes i sin opprinnelige form. Et eksempel er ordet "smartphone", som er et anerkjent begrep innenfor informasjonsteknologi. Der det finnes oversettelser eller norske betegnelser vil disse imidlertid bli brukt.

1.5 Struktur med oppgaven

- Kapittel 1 – en introduksjon til oppgaven hvor jeg presenterer utgangspunktet til oppgaven og hvilke forskningsspørsmål som skal besvares.
- Kapittel 2 – vil omhandle den teorien som oppgaven benytter seg av, samt beskriver teknologiene brukt under arbeidet. Kapitlet skal legge det teoretiske grunnlaget for leseren.
- Kapittel 3 – beskriver metoder som er benyttet i utviklingsfasen og hvordan disse har blitt brukt for å tilnærme seg problemstillingen.
- Kapittel 4 – introduserer firmaet som denne oppgaven er laget på oppdrag fra, samt at brukere, krav og problemer blir presentert.
- Kapittel 5 – beskriver de to rundene med prototypetesting som ble gjennomført i form av utvikling, testing og resultater. De viktigste funnene fra intervju blir gjennomgått her.
- Kapittel 6 – diskuterer funnene gjort underveis for å finne svar på problemstillingene.

- Kapittel 7 – oppsummerer oppgaven med en konklusjon og noen tanker om videre arbeid.

2 Bakgrunn

Dette kapittelet består av teori som er relevant for oppgaven og som skal være med på å kaste lys over aktuelle begreper. Innholdet i dette kapittelet skal også gi innsikt i temaer som har påvirket resultatet av oppgaven.

2.1 En introduksjon til HCI

HCI står for Human Computer Interaction som på norsk blir menneske maskin interaksjon(MMI) og er som navnet tilsier et fagfelt som går på interaksjon mellom mennesker og maskiner. HCI fagfeltet hadde sin begynnelse på 1960 tallet ved Ivan Sutherland og hans demonstrasjon av et grensesnitt med direkte manipulasjon av elementer(Wikipedia, 2010b). Fra Sutherland sin demonstrasjon, til dagens form for interaksjon mellom mennesker og maskiner har det vært stor utvikling.

Mennesket er i denne sammenhengen en enkelt bruker eller en gruppe brukere som arbeider sammen. En verdsettelse av hvordan folks sensoriske systemer (syn, hørsel, berøring) formidler informasjon er viktig, også ulike brukere former ulike forestillinger eller mentale modeller om deres interaksjoner, og har ulike måter å lære på samt å holde på kunnskapen (BELL-college, 2004).

Når vi snakker om maskin henviser vi til teknologi som strekker seg fra stasjonære PCer, til store datasystemer. For eksempel, hvis vi diskuterte utformingen av et nettsted så ville nettsiden i seg selv bli referert til som "maskinen". Enheter som mobiltelefoner eller videospillere kan også betraktes som "maskiner" (BELL-college, 2004).

Det er åpenbare forskjeller mellom mennesker og maskiner. Til tross for disse, forsøker HCI å sikre at de begge kommer overens med hverandre og samhandler riktig. For å oppnå et brukervennlig system må man bruke det man vet om mennesker og maskiner, og rådføre seg med sannsynlige brukere gjennom hele design prosessen. I reelle systemer så er tidsplanen og budsjettet viktig, og det er viktig å finne en balanse mellom hva som er ideelt for brukeren og hva som er gjennomførbart i virkeligheten (BELL-college, 2004).

Hele det underliggende temaet for HCI er troen på at mennesker som bruker et datasystem bør komme først. Deres behov, evner og preferanser for å gjennomføre ulike oppgaver bør ligge til grunn for hvordan utviklere skal designe et system. Folk skal ikke være nødt til å endre måten de bruker et system på for å passe inn i det. I

stedet bør systemet være designet for å passe deres behov (BELL-college, 2004).

2.2 Gadgets/Widgets - "Sales cockpit"

Gadget er en betegnelse på et lite program eller en nyttegenstand som utfører en spesifikk og begrenset funksjon. En gadget kan altså være alt fra en fysisk gjenstand til en applikasjon på en elektronisk enhet. Opphavet til ordet "gadget" spores helt tilbake til 1850 der det ble brukt som erstatning for navnet på en teknisk gjenstand (Wikipedia, 2010a).

Widgets har innenfor fagfeltet informatikk stort sett samme betydningen som gadgets og vil i denne oppgaven bli brukt om hverandre. Jeg vil også bruke navnet Sales Cockpit da dette er navnet på applikasjonen jeg skal utvikle.

Miniprogrammer som gadgets og widgets slik vi kjenner de i dag, så dagens lys allerede i 1995, da V_Graph utviklet en widget som bygde inn en nettleser inn i hvilket som helst Windows eller ActiveX basert program. Etter dette har det blitt utviklet mange widgets og gadgets, og de eksisterer overalt i hverdagen vår.

World Wide Web Consortium (W3C) definerer widgets som en interaktiv applikasjon med et enkelt formål og som viser eller oppdaterer lokal data eller data fra internett. De er enten lastet ned og installert på en klients maskin eller enhet hvor de kjøres som frittstående programmer, eller de er integrert i websider og kjøres i en nettleser (W3C, 2007).

Hovedpoenget med gadgets og widgets er at de skal være lett tilgjengelige og synlige på en enhet, slik at brukeren sparer tid og minsker frustrasjonen en ofte opplever med å søke frem internettsider på jakt etter spesifikk informasjon. (Langberget, 2008)

2.3 Data og informasjon

Informasjonsrevolusjonen ruller gjennom vår økonomi. Ingen bedrift kan unnsnippe dens virkning. Dramatisk reduksjon i kostnader ved å innhente, bearbeide og overføre informasjon endrer måten vi gjør forretninger på (Porter & Millar, 1985).

Dette ble skrevet av Porter og Millar i 1985, før eksplosjonen av massemedia og overbelastningen av informasjon.

Porter tar videre opp flere viktige punkter som fortsatt er gjeldende i dag. Bedrifter

kan få strategiske fordeler i forhold til sin konkurranse ved å gjøre ett av to ting. De kan lage sine produkter til en lavere pris enn sine konkurrenter, eller de kan tilby en tjeneste som er bedre, dvs. skape mer verdiskaping. Informasjonsteknologi har stor strategisk betydning i dette området. Det får bedriften til å skape forbindelser for å optimalisere de aktiviteter som trengs for å lage et produkt. Dette vil gjøre produktet mer lønnsomt og langt mer ønskelig.

Informasjonsteknologi endrer måten bedriftene opererer. Informasjonen brukes til å få konkurransefortrinn som stadig blir viktigere for den daglige driften av selskapet. Å samle inn og tolke informasjon blir selv en vare, en vare som er svært lønnsom. Informasjon blir så viktig for selskapene at de er villige til å gjøre nesten hva som helst for å få det.

Hvor mye informasjon trenger bedriften din? Det er det store spørsmålet. Det finnes ikke noe slikt som å ha for mye informasjon, men å ikke ha teknologien til å overføre denne informasjonen til noe som er nyttig og samtidig kan gi deg et overtak på konkurrenten er den tyngste delen.

Artikkelen til Porter og Millar ble altså skrevet for 25 år siden og det er i dag ikke et selskap der ute som ikke bruker informasjonsteknologi for å oppnå konkurransefordeler. Hvis man ikke har nødvendig informasjon til riktig tid, kan for eksempel viktige avtaler og salg gå tapt. Informasjonen er der, men det er opptil enhver å kontrollere den.

Informasjonen som er relevant for en bruker av "Sales cockpit" i denne oppgaven, er data som omhandler salg og kunder for en bedrift. Så for at en selger skal kunne utføre jobben sin så effektivt og bra som mulig, er informasjon viktig. Hvis en for eksempel er "på farta" uten tilgang til PC og trenger kritiske salgsdata, vil selgeren ha mulighet til å få dette på en mobil enhet.

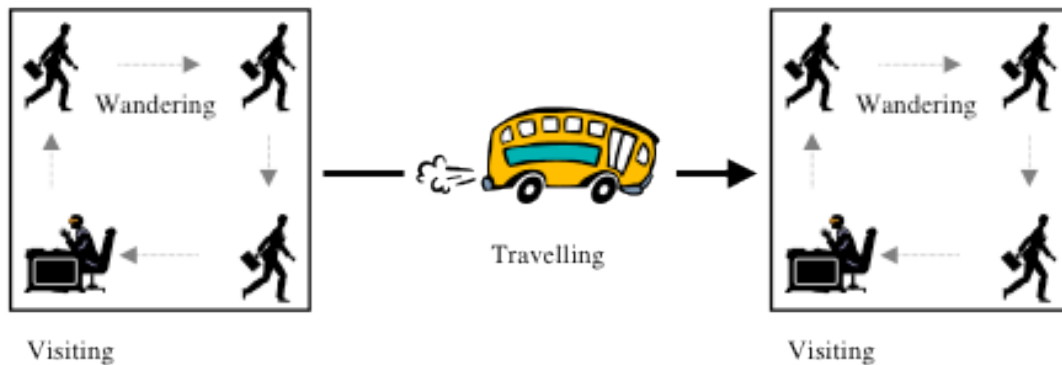
2.4 Mobilitet

Fremveksten av det verdensomspennende datanettverket er ofte sagt å gjøre oss alle innbyggere av en "global landsby". Det spiller ingen rolle hvor man er i verden, det vil likevel være mulighet for å kommunisere med alle andre. På denne måten vil man ha tilgang til relevant informasjon.

Så hva er mobilitet?

På den ene siden kan man si at vi alle er mobile. Hvem rører seg ikke? De fleste går til jobb, besøker hverandre, handler, drar til stranden, fotballkamp, og så videre. Men samtidig så sitter vi alle stille i løpet av dagen. Til og med postmannen eller maratonløperen sitter stille til slutt. Så hvordan måler vi mobilitet?

Kristoffersen og Ljungberg deler mobilitet opp i tre typer. De skiller mellom tre situasjoner som er typiske tilfeller av mobilitet, herunder "reisende", "besøkende" og "vandrende" (Kristoffersen & Ljungberg).



Figur 2-1 : Mobilitet

Reisende:

Å reise er prosessen med å dra fra et sted til et annet i et kjøretøy. Et eksempel er når en pendler reiser med tog fra sitt hjem til arbeidsplassen, eller når en handelsreisende drar med bil fra en kunde til en annen. I begge tilfeller vil personen være "reisende".

Den reisendes mobilitet søker å fange opp en type mobilitet for folk som er i bevegelse. En reisende person i et kjøretøy kan imidlertid være både sjåfører og passasjer. I det siste tilfellet, kan det være lettere å gjøre andre aktiviteter ved siden av rollen som passasjer. Et eksempel er når en pendler bruker sin laptop under togturen. Sjåførerer kan selvfølgelig også være opptatt med andre aktiviteter, for eksempel kan føreren snakke med andre ved hjelp av en mobiltelefon.

Ifølge Kakiyara og Sørensen har reisevirksomheten til menneske økt drastisk de siste årene, særlig etter flyenes inntog (Kakiyara & Sørensen, 2001)

Besøkende:

Besøk er å bruke tid på en plass for en midlertidig periode før man drar videre til et annet sted. For eksempel kan en konsulent være på besøk for å tilbringe tid hos en kunde. Den besøkendes mobilitet søker nemlig å fange opp en type mobilitet for folk som er i ro på ett sted. Den besøkende personen kan enten ta i bruk en medbrakt IT til det stedet han besøker, for eksempel en bærbar PC, eller bruke en PC som allerede er der.

Vandrende:

Vandrende er en omfattende lokal mobilitet i en bygning eller på et lokalt området. En vandrende person tilbringer mye tid på å gå rundt på det aktuelle området. Et eksempel er når IT-support i enkelte organisasjoner bruker mye tid på å gå rundt for å hjelpe folk, eller når en nattevakt går rundt i en bygning for å sjekke at alt er i orden. I begge tilfeller vil personen være "vandrende". På grunn av en høy

grad av personlig mobilitet mens man vandrer, er IT'en folk bruker ofte veldig lett å bære.

2.5 Utvikling på mobil

Mobilutvikling må ta hensyn til flere faktorer enn utviklingen for datamaskiner. Blant annet har mobile enheter mindre minne og lavere prosesseringskraft, samt. at mobile grensesnitt er relativt små og ofte mindre sofistikerte (Buranatrived & Vickers, 2004). Det må videre tas hensyn til om applikasjonen kun skal brukes med en hånd, hvor raskt den aktuelle oppgaven må fullføres og begrensninger på skjerm og input data. En av de største utfordringene med en mobil enhet er å tilpasse informasjonen til enhetene på grunn av skjermstørrelsen som ofte er fire ganger mindre enn på en ordinær skjerm. (Knutsen, 2007)

2.5.1 Brukervennlighet

I følge Dix og Finlay handler brukervennlighet om å utvikle et system som gjør at brukeren når sitt mål på en mest mulig effektiv og tilfredsstillende måte. De nevner tre hovedkategorier for å oppnå dette (Dix & Finlay, 2004).

Lærbarhet:

Lærbarhet handler om hvor lett det er for brukeren å lære systemet. Terskelen for å lære seg et nytt system kan være stor for en ny bruker. Holder man læringsterskelen lav vil brukeren lett ta i bruk systemet, og ressursene som kreves til opplæring blir da små.

Et system bør være forutsigbart og neste steg i systemet bør alltid være lett forståelig for brukeren. Dette kan oppnås ved å lage et system som er familiært med andre liknende systemer. Det er også viktig å sørge for at oppgaver og operasjoner utføres på samme måte og at elementer oppfører seg likt. Slikt fører til god konsistens.

Fleksibilitet:

Brukeren bør tilbys fleksibilitet i måten den ønsker å få en oppgave utført. Det kan oppnås ved tilby brukeren flere måter å gjøre samme oppgave på. Mulighet for å gjøre flere oppgaver samtidig skaper også fleksibilitet.

Robusthet:

Et robust system gir brukeren et stabilt system som ikke inneholder feil og problemer. Responstiden bør være lav slik at brukeren slipper å vente på systemet.

Skjer det feil under kjøring, bør systemet også kunne tilby å gjenopprette systemet slik det var før feilen oppstod.

2.6 Kontekst

Kontekst er et latinsk ord og betyr "sammenheng". Vi kan snakke om konteksten som situasjonen en person befinner seg i når han/hun gjør en handling, eller konteksten til en applikasjon. For å utvikle en best mulig applikasjon som er tilpasset brukerne er det veldig nyttig å prøve å forstå og sette seg inn i de forskjellige kontekstene rundt en applikasjon. Spesielt viktig er det for applikasjoner hvor brukerens kontekst endrer seg ofte, slik som i håndholdt og allestedsnærværende databehandling.

Dey og Abowd definerer kontekst slik; "kontekst er all informasjon som kan brukes til å karakterisere situasjonen til en entitet." (Abowd, et al., 1999) Entiteten er alt som er relevant for interaksjonen mellom en bruker og en applikasjon, for eksempel en person eller et sted. Jeg valgte å nevne denne definisjonen da den er generell og gjør det enklere for en utvikler å spesifisere konteksten til et gitt applikasjons-scenarior.

Jeg ønsker å se nærmere på applikasjons kontekst som tar for seg konteksten rundt selve applikasjonen (Greni, 2008).

Applikasjons kontekst kan deles opp i to typer; innholdskontekst og miljøkontekst. Innholdskontekst er informasjon om innholdet i applikasjonen. I Sales cockpit applikasjonen vil for eksempel hvert skjermbilde ha sin egen kontekst, og det er viktig at å være klar over denne konteksten under utviklingen slik at man kan vise innholdet på skjermen på en best mulig måte. Skal for eksempel menyen alltid være tilstede, eller skal det være en "tilbake"-knapp? Ved visse stadier vil kanskje noen menyvalg ikke være relevante for brukeren. Skal disse da fjernes?

Målet med applikasjonen vil også spille inn på konteksten. Min applikasjon har som mål å formidle informasjon om salg og kunder til brukerne, og vil antakelig ikke ha noe nytte av andre implementeringer som for eksempel videovisning.

Miljøkonteksten beskriver det miljøet applikasjonen kjører i. Eksempler er om det er PC eller mobiltelefon, stor eller liten skjerm og om det er tilgang på mus og tastatur. Hvis en utvikler av PC applikasjoner begynner å utvikle mobiltelefonapplikasjoner uten å ta hensyn til skifte i miljøkonteksten kan det gå hardt utover brukervennligheten. PCer har i dag ofte store skjermer og mye mer systemressurser enn en mobiltelefon. Dette må utviklere ta hensyn til når de designer brukergrensesnitt.

I utviklingen av Sales cockpit applikasjonen blir det viktig å designe brukergrensesnittet for liten skjerm og begrensede systemressurser. Applikasjonen er for mobile enheter, og hensyn må tas deretter.

På en annen måte kan man også omtale applikasjonen som kontekstuavhengig. Det eneste mobilapplikasjonen fra denne oppgaven egentlig trenger er tilgang til internett. Omgivelsene til brukeren er altså ikke av betydning. Meningen er at man skal kunne få informasjon om salg og kunder til enhver tid uansett hvor man befinner seg. Og poenget med å lage en mobilapplikasjon er at man skal på informasjonen via sin mobile enhet.

3 Metode

Etter å ha først definert vår problemstilling, og deretter sett på bakgrunnsstoff, skal jeg i dette kapitlet se nærmere på metoder.

Metode går ut på hvordan man planlegger og gjennomfører en forskningsstudie. Dette kapitlet starter med å se på ulike forskningsmetoder, får så videre å se på datainnsamling og analyse av disse dataene.

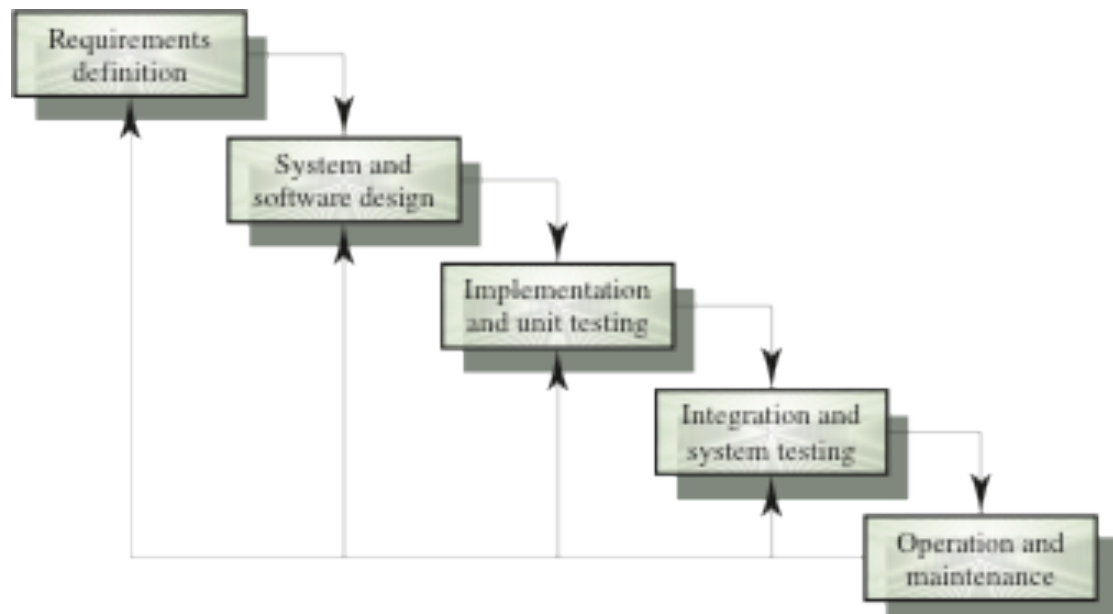
[Methodology] “Refers to the choices we make about cases to study, methods of data gathering, forms of data analysis etc., in planning and executing a research study”. (Silverman, 2005)

3.1 Utviklingsmetode

En modell er en oversikt over utviklingsarbeidet. Modellen beskriver hvilket arbeid som skal gjøres og hvordan arbeidet skal deles inn i faser, aktiviteter og arbeidstrinn. Det finnes mange forskjellige modeller; fossefallsmodellen, spiralmodellen og inkrementellmodellen er noen av de viktigste. Fossefallsmodellen var den første og ble introdusert i 1970. De fleste andre modellene er utspring fra denne modellen (Ribu, 2005).

Fossefallsmodellen:

Fossefallsmodellen er som nevnt den tradisjonelle utviklingsmodellen. Aktivitetene er inndelt i faser som kommer etter hverandre, der hver fase skal avsluttes før neste begynner. Utviklingen blir sett på som flytende nedover (som en foss) gjennom fasene som illustrert på figuren under.

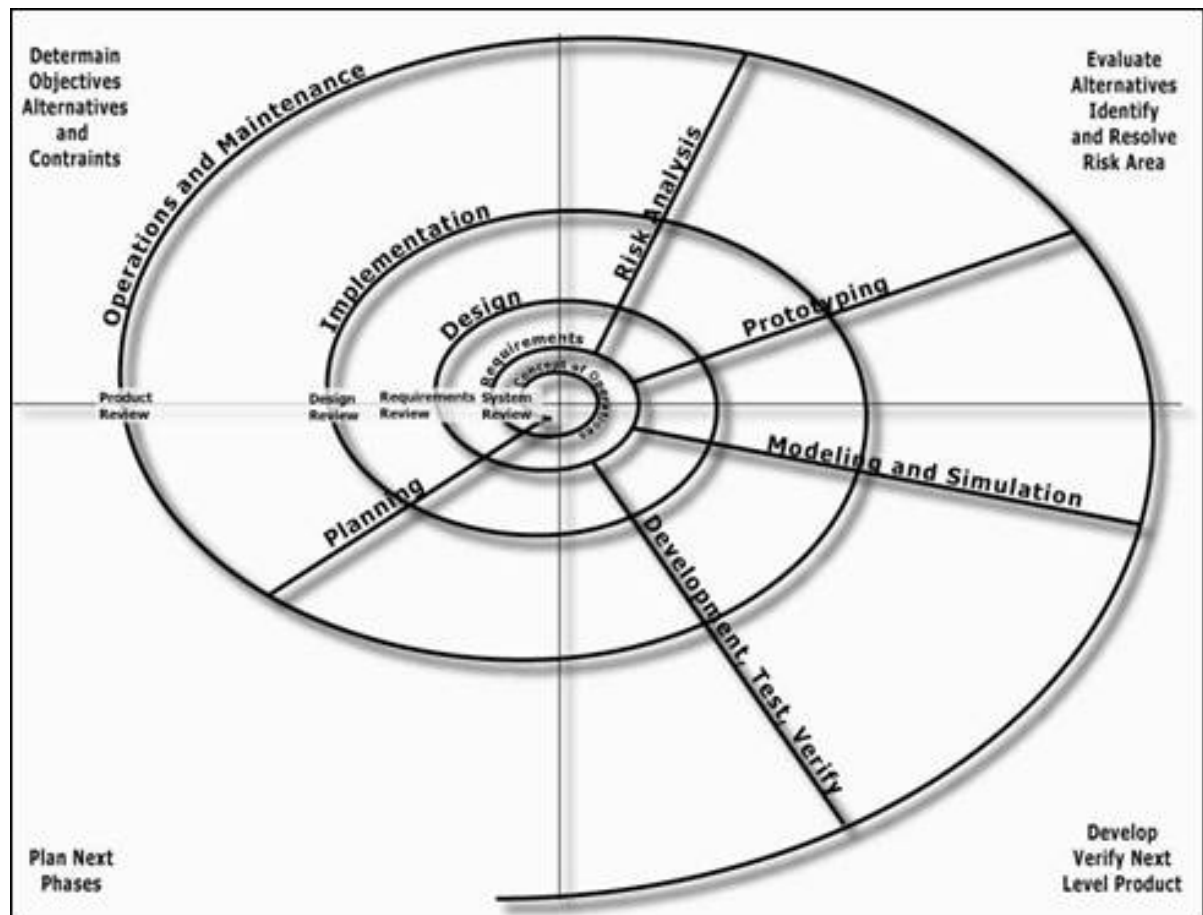


Figur 3-1: Fossefallsmodellen

Fossefallsmodellen er lite fleksibel da den er inndelt i fastlagte steg. Den bør kun brukes når kravspesifikasjonen er vel forståelig og det er liten sannsynlighet for at den vil endres.

Spiralmodellen:

Spiralmodellen har utviklet seg ut ifra fossefallmodellen og som navnet tilsier kan man se på utviklingsmodellen som en spiral, der det vil for hver iterasjon(runde) bli foretatt en gjennomgang av utviklingen siden forrige iterasjon. Denne gjennomgang avgjør hvilke aktiviteter som skal gjøres i neste iterasjon. Spiralmodellen passer store og komplekse prosjekter .

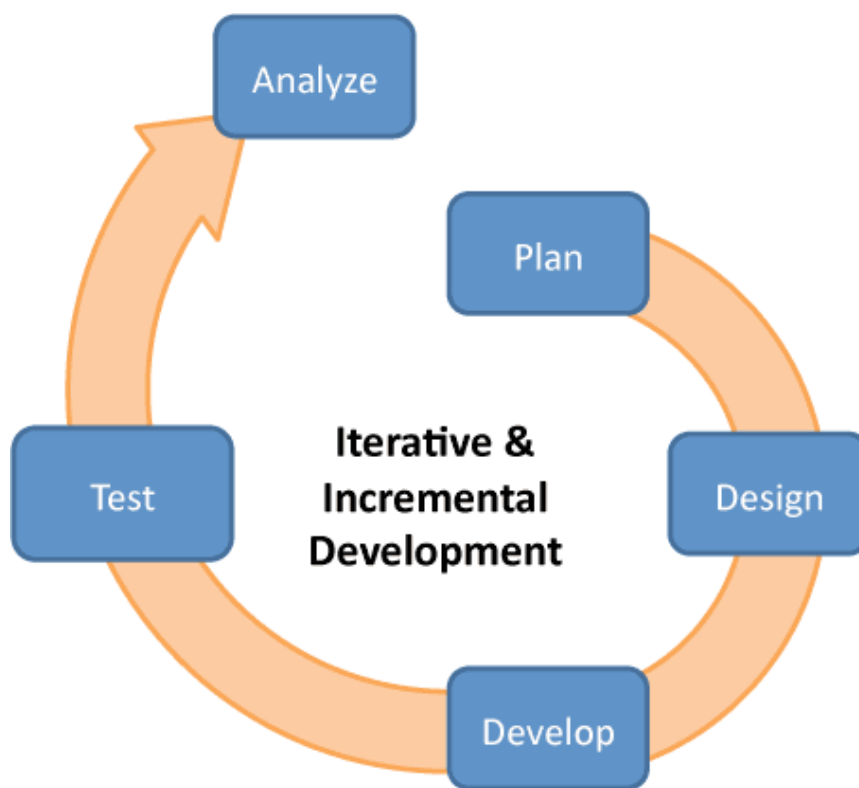


Figur 3-2: Spiralmodellen

Inkrementmodellen:

Inkrementell og iterativ utvikling er en videreføring av konseptet til spiral- og fossefallsmodellen. For hver del (iterasjon) av prosjektet gjentar man alle delene i fossefallsmodellen.

Dette medfører en hyppig oppdatering av alle dokumenter og hver del er (i prinsippet) en garantert ferdig del, som igjen fører til at feil blir oppdaget i en tidlig fase og kan dermed rettes opp uten noen store kostnader. En av de potensielle fordelene ved bruk av iterativ systemutvikling i kombinasjon med objektorientert teknologi, er at den objektorienterte strukturen fører til at forandring ikke får store følger. Ulempen er da at ved bruk av andre teknologier, kan forandringer skape dobbeltarbeid.



Figur 3-3 Iterativ og inkrementell utvikling

Inkrementell og iterativ utviklingsmodell er modellen jeg har valgt å følge i mitt eget prosjekt. Grunnen til dette er at ansatte i Solid Group skal brukes som testpersoner, og de vil da underveis komme med forslag til forbedringer, som må implementeres i nye versjoner som igjen må testes. Modellen virker som den best egnede modellen, i tillegg til at den er fin å ta med seg videre i fremtidig arbeid.

3.2 Kvalitative og kvantitative studier

Måten man gjør og utfører studier på kan ofte deles opp i to deler; kvalitativ studie og kvantitativ studie.

Thomas skriver at "kvalitative metoder innebærer en forsker som beskriver typer kjennetegn ved mennesker og hendelser uten å sammenligne hendelsene i form av målinger eller størrelse"(Thomas, 2003). I kvalitativ forskning er beskrivelser og analyser som oftest uttrykt verbalt. Kvalitative datakilder omfatter observasjon og deltakerobservasjon (feltarbeid), intervjuer og spørreskjemaer, dokumenter og tekster, samt. forskeren sine inntrykk og reaksjoner (Myers, 1997).

På den andre siden har man kvantitativ metode, som "fokuserer på målinger og størrelse (mer eller mindre, større og mindre, ofte og sjelden, like og ulike) av karakteristikkene som vises av mennesker og hendelser som forskeren studerer" (Thomas, 2003). Det primære kjennetegn ved kvantitativ forskning er praksisen med å bruke slike målinger og tall som grunnlag for statistiske slutninger og argumenter. Silverman lister opp fem viktige metoder for kvantitativ forskning; sosiale undersøkelser, eksperimenter, bruk av offisiell statistikk, strukturert observasjon og innholdsanalyse. (Silverman, 2001)

Så hva skal man bruke? Rossman et al. skriver at "begge metodene kan brukes sammen for å lettere forstå et problem". Ved for eksempel først å gjøre en kvantitativ undersøkelse, kan man få dypere forståelse for hvordan man skal utføre den kvalitative undersøkelsen (Rossman & Wilson, 1985).

I oppgaven min har jeg brukt både kvalitative og kvantitative perspektiver for å forstå situasjonen.

3.3 Spørreundersøkelse

Undersøkelser er samlinger av spørsmål, vanligvis presentert som organiserte ordninger og ofte begrenser mulige svar for de fleste av sine spørsmål. De er mest brukt i kvantitativ forskning, for å samle statistisk pålitelige og gyldige data på en enkelt sak, for en gitt befolkning. Undersøkelser er vanligvis utdelt på papir eller online. Begge er en effektiv form for datainnsamling fordi forskeren ikke trenger å delta på noe mens de blir besvart. De kan nemlig fylles ut og returneres av hundrevis av mennesker i parallell, fordi de er effektive, og derfor enkle å få volumet av data som er nødvendig for å trekke statistiske slutninger og konklusjoner.

Undersøkelser har også noen ulemper. Forskeren har ikke mulighet til å følge opp interessante biter av informasjonen med flere spørsmål, eller hjelpe deltakeren hvis det skulle oppstå usikkerhet rundt spørsmålene. Det kan også være vanskelig å få deltakere til å fylle ut og returnere undersøkelsen, noe som oppfordrer forskeren til å gi incentiver eller oppfordring på noen måte (Thomas, 2003).

Under arbeidet med masteroppgaven utførte jeg en spørreundersøkelse med hensikt i å finne ut hvor jeg burde rette fokus videre i oppgaven. Undersøkelsen hadde kun 10 deltakere, noe som er rimelig lite. Undersøkelsen ga allikevel en god pekepinn på hvordan jeg burde gå frem videre. For å sikre at flest mulig av deltakerne svarte, ble spørsmålene holdt enkle og gjerne med flervalgssvar.

Undersøkelsen ble utført elektronisk via e-post.

3.4 Intervju

Intervjuer er vanligvis assosiert med kvalitativ forskning, og involverer å snakke med personer på en mer naturlig måte enn i spørreundersøkelser. Thomas skisserer noen hovedvarianter av intervjuer: ansikt til ansikt intervjuer, der forskeren setter seg ned med motivet, telefonintervju, med eller uten video, og det skriftlige intervjuet, der spørsmålene blir besvart i skriftlig form, gjerne via e-post (Thomas, 2003)

Når det gjelder strukturen på intervjuet, så er det fire generelle typer: ustrukturerte, strukturerte, semistrukturerte og gruppeintervjuer. Nedenfor forklarer jeg semistrukturerte intervjuer i detalj. (Sharp, et al., 2007; Thomas, 2003).

Semi-strukturerte intervjuer:

Semi-strukturerte intervjuer er en kombinasjon av strukturerte og ustrukturerte intervjuer. I det ustrukturerte intervjuet er spørsmålene skrevet for å oppmuntre lange svar og personlige beretninger fra deltakeren, og kan sammenlignes med en samtale om et bestemt emne. Motsatt er det strukturerte intervjuet, som gir intervjueren full kontroll og er designet for å finne deltakerens preferanser, blant et begrenset antall alternativer, lignende en spørreundersøkelse.

Semi-strukturerte intervjuer kombinerer altså egenskapene til disse to. Intervjuet kan inneholde både lukkede og åpne spørsmål. For konsistens følger intervjueren en forhåndsbestemt plan, slik at de samme områdene er dekket i hvert intervju. Intervjueren starter med planlagte spørsmål, men forsøker å få den som blir intervjuet til å utdype inntil det ikke er mer relevant informasjon som kan innhentes. (Sharp, et al., 2007)

3.5 Prototype

Hvorfor lage prototype? Preece et al skriver at hensikten med å lage en prototype er å "tillate evaluering av nye ideer". Ved å lage en prototype får man evaluert og gitt tilbakemelding, noe som er viktig i design prosessen (Sharp, et al., 2007). Det oppmuntrer refleksjon, svarer på spørsmål, og støtter designere i å velge mellom alternativene. Ved å jobbe med problemet på en praktisk måte (i motsetning den teoretiske måten), håpet jeg å få en dypere forståelse, slik at jeg enklere kan løse problemet.

Man kan klassifisere en prototype på to måter. Sharp et al. skisserer at dette gjøres ved å se på troskapen (fidelity) til prototypen. En low-fidelity prototype vil typisk dele noen av de ytre trekk med det tenkt ferdige produktet, og er ofte laget av enkle materialer. High-fidelity prototyper gir en mer realistisk tilnærming av tenkt ferdig produkt, men de er imidlertid mer kostbare og tidskrevende å utvikle. (Sharp, et al., 2007)

Til dette prosjektet brukte jeg low-fidelity prototype for å skissere designet for brukeren, slik at jeg kunne få tilbakemeldinger før en high-fidelity prototype ble utviklet.

3.6 Refleksjoner

Når en metode blir brukt i forskning er spørsmålet om dens anvendbarhet viktig. Nedenfor forsøker jeg å belyse min erfaring med de metoder jeg har brukt i løpet av forskningsprosjektet.

Før og under arbeidet med denne oppgaven har jeg utført bakgrunns- og litteraturstudier som har hjulpet meg med å finne og utforske temaene jeg tar opp. De mest sentrale artiklene brukes som referanser, og er listet opp i appendiks. Dette har gitt meg et teoretisk rammeverk, som presenteres og brukes i kapittel 2 og 4.

Min studie begynte med et ønske om å se på løsninger for SAP ERP-system som kunne integreres en mobil enhet, men jeg var usikker på hva som måtte prioriteres og forskes på for å klare dette. For å finne ut av dette utførte jeg en spørreundersøkelse rettet mot den generelle bruker og brukere med teknisk innsikt. Da jeg laget undersøkelsen prøvde jeg å holde den så generell som mulig, med enkle spørsmål og svaralternativer. Spørreundersøkelsen gav meg en viss pekepinn på hva brukerne forventet av en slik løsning og hva som var helt nødvendig. Etter analyse av de innsamlede dataene, så jeg et helt klart mønster og tok det opp med veileder. Sammen kom vi fram til at sikkerhet var et spennende tilleggstema å se på i en slik løsning.

Et problemområde ble altså sikkerhet, men brukerne nevnte også brukervennlighet,

funksjonalitet og stabilitet. Jeg satte opp en hovedproblemstilling der jeg belyser nytteverdien, men siden dette er et vidt tema valgte jeg å utføre intervjuer på brukergruppen i håp om å kunne spesifisere problemet enda mer. Metoden ble semi-strukturert intervju, og gav gode resultater i form av tre underproblemstillinger. Her lot jeg brukeren stå for mye av snakkingen, mens jeg kom med oppfølgingsspørsmål underveis. Jeg brukte også powerpoint prototype (Figur5-1) av løsningen for å lettere vise brukeren litt hva jeg tenkte. Dette responderte brukeren veldig bra på, og i noen tilfeller tegnet brukeren opp selv hvordan han/hun heller ville ha det.

4 Case

I dette kapitlet ser jeg på de forskjellige aspektene rundt oppgaven. Først vil det komme en introduksjon av firmaet som applikasjonen er laget for, samt hvordan den relaterer til deres arbeid. Deretter vil det bli redegjort for hvem som ansees som potensielle brukere av applikasjonen, før erfaringer og utfordringer fra casen blir forklart og diskutert. Til slutt vil valg av løsning bli beskrevet.

4.1 Solid Group

Solid Group er et norsk SAP konsultentselskap som ble etablert i 2006 og holder til på Torshov i Oslo. Solid Group er en totalleverandør av SAP-relaterte produkter og tjenester. Deres spesialiteter er implementering av spesialsydde løsninger til SMB-markedet samt seniorkompetanse innenfor SAPs kjerneområder.

Som nevnt består selskapet i dag av 23 SAP-konsulenter. Daglig aktivitet i selskapet er hva konsulentene leverer til kundene, hvor kvalitet er opprettholdt med tanke på levering, integritet, konfidensialitet og generell oppførsel. Solid Group er sammensatt av konsulenter med samlet 250 års erfaring fra SAP-prosjekter. Solid Group betjener i dag over 25 mellomstore til store bedrifter. (Solidgroup, 2010)

Min eksterne veileder, Tom Karlsen, er daglig leder i Solid Group.

4.2 Spørreundersøkelsen

Som nevnt i kapittel 1 og 3 så ble det innledningsvis i denne oppgaven utført en spørreundersøkelse (appendiks A) for å kartlegge informasjon om ansatte og arbeidforhold, og deres vaner i hverdagen. Jeg vil nå presentere resultatene fra denne undersøkelsen, da disse representerer mye av grunnlaget for valg av løsninger videre i oppgaven.

Arbeidsforhold og arbeidsmåter:

Deltakerne i undersøkelsen fikk spørsmål med hensikt å "finne ut" hvordan en normal arbeidsdag ser ut. Alle deltakerne sa de hadde fast plass på kontoret, men over halvparten sa at de gjennomsnittlig var utenfor kontoret tre timer eller mer i løpet av en arbeidsdag. Møter og implementering ble nevnt flest ganger som grunn.

Når deltakerne var utenfor kontoret svarte 2/3 deler at de brukte over en time på reising, og alle hadde med seg mobiltelefon under reisen. Pc var også ofte nødvendig å ha med, men ikke alltid.

System:

Som system svarte alle deltakerne at bedriften deres hadde SAP som ERP-system. Og for å ha tilgang dit måtte de ha SAP-programvare installert på PC og enten være på nettverket på kontoret, eller bruke VPN for å få logget inn.

Mobil og bruk:

Alle unntatt en deltaker hadde egen Smartphone og brukte den i arbeidstiden. De mest brukte funksjonene var naturlig nok telefonsamtaler og SMS. Men over halvparten nevnte at de også brukte smartphonen til å surfe på nettet for å få informasjon. Applikasjoner som var mest brukt var e-post, ulike spill og verktøy som for eksempel "Traffikanten" der man kan få informasjon om tog- og busstider.

På spørsmål om brukeropplevelse under bruk av applikasjoner og web browser var det delte meninger. Noen av deltakerne klaget på liten skjerm og trege enheter, samt "klumsete" brukergrensesnitt på både applikasjon og web browser. På den andre siden var det brukere som var storfornøyd og likte hvordan den nesten kunne erstatte en PC. Da vi sammenlignet fornøyde og misfornøyde deltakere med hvilken smartphone de brukte, fant vi en klar sammenheng. Deltakere med eldre smartphones og de gjerne med mindre skjerm var generelt misfornøyd, mens brukere med nyere smartphones var totalt sett fornøyde. Som for eksempel iPhone (som over halvparten av brukerne hadde) fikk veldig god tilbakemelding.

Mobil løsning:

Deltakerne var alle enige om at mobile løsninger hadde en viss nytteverdi. Men at det kom veldig an på hvilke enhet det var snakk om. For å nevne "Traffikanten" sin applikasjon igjen, så er den veldig nyttig akkurat når man trenger togtider, men applikasjonen er ikke noe man ville brukt ellers.

På spørsmål om en mobil løsning i form av salg og kundevertøy kunne være nyttig svarte over halvparten at dette kunne være nyttig hvis funksjonaliteten var riktig. Flere av deltakerne nevnte at å kunne hente ut informasjon som kundeinformasjon fra ERP-systemet ville hjulpet dem i arbeidet. Og bare det å vite at de har muligheten hvis det skulle bli nødvendig var befriende. Salgsstatistikk i en slik applikasjon ble godt mottatt, men de fleste var enige om at en slik funksjon ikke er nødvendig og kunne fungert som en fin informativ ekstrafunksjon. Salgsresultat i forhold til budsjett var informasjon som var viktig.

Angående sikkerhet ved mobile løsninger var over halvparten av deltakerne usikre og hadde ingen mening. De resterende var alle opptatt av sikkerhet og flere nevnte at hvis man skal ha sensitive data, slik som salgsresultat og kundeinformasjon i et slikt verktøy, så må løsningen være sikker.

4.3 Brukere

For å kunne utvikle en applikasjon, må det først defineres hvem som er brukere. Det er for å vite hvilke målgruppe applikasjonen skal ta sikte på, og slik at utviklingen går i riktig retning.

4.3.1 Brukergruppe

Solid Group leverer altså SAP produkter, og applikasjonen utviklet i denne oppgaven er ment for å være et ekstra tilbud til kundene deres.

Det er rimelig å påstå at de aktuelle brukergruppene for applikasjonen reflekteres av nytteverdien til tjenesten. Brukerne som utvilsomt vil ha mest nytte for tjenesten er ansatte i bedrifter som bruker SAP i sin daglige drift. Det vil si at alle kundene til Solid Group (og andre SAP-konsulent selskaper) er aktuelle brukere av applikasjonen. Et fast krav som innskrenker brukergruppen er at brukeren må ha en smartphone.

4.3.2 Persona

For å kunne forstå brukere og deres behov, vil jeg definere en bruker i vår brukergruppe mer nøyaktig.

En person er en realistisk karakter- skisse som representerer et segment av en målgruppe.(Mulder & Yaar, 2007)

Salgskonsulenter er ofte i tidsnød da de som regel må rekke tidsfrister for salg og budsjett. Dette ble uttalt av en salgssjef i intervjuet:

"Å være med i denne bransjen er som å fly en Boeing i lav høyde. Det er kjempe-moro når den flyr, men hvis det skjer noe må man handle raskt for å overleve"

- Ledende salgssjef i en nettbutikk som kjøper SAP.

Vi har bestemt å designe brukeropplevelsen for en person, som vi har gitt følgende karakteristikk basert på tidligere spørreundersøkelse.

- "Kristian", 30 år gammel jobber som salgskonsulent
- Han bruker mye tid på å snakke med kunder, over telefon, e-post og i møter, og er nesten alltid "på farta".
- Kristian bruker sin mobil aktivt når det gjelder kundekontakter, samtaler og e-post.
- Han har mange forskjellige kunder, og er til enhver tid avhengig av å alltid være oppdatert på informasjon om kunden. Alt rundt tidligere og fremtidige salg er viktig.

- Kristian er avhengig av å nå budsjettet sitt. Og når frister nærmer seg er det viktig for han å vite hvordan han og selskapet ligger an.

4.4 Krav og funksjonalitet

Som sagt så skal applikasjonen utvikles for Solid Group og jeg skal her presentere visse rammer som de har satt. I tillegg har spørreundersøkelsen gitt en viss pekepinn på hva som er ønskelig av funksjonalitet.

Applikasjonen skal utvikles for en mobil enhet og skal omhandle visning av salg og kundeinformasjon. Dataene som skal vises blir hentet ut av et SAP ERP-system og skal presenteres på en enkel og brukervennlig måte.

Funksjoner og informasjon som skal vises:

- Salgsstatistikk for bedriften
 - Salgsresultat månedsvis og kvartalsvis
 - Budsjett månedsvis og kvartalsvis
- Søk på spesifikt salg
 - Salgsnummer
 - Dato
 - Artikkel
 - Antall
 - Pris
 - Kunde
 - Selger
- Søk på spesifikk kunde
 - Kundenummer
 - Kundenavn
 - Org nr.
 - Adresse
 - Telefon nr.
 - E-post
 - Historikk

4.5 Teknologi

4.5.1 WLAN

WLAN (trådløst lokalt datanettverk) kobler og linker sammen ulike enheter via en trådløs distribusjons metode, og tilbyr ofte en forbindelse til internett gjennom et aksesspunkt. Dette gir brukerne mobilitet til å flytte seg rundt innenfor et lokalt område med dekning, og fortsatt være koblet til et nettverk. WLAN er altså er samlebetegnelse på lokale datanett som benytter radiobølger til kommunikasjon.

Trådløse lokalnett har blitt populært i hjemmet på grunn av enkel installasjon, og den økende populariteten til bærbare datamaskiner. Offentlige virksomheter som for eksempel kafeer og kjøpesentre har begynt å tilby trådløs tilgang til sine kunder, som noen ganger er gratis. Store trådløse nettverks prosjekter er også stilt opp i mange store byer.

Den første generasjonen av trådløse datamodemere ble utviklet tidlig på 1980-tallet av amatørradio- operatører, som ofte referert til dette som Packet Radio. IEEE Workshops på Wireless LAN ble avholdt for første gang i 1991. På den tiden hadde trådløse LAN-produkter nettopp dukket opp i markedet og man hadde såvidt startet virksomheter for å utvikle en standard for trådløse LAN. WLAN maskinvare var i utgangspunktet så høy at det ble kun brukt som et alternativ til kablet LAN på steder der kabling er vanskelig eller umulig. Tidlig utvikling inkluderte bransjespesifikke løsninger og proprietære protokoller, men på slutten av 1990-tallet disse ble erstattet av standarder, primært de ulike versjoner av IEEE 802.11 som idag er standard. (Madeit, 2010)

4.5.2 3g / EDGE

De to vanligste dataoverføringsmetodene når det gjelder mobiltelefoni nettverk i Norge, er EDGE og 3G. 3G har de vanlige tjenestene man kjenner igjen fra GSM nettet, som MMS, SMS og "vanlig" telefoni, men er også designet for å dekke behovene til multimedia, som for eksempel tilgang til interaktive nettsider. (Kuma, 2007)

3G er et eget system som opererer ved siden av det eksisterende GSM-nett. Har man en mobiltelefon med støtte for 3G, så vil det skifte mellom 3G og GSM ettersom hva som er tilgjengelig.

Det som gjør at et 3G nettverk er bedre enn foregående nettverk, er at 3G er basert på IP. Hvis forholdene ligger til rette kan en bruker nå hastigheter opptil 2Mbps dataytelse.

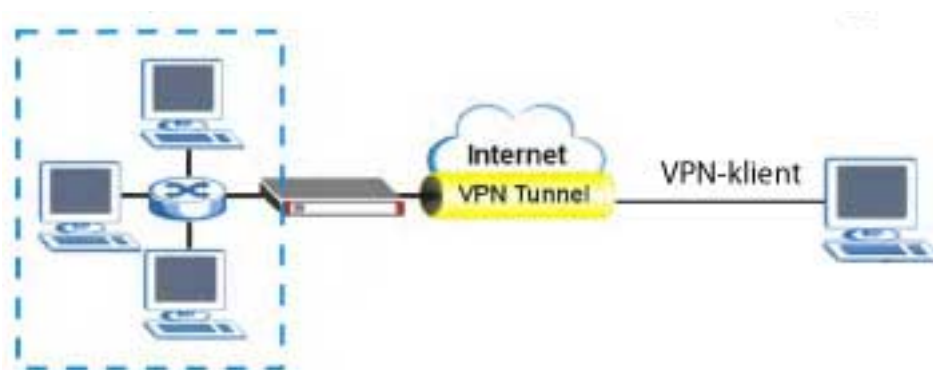
Målet med 3G var at hele verden skulle ha en global standard , men ulike land klarte ikke å bli enige og dermed fikk man tre forgreninger av 3G; WCDMA, CDMA2000 og

EDGE. WCDMA er det som i Norge blir kalt 3G, og som sammen med EDGE er det som blir brukt her. CDMA2000 finner man i andre deler av verden som for eksempel USA og Kina.

4.5.3 VPN

Et virtuelt privat nettverk (VPN) er et datanettverk som er lagt på toppen av et underliggende datanett. Teknikken brukes for å skape punkt-til-punkt forbindelser, også kalt tunneler, gjennom datanett som for eksempel internett. Data som blir overført over VPN er ikke synlig, og er innkapslet fra resten av datatrafikken (Wikipedia, 2010c).

Protokollene i datalink laget i det virtuelle nettverket blir sendt i en tunnel gjennom det underliggende transportnettverket.



Figur 4-1: VPN

Formålet med VPN er å skape en sikker privat forbindelse over et datanett som er usikret. For eksempel så bruker mange bedrifter VPN slik at ansatte kan koble seg til bedriftens VPN hjemmefra. Bedrifter kan også bruke VPN til å forbinde forskjellige avdelinger innad i bedriften, der det brukes usikret nettverk for å transportere datatrafikken.

4.5.4 ERP

Enterprise resource planning (ERP) er betegnelsen på programvare som støtter opp om et flertall av en bedrifts virksomhetsområder, som produksjon, lager, salg, innkjøp og økonomi. Programvaren har en arkitektur som har som formål å lette flyten av informasjon mellom alle forretningsfunksjoner innenfor grensene av organisasjonen og administrere tilkoblinger til utsiden. Et ERP-system er bygget på en sentralisert database, og normalt brukes en felles dataplattform, og konsoliderer dermed all forretningsdrift til et enhetlig og samlet system-miljø. (Bidgoli, 2004)



Figur 4-2: ERP

Et ERP-system kan enten ligge på en sentralisert server eller bli distribuert på tvers av modulær hardware og programvare enheter som tilbyr "tjenester" og kommuniserer på et lokalt nettverk. Det distribuerte designet gir en bedrift mulighet til å sette sammen moduler fra forskjellige leverandører uten behov for plassering av flere kopier av komplekse, dyre datasystemer på områder som ikke vil bruke full kapasitet (Khosrow-Puor, 2006).

Det er dusinvis av leverandører av ERP-systemer, fire av de største er SAP, The Sage Group, Oracle, Microsoft Dynamics.

4.5.5 SAP

Som nevnt over så er SAP en av de større ERP leverandørene. SAP er et tysk selskap og ble startet opp i 1970 av fire IBM ingeniører. SAP står for "System Analysis and Program Development", og bruker begrepet moduler ("individuelle programmer som kan kjøpes, installeres, og kjøres separat, men at alle trekker ut data fra den felles databasen") (Monk & Wagner, 2009).

Produkter som SAP R/3, Netweaver, SAP ECC er levert av SAP og brukes av mange bedrifter verden over.

4.5.6 ABAP

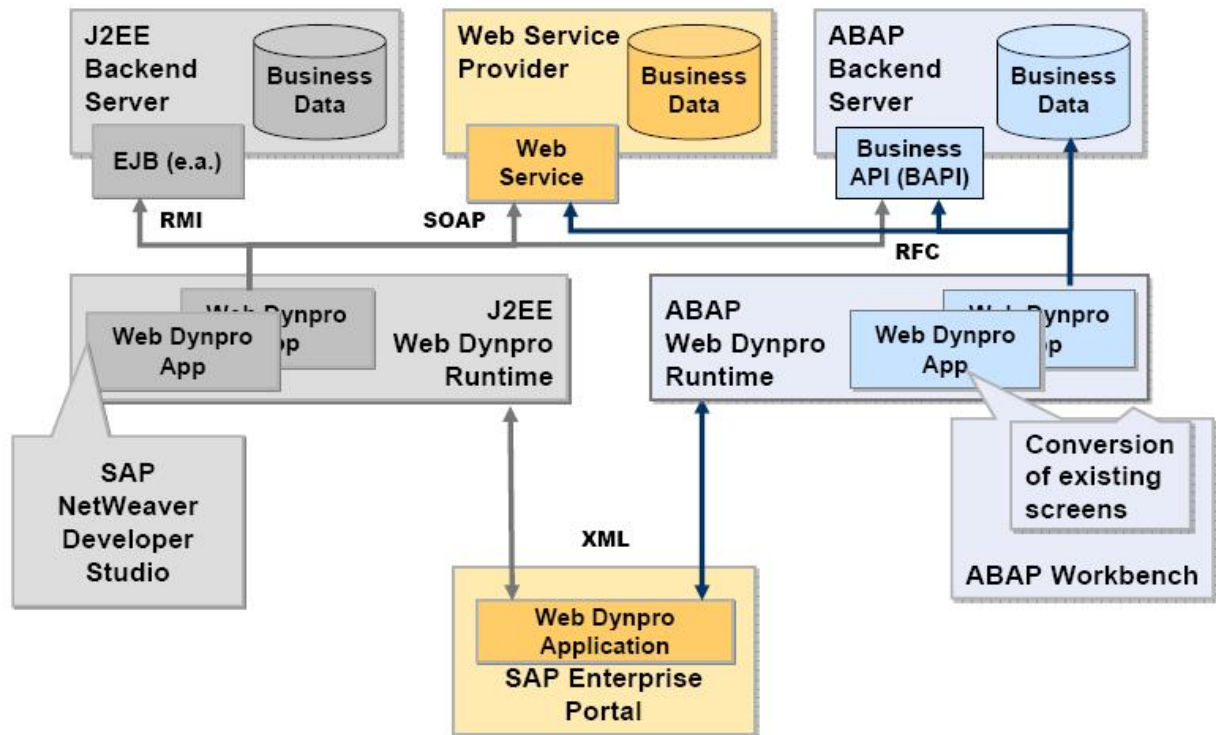
ABAP er et høynivå programmeringsspråk utviklet av SAP og er en forkortelse for Advanced Business Application Programming. Den er en av mange applikasjons spesifikke fjerde generasjons språk først utviklet på 1980-tallet. ABAP var en av det første språk som inkluderte begrepet logiske databaser, som gir en høy abstraksjon fra det grunnleggende database nivået (SAPfans.com, 2010).

ABAP ble opprinnelig brukt av utviklere for å utvikle SAP R / 3 plattformen. Det var også ment å bli brukt av SAP kunder for å forbedre SAP-applikasjoner - kunder kan utvikle egendefinerte rapporter og grensesnitt med ABAP programmering.

4.5.7 WebDynpro

Web Dynpro er SAPs standard UI teknologi for å utvikle applikasjoner som har web-basert brukergrensesnitt. Den består av et runtime-miljø og et grafisk utviklingsmiljø med spesielle verktøy som er integrert i enten utviklingsmiljøer for ABAP eller Java. Web Dynpro er basert på en kraftig og fleksibel arkitektur som benytter et Model-View-Controller design mønster. Dette mønsteret skaper et klart skille mellom brukergrensesnitt fra backend tjenester og forretnings logikk, støtter gjenbruk og bedre vedlikehold, utvidelsesmuligheter og fleksibilitet (ved hjelp av komponenter), og gir deklorative og grafiske verktøy for å minimere utviklingsarbeidet. I tillegg er UI definisjonen av Web Dynpro uavhengig av klient-teknologi, derfor kan Web Dynpro applikasjonen kjøres på forskjellige plattformer (nettlelere, rike klienter, mobile enheter og fremtidig teknologi) uten ytterligere utbygging eller konfigurering. (SAP, 2010)

WebDynpro Architecture



Figur 4-3: WebDynpro arkitektur

Som vist på figuren over så er WebDynpro arkitekturen todelt. Java på venstre side og ABAP på høyre. Forskjellen på Web Dynpro for ABAP og Java blir diskutert nedenfor under valg av løsning.

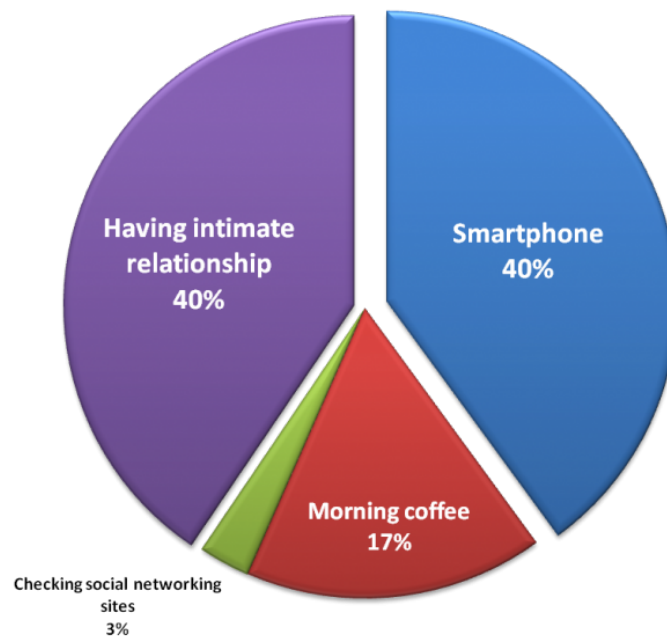
4.5.8 Smartphone

En smartphone er en avansert mobiltelefon med PC liknende funksjoner. Det er ingen fast definisjon på en smartphone, men et vanlig syn på en smartphone er at den kombinerer tradisjonell kommunikasjon med et komplett operativsystem som kan kjøre data applikasjoner.

I 2009 ble det solgt 173 millioner smartphones og i følge statistikken bare øker og øker markedsandelen. (Haselton, 2010)

Men "vanlige mobiltelefoner" er fortsatt tallmessig overlegne smartphones med en betydelig margin, men forskjellen blir mindre og mindre ettersom smartphones ikke bare er mainstream lengre. En stor undersøkelse utført av RingCentral viser at i bedriftssammenheng er smartphonen rett og slett blitt uunværelig og illustrerer hvor mye forretningsfolk trenger smarttelefonen sin. (RingCentral, 2010)

The top thing smartphone users can't live without...

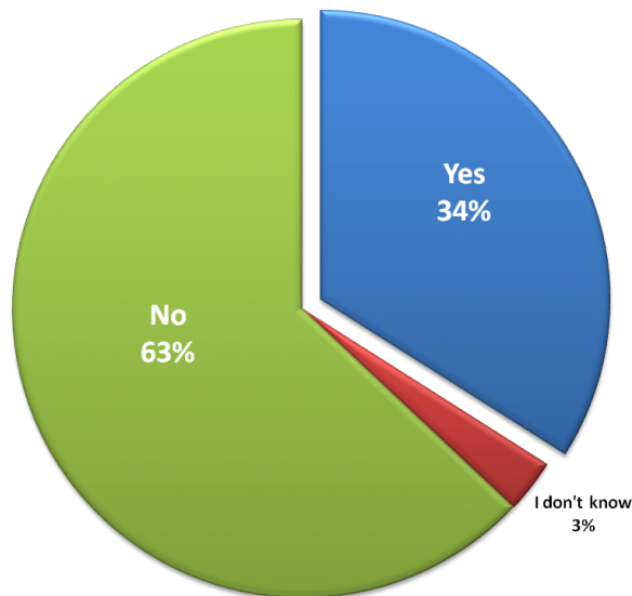


Figur 4-4: Smartphone undersøkelse1

Undersøkelsen har en rekke interessante resultater. For eksempel så rangerte bare 17 prosent morgenkaffen høyere enn smarttelefonen. Enda mer oppsiktsvekkende er det faktum at smarttelefoner kom likt med intime forhold (40 prosent) på ting forretningsfolk ikke kan leve uten mest.

Et annet interessant funn i undersøkelsen er i hvilken grad smarttelefoner i visse situasjoner tar over for datamaskiner. 34 prosent av de spurte bruker smarttelefonen mer enn datamaskinen i virksomheten. Faktisk svarte 7 prosent at de ikke engang tar med seg bærbar datamaskin når de er ute på bedriftsreise dersom de har sin smarttelefon.

Do you use your smartphone more than your computer for business?



Figur 4-4: Smartphone undersøkelse2

Smarttelefon vil aldri erstatte en datamaskin fullstendig, men det kan fungere som en fullgod erstatning når det gjelder på reise. Hovedsaklig så er smarttelefon et komplett datamiljø i et håndholdt format. (Bradley, 2010)

Det største handikappet for smarttelefon som mobil plattform er minustørrelse faktoren. Det er en enorm fordel på bekvemmelighet og mobilitet, men ulempen er lite tastatur og skjerm som kan gjøre store arbeid upraktisk.

4.5.9 Iphone

Iphone er en smartphone designet og utviklet av Apple. Smartphonen er kombinasjon av en iPod, en tablet PC, et kamera og en mobiltelefon. Den er veldig populær og brukt av mange, også i bedriftsmarkedet. Jeg vil i dette avsnittet presentere iPhone med litt bakgrunnsinformasjon vedr. funksjonalitet og popularitet, og deretter se på arkitekturen ved en iPhone med vekt på sikkerhet.

Bakgrunn

Apple introduserte iPhone 29. Juni 2007. I tredje kvartal 2009 hadde iPhone en markedsandel på 17%, og sent i 2009 var 17 millioner enheter solgt. (Nicolas Seriot, 2010)

Utviklere distribuerer iPhone applikasjoner gjennom Apple sin App Store, som sent i 2009 hadde over 100 000 applikasjoner tilgjengelige. 5. Januar 2010 ble antall nedlastede applikasjoner målt til tre milliarder. (Nicolas Seriot, 2010)

iPhone kjører med et operativ system kalt iPhone OS X, og i likhet med navnet så ligner det også ellers på Mac OS X. Man kan si at iPhone OS X er en "strippet" versjon av Mac OS X, da mye unødvendig er fjernet for passe iPhone bedre. (Nicolas Seriot, 2010)

iPhone er en såkalt smartphone med mye funksjonalitet. Foruten å ringe og ta imot samtaler kan iPhone for eksempel sende e-post, ta bilder, surfe på nettet, høre på musikk og se video. Smartphonen er en touch-skjerm som gjør enheten veldig anvendelig og lettbrukt. Som tastatur bruker iPhone et QWERTY tastatur i skjermen som dukker opp hver gang det trengs input av data. Som nevnt over så kan utviklere spre egne applikasjoner enkelt via App Store, noe som utvider mulighetene for funksjonaliteten enda mer. (Pandya, 2008)

Sikkerhets arkitektur og Mobile Safari

Apple iPhone kjører som sagt med "strippet" versjon av Mac OS X operativsystem. Den største forskjellen er at den kjører på en ARM prosessor, istedenfor en x86 eller PowerPC prosessor. ARM prosessorer er vanlige i den mobile enheter på grunn av deres lave strømforbruk. En iPhone kommer med en versjon av Safari web browser kalt MobileSafari. Denne versjonen av webbrowseren er veldig lik den vanlige Safari applikasjonen og de deler mye av den samme koden. Men mye av funksjonaliteten i Safari er fjernet i MobileSafari. Det er også programvare som blant annet gir mulighet for å sjekke mail, sende sms, se på youtube-video, med mer. En iPhone har mulighet til å hente og sende data ved å bruke EDGE eller 3G nettverk. Alternativt så kan den også sende data via et WiFi nettverk, i tillegg til at den har den bluetooth kobling. (Pandya, 2008)

Sikkerhetsarkitekturen til en iPhone kan bli beskrevet som en som minsker angreps-overflaten. Dvs. at Apple hensiktsmessig har minsket antall applikasjoner og minsket funksjonaliteten til de eksisterende applikasjoner. Enheten inneholder ikke engang vanlige binaries som bash, ssh eller ls. Som et eksempel på den begrensede funksjonaliteten kan vi se på MobileSafari. På en vanlig Mac OS X maskin har Safari med muligheten til å vise Flash elementer, mens MobileSafari ikke har den muligheten. Likeså når man skal laste ned arkiv som .dmg og .zip, der vil Safari laste ned og starte riktig program for å åpne filene. MobileSafari vil isteden nekte å laste ned filene. iPhone lytter heller ikke på noen TCP eller UDP porter for innkommende data. Denne reduksjonen i mengde data prosessert av enheten er en effektiv måte for å redusere eksponering til potensielle trusler. (Nicolas Seriot, 2010)

iPhone tillater heller ikke at tredje parts programvare kjører på enheten. Dette skjer ved at det nektes tilgang til filsystemet til USB koblingen og ikke tilby passende SDK.

Filsystemet på en iPhone reguleres av en "sandbox"-mekanisme som begrenser adgang til andre applikasjoners data. Tredje parts applikasjoner blir lagret i /private/var/mobile/Applications og blir hindret i å se andre applikasjoner eller aksessere andre lokasjoner. "Sandbox"-mekanismen er implementert på kernel nivå og er definerert i filen SandboxTemplate.sb. (Nicolas Seriot, 2010)

Om mekanismen sier Apple selv:

"Applications on the device are "sandboxed" so they cannot access data stored by other applications. In addition, system files, resources, and the kernel are shielded from the user's application space."

- Apple, iPhone in Business: Security Overview

Men det viser seg at selv med denne sandbox-mekanismen, så er flere system og applikasjonsfiler lesbare av nedlastede applikasjoner, og noen av disse filene inneholder personlig data. Hele filsystemet kan for eksempel bli lest av et open-kildekode program kalt FSWalker (N Seriot, 2010).

Når en angriper kommer gjennom en iPhone applikasjon, så er det veldig lite som hindrer angriperen å få full kontroll over systemet. Alle prosesser som håndterer nettverksdata kjøres av superbrukeren (user id 0). Dette betyr at enhver applikasjon som blir utsatt gir mulighet for til å kjøre kode samtidig med denne applikasjonen som da har høyeste tilgangsnivå. I tillegg er det ingen adresse randomisering i operativsystemet, som gjør at hver gang en prosess kjører så er stacken, heapen og kjørbare kode på samme plass på minnet. Apple har altså gjort det vanskelig for en angriper ved å minske kode som er tilgjengelig, men så fort sårbarheten er funnet er det relativt enkelt for en angriper å ta kontroll over hele enheten. (Nicolas Seriot, 2010)

4.6 Valg av løsning

Jeg vil i dette avsnittet se på problemer og aspekter ved valg av mobil løsning.

4.6.1 Valg av smartphone

Akkurat som internett har utviklet seg det siste tiåret, har mobiltelefoner blitt mye mer enn virkemidlene for å få og motta telefonsamtaler. I dag kan smartphones gjøre alt fra å sende e-post, synkronisere med datamaskinen, til sving-for-sving vei beskrivelse. Men det er mange forskjellige typer og mye å ta hensyn til når jeg skal velge hvilken jeg vil utvikle applikasjonen min for.

Først og fremst er brukergruppen min ansatte i bedrifter, derfor må det fokuseres på smarttelefoner som fungerer bra i den sammenhengen. Under har jeg listet noen

punkter som man bør vurdere for å finne en smarttelefon som best passer en bedrift sitt behov, samt muligheter for å integrere min egen applikasjon.

Funksjoner:

Hvilke funksjoner en bedrift trenger og bruker kan være veldig individuelt. I en stor undersøkelse foretatt av InformationWeek om bedrifter sitt bruk av applikasjoner, svarte 85 prosent av deltakerne at e-post bruk var utbredt. Internett tilgang fulgte på 54 prosent, mens lynmeldinger var brukt av 44 prosent. Funksjoner som PIM og CRM endte på henholdsvis 33 og 23 prosent. (Rysavy, 2009)

Kompabilitet:

En smarttelefon må passe bedriftens infrastruktur for å fungere optimalt. Trenger man en telefonen som fungerer med Lotus Notes eller Microsoft Exchange, eller å ha muligheten å åpne epost-vedlegg? Her bør man først kartlegge bedriftenssystem for så å sammenligne med de ulike smartphones.

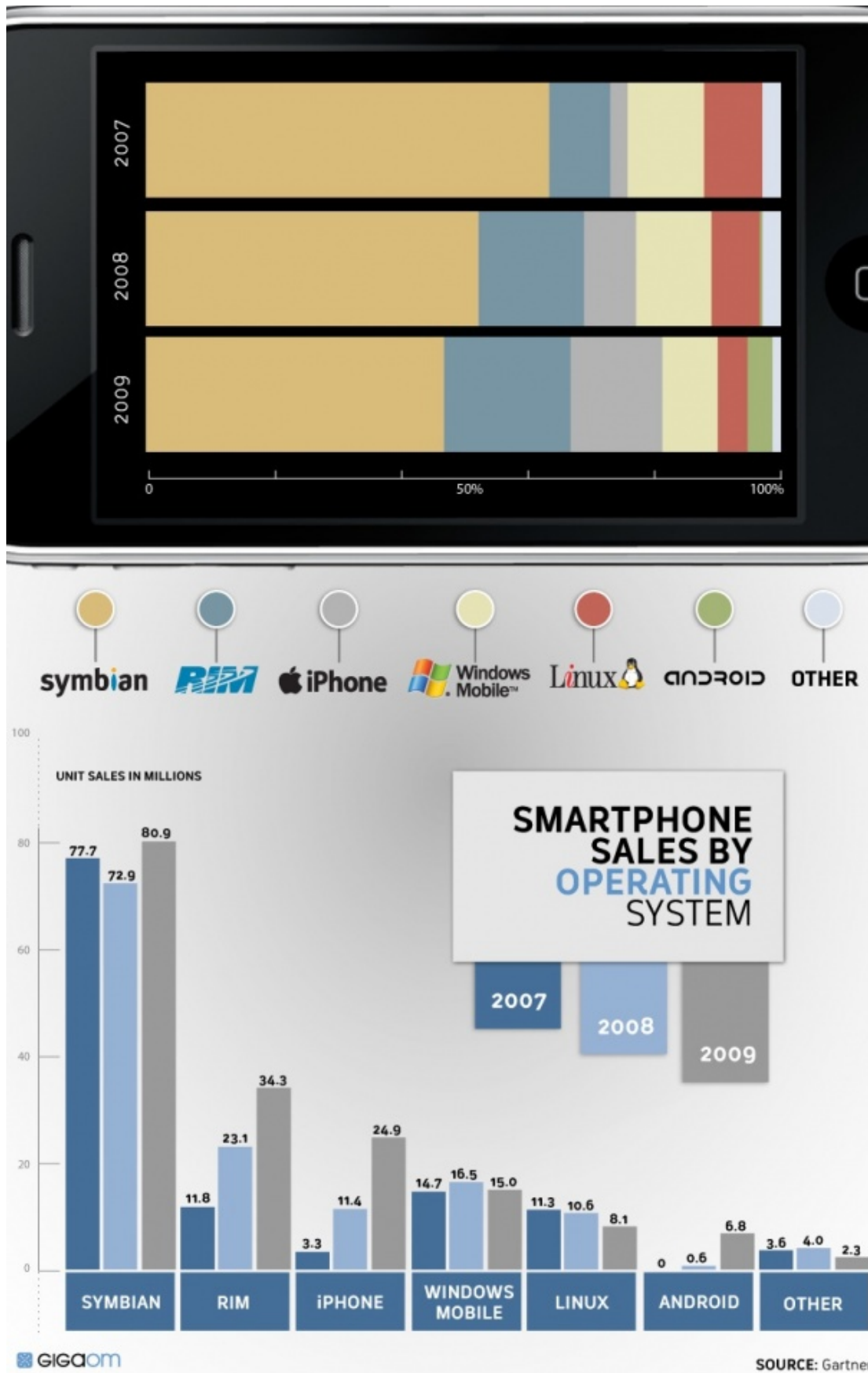
Tastatur / Skjerm:

Elementer som tastatur og skjerm blir viktige når bruken av enheten øker. Som undersøkelsen nevnt over viser, så er e-post mye brukt, og ordskrivning bør gå så enkelt og effektivt som mulig. Et alfanumerisk tastatur vil fungere, men vil også gjøre jobben tung og treg. Isteden anbefales det å ha et QWERTY-basert tastatur. Her er det forskjellig typer å velge; Soft tastatur som på iPhone, der tastaturet er på skjermen som touch basert, eller så har man den fysiske løsningen med knapper under skjermen, slik som for eksempel Blackberry har.

Når det kommer til skjerm, så kan man velge touch-basert eller ikke. Størrelsen bør være relativt stor for å gjøre arbeid på den enklere, men samtidig kan ikke størrelsen gå utover enheten sin mobilitet.

Popularitet:

Jeg vil gjerne nå flest mulig brukere, så populariteten til den enkelte smarttelefon er et viktig punkt å se på. Under er en graf som viser de siste 3 årenes salg av smarttelefoner.



Figur 4-6: Markedsandel for smartphones

Som man kan se så er Symbian dominerende. Salgstallene er noe synkende, men markedsandelen er fortsatt stor. Som nummer 2 og 3 har vi RIM (Blackberry) og iPhone. Begge disse operativsystemene har hatt en kraftig økning de siste årene og blir mer og mer populære. Nummer 4, 5 og 6 er henholdsvis WindowsMobile, Linux og Android. (Rysavy, 2009)

En graf som er enda mer interessant er tallene fra en undersøkelse gjort blant bedrifter. Her ble ulike bedrifter spurt om hvilken plattform de brukte i sin daglige drift:

- BlackBerry: 61%
- Iphone: 27%
- WM: 24%
- Android: 6%
- Symbian 3%
- Palm 5%

Her er situasjonen veldig annerledes. Blackberry dominerer med over halvparten av bedriftene spurt, mens iPhone og WindowsMobile blir brukt av ca 1/4 del.

4.6.2 Lokal applikasjon vs. Web applikasjon

Et annet valg som må tas er hvordan applikasjonen skal utvikles. På iPhone kan man enten utvikle en lokal applikasjon eller en web basert applikasjon.

Lokale applikasjoner er bygget ved hjelp av for eksempel C++ eller Java, som kjøres lokalt på enheten. De viktigste fordelene med en lokal applikasjon er at den gir den mest responsive brukeropplevelsen samtidig som den støtter offline modus. Men lokale applikasjoner krever betydelig utviklingsinnsats i miljøer som generelt er vanskeligere å feilsøke enn desktop-miljøer.

I tillegg vil applikasjonen bare fungere for den spesielle plattformen, noe som betyr at bedrifter vil trenge ulike versjoner for Blackberry, iPhone og WM.

På den andre siden har man web- applikasjonen som forenkler ting betraktelig. Browser- modellen gjør at software-salg og distribusjon gjøres enkelt, der applikasjonsleverandører ellers må arbeide med flere forskjellige softwarebutikker, som for eksempel iPhone og Android applikasjons- butikker. (Rysavy, 2009)

Brukervennlighet:

Et område en web applikasjon kan feile på er brukervennlighet.

Jakob Nielsen utførte en mobil brukervennlighetstest der deltakerne ble bedt om å utføre vanlige oppgaver med deres mobiltelefon. Resultatene viste at brukerne hadde store problemer i å utføre oppgavene. Kun 59 prosent klarte oppgavene. De største problemene testen kom fram til var små skjermer, ubehagelig og tungvind

innlesning av data, nedlastings- forsinkelser og dårlig utformet nettsted. Det kanskje største problemet var det siste, da de fleste nettsteder er rett og slett designet for desktop PCer og ikke for mobil. Ved å dele resultatene opp i mobil-optimaliserte nettsteder og "vanlige" nettsteder, så man en stor forskjell med henholdsvis 64 prosent og 53 prosent vellykkethet. Man så også en stor forskjell på type mobilbruk. Bedre telefoner gav bedre resultater, der det viktigste elementet var skjermstørrelsen. (Nielsen)

Sikkerhet:

"Sikkerhet er et stort problem med mobile applikasjoner", sier en av deltakerne i en stor undersøkelse om mobile applikasjoner (Rysavy, 2009). "Den beste måten å sikre sikkerheten er å ha dataene bosatt på våre sentrale systemer og mobile enheter har kun tilgang til akkurat det de trenger til enhver tid. Mange mobile applikasjoner har bufferfunksjoner for å bekjempe dette, og vi vil ikke distribuere til en mobil som ikke lar oss deaktivere hurtigbufning."

Mobil sikkerhet har alltid vært komplisert . IT bekymrer seg for enheter som inneholder sensitive opplysninger som blir stjålet, komplikasjoner med bedriftens brannmur, være sikker på at brukerne har riktig versjon av applikasjonen og kryptering av datakommunikasjonen.

Mens webapplikasjoner ikke er noen mirakelkur på dette området, tilbyr de visse fordeler. Aller viktigst er det faktum at all data er lagret på serveren, så forlapt utstyr er ikke så stor sikkerhetstrussel. Men sikkerheten er også avhengig av browseren som også må vedlikeholdes. Og etterhvert som browserne blir mer avanserte vil de selv ha sårbarheter som krever oppdateringer.

Når det gjelder brannmurer, er mange bedrifts brannmurer som allerede er designet for å passere HTTP-trafikk, noe som vil forenkle mobil web-applikasjon distribusjoner. Dagens VPN løsninger er spesielt godt egnet for en ny generasjon av web-applikasjoner fordi de støtter HTTP-trafikk. Mens for SSL så støtter de fleste nettlesere denne sikkerhetsprotokollen og tilrettelegger for sikker kommunikasjon. Men det skal sies at SSL krever en del av nettet og er ikke ideell når den opereres med trege nettverk, selv om man bare sender små mengder data.(Rysavy, 2009)

4.6.3 WebDynpro for ABAP vs Java

Etter man har bestemt seg for å lage en Web Dynpro applikasjon, må man ta et nytt valg. Som nevnt i avsnitt 4.4.7 er det støtte for både ABAP og Java, hva skal man velge?

Det første man bør tenke på er hvordan resten av systemlandskapet ser ut og hvor forretningslogikken er plassert. Det er lettere og implementere et prosjekt hvis både

UI og forretningslogikk er i samme utviklingsmiljø. Det finnes verktøy som kan håndtere ulike utviklingsmiljøer også, men generelt blir jobben enklere hvis man ser på plasseringen av forretningslogikken (Mayer, 2008). Er kjernen plassert i EJBs på din J2EE server eller i ABAP basert SAP system? Hvis flertallet av koden er i Java så er det mer fornuftig å bruke WDJ for å bygge UI. Likeledes er det lettere å aksessere ABAP forretnings logikk via WDA. Det er også enklere å gjøre ABAP kall.

Dafna Yanay lister en del punkter (Yanay, 2008) som man bør ta i betraktning når man skal bestemme hvilket verktøy man vil bruke:

- Kompetanse og erfaring som er tilgjengelig for programutvikling

Mens Web Dynpro arkitektur og MVC konseptene er like, så krever de fortsatt koding i det opprinnelige programmeringsspråket. I mitt tilfellet har jeg bakgrunn som utvikler i Java og helte naturlig mot WDJ. Men muligheten til å lære et nytt programmeringsspråk, som kanskje faller meg enda bedre i smak frister.

- Nødvendig forretningslogikk og datatjenester for applikasjonen

En av de store forskjellene mellom Web Dynpro typene er støtte for datatilgang. Mens WDA er integrert i ABAP stabelen og gir direkte tilgang til ABAP tjenester, så må man for å konsumere den samme forretningslogikken i WDJ pakke inn enhetene i et eksternt funksjonsskall og bruke RFC laget for å kommunisere.

På den andre siden kan man i WDJ bruke EJBs eller andre java enheter direkte, mens for å konsumere dem i WDA må man pakke dem inn som web-tjenester.

Applikasjonen min får ikke bruk for andre Java enheter slik som EJB, mens direkte tilgang til ABAP tjenester blir viktigere.

- Systemets landskap

Hvordan ser system landskapet ut og hvor er forretningslogikken plassert? Det er lettere og implementere og transportere et prosjekt hvis både UI og forretningslogikk er i samme utviklingsmiljø. Det finnes verktøy som gjør det mulig og bruke ulike utviklingsmiljøer, men totalt slipper man litt arbeid ved å holde alt i et miljø. WDA komponenter er fra start av allerede integrert i et standard SAP system. Mens WDJ krever SAP Netweaver Development Infrastructure (NWDI) for administrering.

Systemet jeg skal jobbe på er et standard SAP system, og gjør at en eventuell bruk av WDJ krever ekstra arbeid.

Til slutt, til tross for små forskjeller, så er både WDA og WDJ begge kraftige og komplette utviklingsmiljøer - Oliver Mayer oppsummerer med at "valget mellom hvilken man skal bruke bør være basert på kompetanse og systemets landskap, og ikke en funksjons sammenligning." (Mayer, 2008)

Valget mitt faller på WDA. Dette er i hovedsak på grunn av at SAP systemet applikasjonen skal utvikles på er ABAP basert. I tillegg så viser undersøkelsene mine at flertallet bedrifter har det samme.

4.6.4 Konklusjon

Ifølge mine egne og andres undersøkelser er markedsandelen til de ulike smartphones rimelig jevn, selv om det er noen som utmerker deg. Funksjonsmessig har omtrent alle smartphones en fungerende web- browser noe som gjør at jeg velger å utvikle en web- applikasjon fremfor en lokal applikasjon. På denne måten treffer jeg flere brukere uten å måtte utvikle egne applikasjoner til hver plattform

Enheten jeg velger fokusere på og teste applikasjonen på er iPhone. Denne kommer med en utmerket web- browser i form av MobileSafari.

Da valget falt på web applikasjon er SAP sin løsning på dette WebDynpro. WebDynpro kjører fint med denne browseren og har et bra utviklingsverktøy til web applikasjoner.

5 Prototype

I dette kapitlet presenterer jeg de to prototypene som ble utviklet, samt testingen av prototypene og funnene disse resulterte i. Resultatet av intervjuene under testingen taes også med da det kan være med på å besvare forskningsspørsmål om brukeropplevelse og nytteverdi. Funnene fra dette kapitlet vil bli diskutert i kapittel 6.

5.1 Low-fidelity prototype

Som nevnt i kapittel 2 så er en low-fidelity prototype en skisse av det tenkt ferdige produktet. Å lage en skisse på et vanlig ark er en rask og enkel måte å illustrere funksjonaliteten til en applikasjon, for deretter å få tilbakemelding fra brukere.

Den første prototypen (Figur 5-1) er resultatet av en diskusjon med veileder der vi snakket om ideer til funksjonalitet og design. Skissen er litt utydelig og ikke veldig selvforklarende, derfor skal jeg kommentere skissen under for å få fram hva som var tenkt.



Figur 5-1: Første prototype

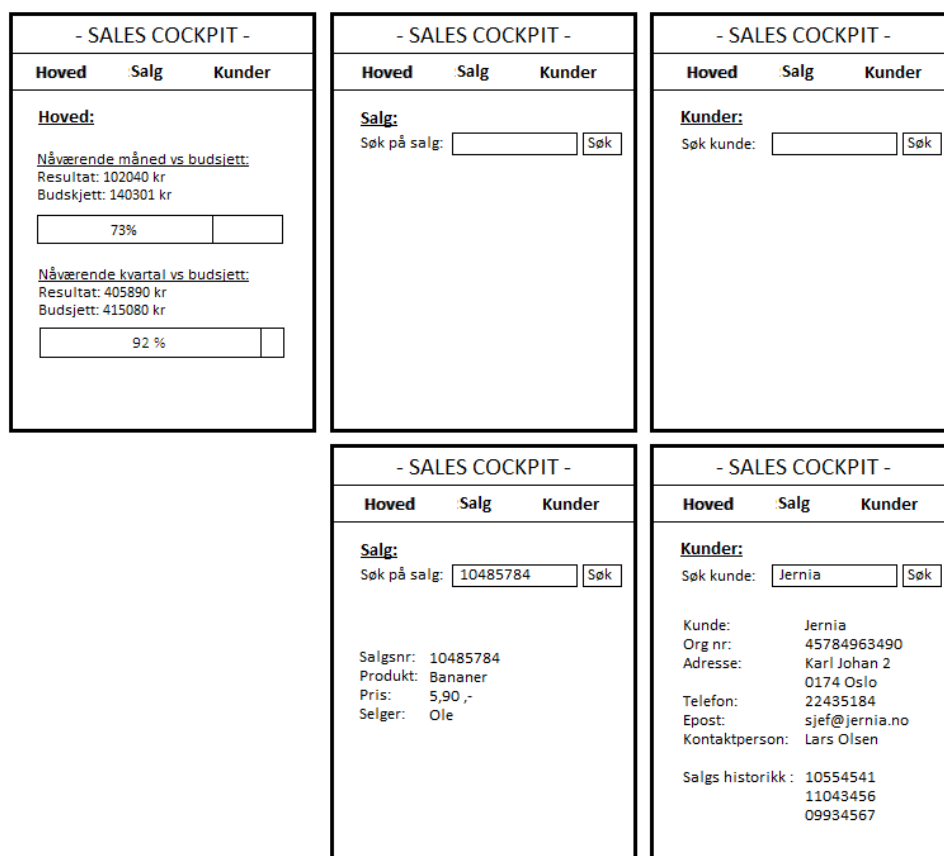
Plassen øverst på skjermbildet er en meny. Main, Sale, Cust er de ulike valgene brukeren har. Ved å trykke på en av disse knappene, vil brukeren bli sendt til et nytt

skjermbildet. Menyen er tiltenkt å være på alle skjermbildene, også på samme plassering. Under menyen vil innhold vises, avhengig av hvor i applikasjonen man er. Som første side og "Main" tenkte vi at litt generell, men viktig info bør vises. På skissen ser man tre barer, og disse skal representere salgsinformasjon. Salgsresultat for nåværende måned vs budskjett er for eksempel noe som kan vises. Barene viser prosentvis mengde, mens nøkkeltall står enten over eller under baren.

5.1.1 Utvikling

For å gjøre prototypen litt mer forståelig for brukeren ble en såkalt Powerpoint prototype laget. Den balanserer en enkel skisse på ark med det polerte utseende til et program. (Sharp, et al., 2007)

Skjermbildene ble laget ved å bruke et bilderedigeringsprogram kalt Paint. For å virkeliggjøre prototypen ble skjermbildene formet som en mobiltelefon og lagt inni et iPhone- skall. På denne måten ble testen mer ekte, og det blir lettere for brukerne å leve seg inn testingen.



Figur 5-2: Powerpoint prototype

Hvert skjermbilde representerte altså en applikasjon på en mobiltelefon på et spesifikt stadium. Det første skjermbildet viste for eksempel "Hovedsiden" som er det bildet brukeren kommer til når applikasjonen startes.

5.1.2 Testing

Ifølge Nielsen er det nok med fem deltakere under testingen (Nielsen, 2000). Dette er tilstrekkelig for å avduke de vanligste problemene. Av de fem deltakerne var fire av dem menn og en av dem kvinne. Alle var ansatte i Solid Group og erfarne brukere med både mobiltelefon og data. Alderen på deltakerne varierte fra 30 til 52 år.

Selve testingen ble utført på arbeidsplassen til deltakerne i et lukket møterom, og intervjuene og testingen ble utført individuelt. På denne måten ble ikke deltakerne påvirket av hverandre.

Jeg valgte å dele opp testene i to deler. Først et kort intervju som tok for seg kvalitativ data som kjønn, alder og stilling, samt litt om deltakerens bruk av data og mobil. Ettersom deltakeren svarte på spørsmålene ble svarene skrevet rett ned. Spørsmålene var korte og enkle, og nedskrivningen ødela ikke flyten i samtalen mellom meg og deltakerne.

Andre del omhandlet gjennomkjøring av prototypen. Her fikk deltakerne det første skjermbildet foran seg, og hvis de "trykket" seg videre byttet jeg skjermbildet basert på hva de trykket på. Testen ble i stor grad ført av deltakeren, men for å styre testen i riktig retning hadde jeg forberedt et par operasjoner som jeg ba deltakerne utføre. Poenget her var å se på brukervennligheten til applikasjonen. Mens deltakerne utførte operasjonene holdt vi en lett samtale om hvordan han/hun opplevde applikasjonen. Under hele testen noterte jeg ned observasjoner og interessante punkter deltakeren nevnte.

Etter at alle operasjonene var kjørt igjennom avsluttet jeg testen med å spørre deltakeren hvordan han/hun hadde oppfattet hele applikasjonen totalt sett.

5.1.3 Resultat

Tre av brukerne fortalte at de ved første øyekast ikke skjønnte at det var en navigasjonslinje, og trodde dermed at applikasjonen kun var på et skjermbilde. Grunnen til dette var dårlig markering av de ulike linkene. Etter at jeg gjorde dem klar over funksjonen, klarte alle deltakerne å navigere rundt i applikasjonen.

Alle deltakerne bemerket at det til tider ikke var lett å vite hvor man var i navigasjonen. Flere av deltakerne trykket gjentatte ganger på samme link, da de trodde de ikke var på ønsket skjermbilde.

Til tross for et par små problemer underveis var den generelle oppfatningen at

applikasjonen hadde god oversikt og dermed enkel i bruk.

Da jeg spurte deltakerne om forslag til forbedringer og utvidelser fikk jeg fire punkter som jeg burde tenke på under utvikling av high-fidelity prototypen;

- Navigasjonslinjen bør designes slik at brukeren lettere skjønner at det faktisk er en meny med flere linker som kan benyttes for å navigere rundt i applikasjonen. Deltakerne foreslo å designe menyen som knapper, som får en mørkere farge når den er i bruk.
- Mer bruk av farge i designet. For eksempel barene som viser salgsstatistikk bør ha farge som viser økningen i prosent. Bruk av forskjellige farger basert på prosent var noe flere av deltakerne nevnte.
- Implementering av en "Tøm skjema"-knapp under søk av salg og kunde.
- Videre påpekte deltakerne at skriften var litt utydelig, og foreslo å enten forandre skrifttype eller bruk av fet skrift.

5.2 High-fidelity prototype



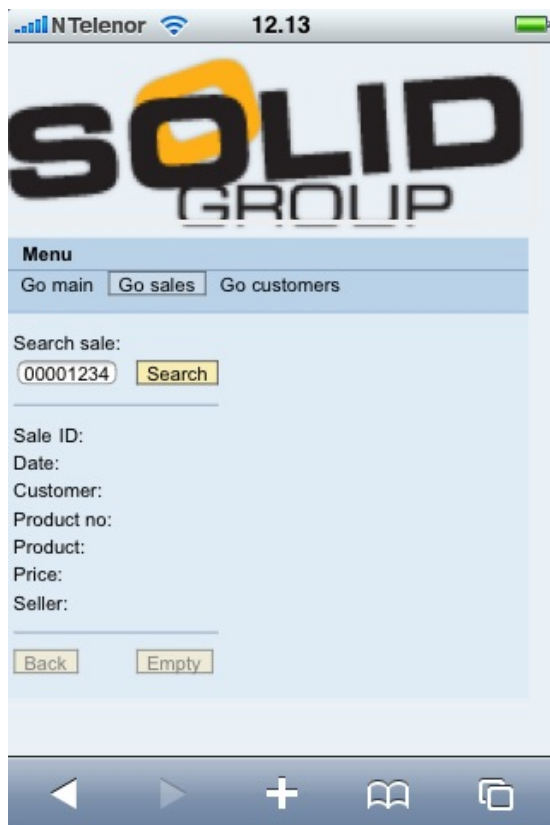
Figur 5-3: Hovedside av high-fidelity prototype

Øverst i alle skjermbilder er det til enhver tid en global navigasjonslinje. Denne er delt opp i tre deler; Hoved, Salg og Kunde. Disse representerer også applikasjonens tre basis funksjoner.

Navigasjons linjen i seg selv er vist i form av knapper. Etter tilbakemeldingen fra low-fidelity testen ble det implementert farge på navigasjonsknappene, alt avhengig av hvor man er i applikasjonen. Er man for eksempel på hovedsiden, så vil "Hoved"-knappen ha farge.

"Hoved":

På figur X1 ser vi hvordan hovedsiden ser ut. Her er info om bedriftens salgs resultater samlet og sammenlignet med forskjellige mål. Etter low-fidelity testen ble det her lagt til ekstra felter og mer farge på barene. Fargene på barene forandrer seg nå også etter hvor bra bedriften gjør det i sammenligningen. Rødt symboliserer dårlig, gult symboliserer kritisk og grønt symboliserer bra.



Figur 5-4: Salgsside av high-fidelity prototype

"Salg":

Figur 5-4 viser Salg skjermbildet. Her kan brukeren søke etter et spesielt salg ved å bruke et salgsnummer. Resultatet fra søket vises rett under med detaljer om det aktuelle salget. Forandringer fra første testen er ekstra informasjon om oppsøkt salg. Det er også lagt til en "Tøm" knapp nederst som fjerner det nåværende søket.



Figur 5-5: Kundeside av high-fidelity prototype

"Kunde":

Kunde skjermbildet er demonstrert i figur 5-5. Skjermbildet viser applikasjonen før og etter at et søk er gjennomført. Når bruker trykker på søkefeltet vil tastaturet bli synlig og brukeren kan taste inn ønsket søk, for deretter og trykke på søke-knappen. Resultat av søket er synlig under søkefeltet. Forandring fra low-fidelity testen er ekstra informasjons felter om oppsøkt kunde og det er tillegg lagt til en "Tøm" knapp nederst som fjerner søket.

Generelt i applikasjonen er brukergrensesnittet forandret med mer tanke på at skjermen kan ha liten størrelse. Overskrifter er satt til fet skrift for å gjøre markeringene sterkere. Mens skrifttype er forandret til en mer lesbar en. Dette er gjort etter tilbakemeldinger fra low-fidelity prototype testen.

5.2.1 Utvikling

High-fidelity prototypen ønsket jeg at skulle kjøre på en ordentlig mobiltelefon. Etter en evaluering av ulike løsninger (kapittel 4) falt valget på en ABAP Web Dynpro applikasjon spesielt rettet mot å kjøres på en iPhone. Utviklingen ville da finne sted i SAPs eget utviklingsverktøy kalt ABAP Workbench. ABAP workbench er fullstendig integrert med SAP og tilbyr mange hjelpeverktøy for å gjøre utviklingen så enkel som mulig. Programmeringsspråket som ble brukt var ABAP, og krevde litt opplæring.

ABAP kan programmeres objektorientert noe som passet meg bra da jeg har en bakgrunn innen Java.

Utviklingen i seg selv gikk bra. Jeg testet kontinuerlig applikasjonen både på PC og mobil, og da særlig på iPhone. På denne måten ble brukergrensesnittet og designet tilrettelagt en mobil enhet med liten skjerm.

For å kunne teste applikasjonen med "ekte" data ble det laget kundedatabaser med regnskap og budsjett, samt salgshistorikk og produkter.

5.2.2 Testing

I likhet med testingen av low-fidelity prototypen så ble high-fidelity prototypen testet på de samme deltakerne. Grunnen til dette var at alle deltakerne passet inn i brukergruppen min, samt at de var enkle å nå. På denne måten fikk jeg også se hvordan deltakerne reagerte på forandringene fra low-fidelity prototypen.

Testingen i seg selv ble utført på en lignende måte som Low-fidelity prototype testen. Men siden jeg allerede hadde data på de innledende spørsmålene, droppet jeg disse og gikk rett på selve gjennomkjøringen av applikasjonen. Deltakerne fikk cirka 15 minutter hver på å teste ut applikasjonen på en iPhone. Jeg satt hele tiden ved siden av dem og observerte. Underveis kom brukerne med kommentarer og spørsmål.

Etter at gjennomkjøringen var ferdig, hadde jeg forberedt endel spørsmål rundt min applikasjon og bruken av den.

5.2.3 Resultat

Brukervennlighet

Testdeltakerne påpekte at de syntes applikasjonen var godt designet og at det var enkelt å forstå funksjonene. Forandringene gjort fra low-fidelity prototypen ble godt mottatt og det ble nevnt flere ganger hvor mye lettere det var å navigere rundt i applikasjonen.

Flere brukere hadde problemer med iPhone sin touchscreen og hvordan den fungerer med inn og ut zooming. Ved å komme nær skjermen med to fingre og bevege de zoomer skjermbildet inn eller ut, og dermed blir applikasjonen enten utydelig eller at deler av skjermbildet blir borte. Brukerne klarte på egenhånd å komme tilbake til opprinnelig størrelse, men for noen skapte dette et irritasjonsmoment.

Under inntasting av input i søkefeltene kommer tastaturet frem og søkefeltet blir forstørret på bekostning av resten av skjermbildet. Dette var det en av deltakerne som klaget på, da man mistet synet av navigasjonslinjen. For å finne den igjen måtte brukeren først gjøre seg ferdig med inntastingen og trykke "Ferdig" på tastaturet. Brukeren synes dette var dårlig hvis man havnet i en situasjon hvor man ikke ville fullføre inntastingen, men heller bytte til en annen funksjon.

Reaksjon på løsningen

Den første reaksjonen til de fleste deltakerne var at konseptet og ideen virket spennende og veldig bra. Mange av deltakerne syntes at prototypen hadde fått med seg viktige og riktige poeng for å lette tilgangen til salg- og kundeinformasjon. De mente at prototypen hadde et gjennomført design som illustrerte bra hvordan en slik løsning ville fungert i en bedrift.

Utvidelser

Deltakerne var godt fornøyd med kjernefunksjonaliteten, og hvordan dette egentlig dekket det største behovet med en slik applikasjon. Som forslag på utvidelser og forbedringer foreslo de muligheten for å søke opp selgere, slik at man kan gå inn å se på hver enkelt selger individuelt og ha salgsstatistikk på den oppsøkte selgeren. Mange mente at man ofte er interessert i hvordan en selv gjør det, og ikke bare hvordan bedriften gjør det totalt sett.

Det ble også nevnt at muligheten å kunne forandre på data på systemet var noe som ville skapt enda mer nytteverdi. Da ville funksjonaliteten på mobilen nærmet seg Pcen på kontoret og gjort forskjellen mindre.

En forbedring var å ha muligheten til å selv velge tidsperspektiv på statistikken. Flere deltakere sa det var ønskelig å få resultater fra spesifikke tidsperioder, og ikke bare fra standard perioder som måned og kvartal.

Alle brukerne var enig i at applikasjonens skjermbildet burde låses mer fast, slik at det ikke var sårbart mot for eksempel inn og ut zoom. Ved å ha en fast ramme på applikasjonen slipper man å bekymre seg for at skjermbildet skal bli borte.

Bruk i arbeidet

Da jeg spurte deltakerne om de syntes applikasjonen var nyttig, og eventuelt i hvilke situasjoner en slik applikasjon kunne hjelpe, fikk jeg litt varierende svar. Alle deltakerne svarte at de så på applikasjonen som nyttig, men ikke alle syntes den var en nødvendighet for arbeidet deres.

"Å kunne ha et slikt verktøy når man står uten tilgang til PC er gull"

En av deltakerne kom med utsagnet over, og beskrev flere situasjoner der verktøyet kunne være nyttig. To av disse situasjonene er illustrert i neste avsnitt (avsnitt 5.3). De andre deltakerne var mer generelle, men alle påpekte at reise til og fra kunde

kunne være kritisk og gi applikasjonen nytteverdi. "Nytteverdi i form av høyere effektivitet som kommer kunden tilgode", var det en av deltakerne som nevnte.

5.3 Brukerscenarioer for prototype

For å illustrere hvordan prototypen kan brukes i reelle arbeidssettinger, har det blitt utviklet to ulike brukerscenarioer. Formålet med scenarioene er å vise hvor man typisk ville få bruk for applikasjonen, og hvordan det ville hjulpet brukeren.

Scenarioene er laget på bakgrunn av intervjuer med deltakerne som ble utført under prototype testingene. De er satt litt på spissen og laget med tanke på å kunne vise mest mulig av funksjonaliteten i prototypen, samtidig som de viser forskjellen.

5.3.1 Mobil salgskonsulent på vei til møte trenger salgs- og kunde informasjon

Dagens situasjon:

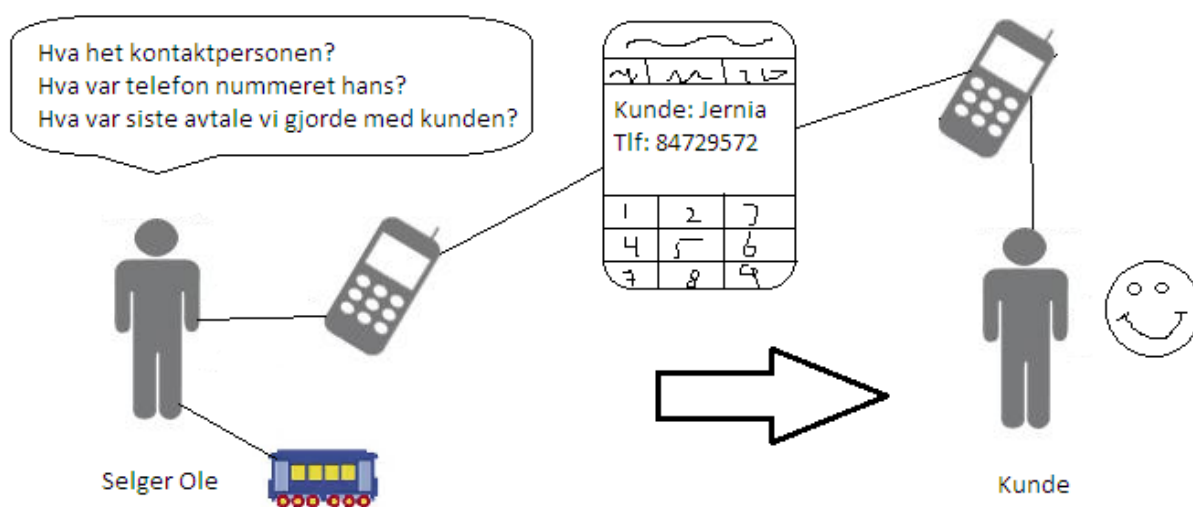


Figur 5-6: Scenario 1 uten prototypen

Selger Ole sitter på toget og er på vei fra et møte til et annet. Ole har dårlig tid og har kun med seg sin mobiltelefon. Han skal møte en kunde for å forhandle om en salgssavtale. Ole behandler mange kunder iløpet av en dag og har glemt informasjon om kunden han skal til. Han trenger telefonnummeret til kontaktpersonen hos kunden for å gi beskjed han er på vei, samt så trenger han informasjon om tidligere salg som er gjort hos kunden slik at han vet hva avtalen dreier seg om.

Eneste måten å finne informasjonen på er å aksessere SAP systemet, men for å få tilgang dit må han ringe kontoret sitt og be en annen selger finne det frem til han. Ole ringer kollega Lars, men han tar ikke telefonen. Lars er nemlig opptatt i møte med en annen kunde. Desverre er det ingen annen på kontoret da Ole trenger informasjonen og må dermed møte opp uten informasjonen som kunne hjulpet han.

Med prototypen:

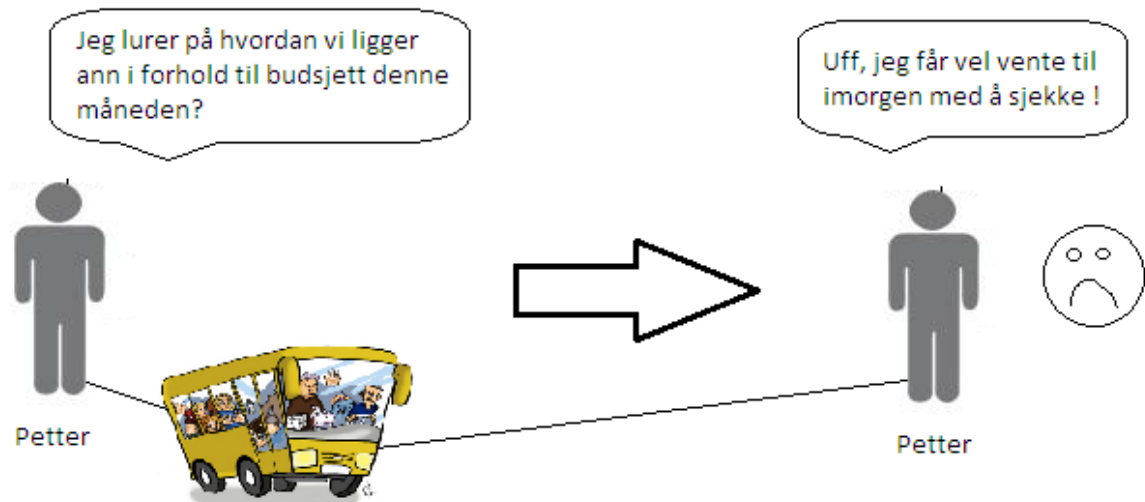


Figur 5-7: Scenario 1 med prototypen

Ole tar frem mobiltelefonen sin og starter Sales Cockpit applikasjonen. Han velger Kunder i menyen, søker opp kunden han skal til, og finner kontaktperson, samt salgshistorikk. Ole har nå det han trenger for et vellykket møte.

5.3.2 Mobil salgssjef på vei hjem fra jobb som trenger salgsstatistikk

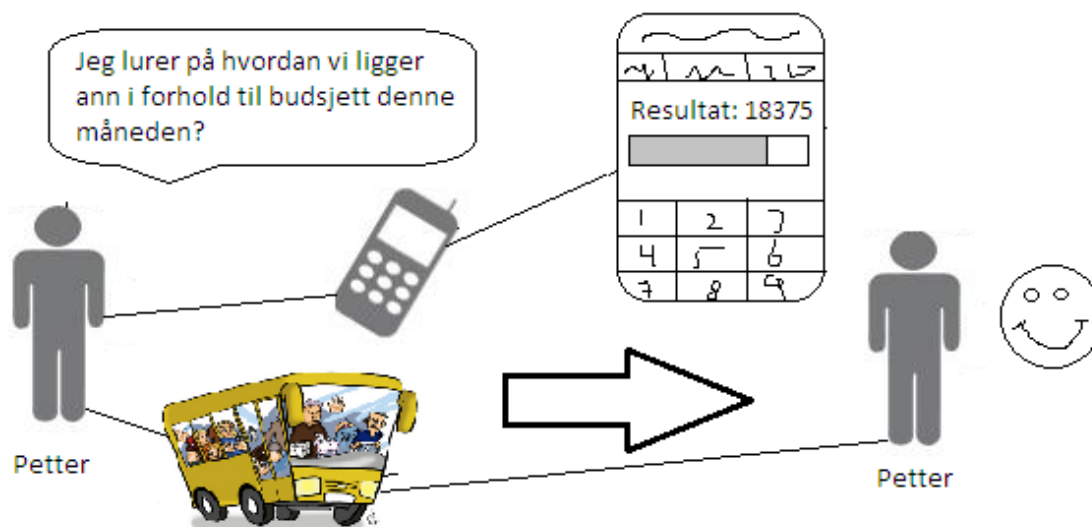
Dagens situasjon:



Petter er salgssjef for en nettbutikk og har ansvaret for at butikken holder salget oppe. Han sitter på bussen på vei hjem fra jobb etter en lang dag. Nysgjerrig som han er vil han gjerne vite hvordan firmaet ligger an i forhold til budsjettet denne måneden.

For å finne salgsresultater må Petter inn på SAP systemet. Desverre så får han kun gjort det fra kontoret eller fra "hjemme-kontoret" sitt.

Med prototype:



Figur 5-9: Scenario 2 med prototype

Petter tar frem mobilen og starter Sales Cockpit applikasjonen. Med engang kommer nøkkeltall fram, samt visuelle barer som viser salgsstatistikk på en oversiktiglig måte. Til hans store overraskelse ligger firmaet noe etter budsjettet, og Petter må beregne en lang og hard arbeidsøkt neste dag.

6 Diskusjon

I dette kapittelet vil jeg diskutere resultatene i kapittel 5 med tanke på problemstillingen min.

6.1 Behovet

For å kunne svare på hva behovet er for en mobil løsning vil jeg i dette avsnittet drøfte resultatene fra undersøkelsene.

6.1.1 Reise

Reisetid til ett reisemål har ofte blitt sett på som "dø-tid", og reduisering av tidsbruken på reiser er derfor viktig da utnyttelsen av tiden på en reise ofte er lav.

Men muligheten til å utnytte reisetiden er i ferd med å endres raskt. Stadig flere av de som reiser med buss eller tog, kan bruke sin reisetid på andre måter enn tidligere, ikke minst gjennom tilgang til informasjons- og kommunikasjonsteknologi, som bærbare PCer, mobiltelefoner, Internett eller trådløst bredbånd. Grensen mellom reisetid og "aktivitetstid" i form av arbeid, sosial kontakt, egenutvikling etc, blir mer diffus når den digitale mobiliteten konvergerer med den fysiske. Reisetiden blir ikke noe som for enhver pris må være kortest mulig, men den kan gjøres mest mulig innholdsrik, dersom det er ønsket.

Tidligere undersøkelser utført av TØI viser at hele 78 prosent har med seg mobiltelefon på reisen, mens kun en av fire har med seg bærbar PC. En tredjedel av reisende som har arbeidsrelaterte reisemål, mener de får utnyttet sin tid bra, mens det er veldig få som mener reisetiden er bortkastet. En tredel av gruppen mener at manglende nettverk og tekniske løsninger for bruk av PC og mobil er en hindring for at de kan bruke reisetiden slik de ønsker.

Som man ser av undersøkelsen så er det veldig mange som har mobil med seg på reise, men ikke like mange har PC med seg. I tillegg ser man at en stor del av de reisende med arbeidsrelaterte reisemål føler at mangel på løsninger er et hinder i å få utnyttet reisetiden. Dette bekrefter mine egne resultater ifra spørreundersøkelsen og viser at behovet for mobile løsninger er stor.

6.1.2 Mobilitet

I punkt 2.4 deler vi mobilitet opp i tre kategorier; Reisende, besøkende og vandrende. Utifra undersøkelsene gjort kan vi definere at det er reisende mobilitet som har behov for en mobil løsning av ERP-systemer. Når man reiser fra et sted til et annet vil mulighetene for å bruke PC være svært begrenset, mye på grunn av manglende internett og plass, og mobilen vil være mer attraktiv å bruke.

Som det nevnes under punkt 2.4, så øker stadig reisevirksomheten til mennesker og dermed nødvendigheten til å kommunisere. Vi kan dermed anta at reisevirksomheten til ansatte i bedrifter også vil øke i likhet med resten av befolkningen. Mennesker har blitt mer mobile og itillegg har mobile enheter blitt mindre i størrelse og dermed mer flyttbar en tidligere. Mobile enheter i dag har blitt kraftigere og raskere, uten at det har gått utover dens fysiske størrelse. Mobiliteten til en mobil enhet er altså ikke redusert men kun blitt bedre.

Den mobile enheten er med på å redusere og fjerne en stor barriere, nemlig avstand. En salgskonsulent kan ved hjelp av Sales Cocpit nå få ønsket informasjon direkte på sin mobile enhet uten å måtte være på kontoret foran sin PC. Ulike scenarioer er illustrert i punkt 5.3 og viser hvordan og hvorfor en mobil løsning vil være hjelpende.

Som nevnt over så gjør Sales cocpit brukere mer mobile og er med på å fjerne avstandsbarrieren. Men dette er kun delvis sant. Applikasjonen tilbyr informasjon som kan være veldig nødvendig, men applikasjonens funksjonalitet er begrenset og dekker bare et lite behov for brukeren. Hva hvis brukeren har behov for å forandre data på serveren? I intervjuene kom det frem at ønskede funksjoner på en mobil løsning var mer enn bare å kunne få informasjon. Det å kunne legge inn data eller endre data ville kunne gjøre brukere enda mer mobile, og nødvendigheten for kontor og PC tilgang mindre.

6.2 Løsningen

Å utvikle en mobil løsning gir ofte utvikleren mange valgmuligheter. Valg av plattform og teknologi må taes før man setter igang med arbeidet. Jeg har undersøkt noen av de mange mulighetene, samt utviklet en løsning og testet denne for å kunne svare på følgende spørsmål:

- Hva er den mest hensiktsmessige mobile løsningen for ERP-system?

6.2.1 Ulike muligheter

En av mine første valg var hva slags mobil enhet jeg skulle bruke. Jeg skjønnte raskt at her var det egentlig kun et skikkelig alternativ og det var smartphones. Smartphones er avanserte mobiltelefoner som kan kjøre applikasjoner og i denne oppgaven passer

en smarttelefon ypperlig. Jeg skal utvikle en applikasjon som skal hente små mengder data og vise de på en enkel måte. Å utvikle den for en smarttelefon betyr at brukeren kan få informasjonen når som helst. Og undersøkelsen gjort av RingCentral i punkt 4.4.8 viser at enten om brukeren er på kontoret, på stranden, ute til lunsj eller sittende fast i trafikken, så er smarttelefonen nesten alltid der.

Da det finnes mange forskjellige typer smartphones, må man vurdere til hvilken smartphone man vil utvikle applikasjonen for. Ulike plattformer betyr ulike applikasjoner. Egenskaper som funksjoner, kompatibilitet, tastatur/skjerm og popularitet ble vurdert, og valget ble å heller fokusere på en web applikasjon da man slipper å tenke på hvilken plattform man skal utvikle for. Det eneste kravet er da at smartphonen kommer med en web browser. I følge spørreundersøkelsen min var det mange av deltakerne som iPhone, og det virket som den var populær. Dette bekreftet markedsandelsanalyse utført av InformationWeek i 2009. (Rysavy, 2009)

Som sagt i punkt 4.2 så er det et krav at applikasjonen skal kommunisere med en bedrifts SAP system. Da det ble valgt en web applikasjon som løsning, var det naturlig å utvikle applikasjonen i WebDynpro.

6.2.2 Brukervennlighet i applikasjonen

Ifølge Dix og Finlay handler brukervennlighet om at brukeren når sitt mål på en mest mulig effektiv og tilfredsstillende måte. Jeg vil nå beskrive hvordan prototypen er designet i henhold til deres tre hovedkategorier, for deretter å se på resultatene fra testingen. (Dix & Finlay, 2004)

Lærbarhet:

Prototypen er designet i kjent stil som en webside. En logo og navigasjonslinje er plassert øverst, og innholdet er plassert under. Dette er mønster en bruker kan kjenne seg igjen i fra bruk av vanlige websider. Ved å legge vekt på at applikasjonen skal inneholde kjent design og navigering blir bruken av applikasjonen enklere og lettere å sette seg inn i for brukeren. Læringskurven blir kort og man trenger i realiteten ingen opplæring. Dette viste testingen av prototypen der brukerne enkelt navigerte rundt uten hjelp fra meg.

Fleksibilitet:

Applikasjonen tilbyr flere måter å gjøre samme oppgave på. Navigasjonslinjen gir alltid brukeren mulighet til å navigere mellom de ulike funksjonene. Denne navigasjonslinjen er plassert øverst uansett hvilket på hvilket stadiet applikasjonen er i. Brukeren kan også velge å bruke "Tilbake"-knappen istedenfor menyen. Under testene valgte to av brukeren å bruke denne knappen, selv om det noen ganger førte til omvei.

Robusthet:

Når det gjelder responstid, så er applikasjonen avhengig av hvordan tilgangen til nettet er. Dette er på grunn av at hele applikasjonen er web basert. Applikasjonen ble testet med vanlig 3G forbindelse noe som gav god responstid og brukeren trengte aldri vente på applikasjonen.

Ved feil eller "crashing" av applikasjonen mangler Sales Cocpit en gjenoppsettingsfunksjon. Vær gang man starter applikasjonen vil tidligere operasjoner være glemt. Men det er heller ikke noe funksjonalitetet i prototypen der det er noe stort behov for dette, da det kun er få felt som skal fylles ut.

Applikasjonen er i utgangspunktet mest informativ, men noe inntasting er nødvendig ved søke-funksjonene. Her kan inntastingen skje med enten en eller to hender. På grunn av iPhone sitt skjerm basert QWERTY-tastatur, kan man også selv bestemme om man vil holde mobiltelefonen vertikalt eller horisontalt. Ved å vri mobiltelefonen 90 grader vil skjerm og tastatur automatisk snudd til riktig posisjon, og bruk av to hender blir dermed enda mer lettvtint og effektivt.

Problemer:

Testingen viste at noen av brukerne hadde vanskeligheter med iPhone sin touchscreen og dens inn og ut zoom funksjon. Dette kan tyde på at en web applikasjon på denne plattformen kan være vanskelig å bruke for en førstegangsbruker av iPhone. Itillegg viser dette at WebDynpro grensesnittet ikke er tilrettelagt mobile enheter. Ved å utvikle en lokal applikasjon istedenfor en web applikasjon, vil dette problemet bli løst da skjermbildet vil bli låst.

6.2.3 Sikkerhet

Som smartphone ble iPhone valgt som test enhet. I avsnitt 4.4.9 ser jeg på sikkerhets arkitekturen i en iPhone, og nevner sårbarheter ved denne og i dette avsnittet kan vi nå gjøre en liten analyse av sikkerhet på en iPhone. Hvor sikker er egentlig en iPhone? Er det en risiko å bruke iPhone i en bedrift?

Når vi ser på arkitekturen til en iPhone legger vi merke til at det er store sikkerhetshull her. Og mange av hullene skyldes enkle design og oppbygnings feil. Dette bekreftes når vi ser på tidligere angrep og hvordan de enkelt klarte å få kontroll over enheten (Nicolas Seriot, 2010). Mens feil og sikkerhetshull blir oppdaget, så blir nye firmware versjoner dyttet ut for å fikse problemene. Men som man kan se av historien, så finner man hele tiden nye feil og hull, og iPhone blir på nytt angrepet.

På en sikkerhets messe kalt Black Hat i år ble det nok engang vist at iPhone er sårbar og kan lett angripes. Nicolas Seriot viste akkurat hvordan dette kunne gjøres til allmennheten ved hjelp av en enkel tredje parts applikasjon. Han laget applikasjonen

i form av et spill. Mens brukeren ville spille dette spillet, så drev applikasjonen i bakgrunnen med uthenting av personlig data som den kunne sende til en ekstern server. Nicolas forklarte også hvordan dette spillet enkelt ville komme forbi sikkerhets sjekkene til AppStore, og dermed være tilgjengelig for millioner av iPhone brukere som ofte blindt stoler på at det er sikkert.

Eksempelet over gjelder iPhone, men man finner også lignende eksempler på andre smartphones der data blir hentet ut. Mobile enheter vil alltid være utsatt for angrep, men det er mye man kan gjøre for å minske muligheten for å bli angrepet. Brukere bør unngå å bruke usikrede applikasjoner og å gå inn på usikrede websider da det er dette som er den største kilden til spyware. En mulighet for bedrifter som vil kontrollere dette er Apple sitt Iphone Enterprise Development program (Apple, 2010). Her får administratorer satt konfigurasjons profiler som sikrer restriksjoner på ulike funksjoner, som for eksempel muligheten til å bruke App Store.

Hvis en iPhone skulle bli angrepet eller fysisk falle i feil hender, så er det en stor fordel at applikasjon er web basert og ikke lokal på enheten. På denne måten er det aldri lagret noe data på iphonen, men heller på en sentral server. Men det er fortsatt fare for at angrepet kan snappe opp input som for eksempel passordet til brukeren under innlogging på web applikasjonen.

Når det gjelder trådløs datasikkerhet så har iPhone en VPN funksjon som fungerer utmerket mot en bedrifts nettverk. På denne måten er forbindelsen sikret, og holder uønskede utenfor. VPN løsningen ble brukt under prototype testingen og begrenset ikke ytelsen til applikasjonen.

6.3 Mobil løsning av ERP-system i en bedrift

Hva er fordelene og ulempene ved en mobil løsning for ERP-systemer i en bedrift?

I dette avsnittet skal jeg diskutere fordeler og ulemper med en mobil løsning av ERP-system i en bedrift. Jeg har valgt å dele det opp i fem punkter som kom frem under intervjuene jeg utførte i sammenheng med prototypetestingen. Punktene er også nevnt i en tidligere undersøkelse utført av Nah et al. (F. F.-H. Nah, Siau, & Sheng, 2005) Diskusjonen er rettet mot bruk av mobile løsninger i bedrifter og hvordan en slik løsning kan hjelpe bedriften.

Effektivitet:

Effektivitet kan forbedres ved å minimere forsinkelser og spare tid ved henting, oppdatering og formidling av informasjon. Bedrifter kan ha ansatte som er mye "ute i felten", som ofte mangler tilgang til nødvendig informasjon når de er "på farten". Forskjellige scenario er vist i avsnitt 5.3, men som et eksempel her kan vi forestille

oss en ansatt i felten ønsker å sjekke beholdnings informasjon om spesifikke deler. Den ansatte må da ringe kontoret og be kontorpersonell kjøre sjekken for dem. Et annet eksempel kan være at den ansatte har med seg informasjon om design eller lokalisering av problemer på et papir. Hvis data blir oppdatert i systemet, vil den ansatte gå rundt med feil informasjon.

Disse problemene utgjør utfordringer for et selskap fordi de ikke bare fører til ytterlig papir arbeid, men også forsinkelser og mulige unøyaktigheter. Med implementering av mobile løsninger kan ansatte i felten få tilgang til informasjon i sanntid, som dermed forbedrer kvaliteten og nøyaktigheten på informasjonen, og tillater at oppgaver utføres raskere og mer presist.

Kundetilfredshet:

Sanntids tilgang til kunde og nytte informasjon bidrar til å forbedre kvalitetene på tjenestene og kundekommunikasjon. La oss ta for oss et selskap som har som oppgave å avslutte strømtilførselen til en bolig eller bedrift når betaling ikke er mottatt i tide. Da bør betalingsstatus bli oppdatert umiddelbart etter mottak for å sikre at kunder kan få sin strøm raskt slått på igjen. For eksempel kan en kunde betale sin regning samtidig som en ansatt i felten er på vei for å kutte strømtilførselen. Med en mobil løsning vil et varsel kunne bli sendt ut til feltarbeideren som nå ikke trenger å kutte strømmen.

Sikkerhet:

Sikkerhet er kan være et stort problem for selskaper. Et problem kan være tyveri og tap av mobile enheter, som er lett å stjele og glemme igjen et sted. Den mobile enheten kan inneholde sensitive eller konfidensielle data som da kan nås av uautoriserte personer. Trådløs dataoverføring kan utgjøre et annet problem for datasikkerheten. Data kan bli fanget opp eller tuklet med under overføring. For å maksimere sikkerheten i mobile applikasjoner bør det implementeres kraftig kryptering, begrenset tilgang, passordbeskyttelse og tilpassede standardinnstillinger. Dette kan være med på å sikre bruker og data autentisering, konfidensialitet og integritet.

Kostnader:

For å implementere mobile applikasjoner må selskapet investere i mobile enheter, betale for trådløs tilgang og gi ansatte opplæring. På den andre siden kan mobile applikasjoner bidra til lavere driftskostnader ved å redusere papirarbeid og eliminere overflødig arbeid. En analyse før man implementerer ny løsning kan være nødvendig å gjennomføre for å rettferdiggjøre investeringen.

Ansatte:

Ikke alle ansatte er villige til å omfavne ny teknologi. Ansatte som er vandt til standard operasjoner og prosedyrer vil kunne motstå forandring, istedenfor å prøve

noe nytt. På grunn av begrensninger i mobile enheter, slik som brukergrensesnitt ansatte oppfatte enheten og applikasjonen som vanskelig å bruke (F. Nah & Davis, 2002). Derfor er valg av størrelse, konfigurasjon og funksjonalitet viktig. Brukergrensesnittet må være brukervennlig og input mekanismen enkel. Det er også viktig at alle ansatte for tilstrekkelig med opplæring slik at de får maks utbytte av løsningen.

7 Konklusjon

Gjennom spørreundersøkelse, intervjuer, relevant teori og utviklingsarbeid har denne empiriske studien hatt som mål å øke forståelse for nytteverdien av mobile løsninger for ERP-systemer. Problemstillingen som ble definert i starten av oppgaven var som følger:

Hvordan og i hvilken grad vil en mobil løsning for ERP-systemer ha nytteverdi for en bruker?

Som et resultat av denne oppgaven har det vist seg at mobile løsninger kan være nyttige for den aktuelle målgruppen. Nytteverdien er avhengig av funksjonaliteten som tilbys og brukerens behov. Nytten viser seg ofte for brukeren ved at man kan spare tid og raskt få tilgang til nøkkelinformasjon i mobile situasjoner.

Egenskaper som lett tilgjengelighet, liten størrelse, rask informasjon og mobilitet fører til tidssparing og effektivitet, og dermed stor nytteverdi for den enkelte bruker.

- Hva er behovet for mobile løsninger for ERP?

Spørreundersøkelse og intervjuene viste at ansatte har behov for tilgang til sitt bedriftssystem (ERP) utover det dagens løsning tilbyr. Brukere er mer mobile enn noen gang og situasjoner oppstår i arbeidsdagen der en mobil løsning vil være til hjelp. Slik blir brukere mer uavhengig av arbeidsstasjonen og det blir lettere å være mobil.

- Hva er den mest hensiktsmessige mobile løsningen for et ERP-system?

Utvikling av prototype viste at en web applikasjon på iPhone er brukervennlig, og funksjonaliteten gav positivt utfall iform av nytteverdi for brukerne. De innebygde skjerm funksjonene til iPhone bød imidlertid på et problem som tyder på at en lokal applikasjon ville vært en bedre løsning når det kommer til brukergrensesnitt. Det kom også frem at WebDynpro teknologien ikke er tilrettelagt mobile enheter.

Når det gjelder sikkerheten til prototypen ble det funnet flere scenarioer hvor en applikasjon på iPhone ville vært en sikkerhetsrisiko. Men på dette punkt vil en web applikasjon ha fordeler fremfor en lokal applikasjon.

Det finnes ulike fordeler ved de forskjellige løsningene, og hva som er den mest hensiktsmessige løsningen er opp til hva hver enkelt bedrift legger vekt på. Jeg vil utifra tilbakemeldingene fra undersøkelsene imidlertid hevde at web applikasjon er den mest hensiktsmessige løsningen, da fokus på sikkerhet står sterkest.

- Hva er fordelene og ulempene ved en mobil løsning for ERP-systemer i en bedrifter

Tidligere studie nevner fem punkter som viktigst når det gjelder mobile løsninger i en bedrift; Effektivitet, kundetilfredshet, sikkerhet, kostnader, ansatte. Egne undersøkelser i form av intervju, testing og evaluering av prototype bekrefter dette.

En mobil løsning vil effektivisere arbeidet til en ansatt ved sparing av tid og forbedring av kvalitet og nøyaktighet. Arbeidsoppgaver kan bli utført raskere og mer presist, som igjen skaper kundetilfredshet. Sikkerhet er viktig for de fleste bedrifter da tap av sensitiv data kan få fatale konsekvenser. Mobile løsninger vil alltid skape en viss sikkerhetsrisiko i form av tapte enheter og dataoverføring. Bedrifter må ha fokus på sikkerhet når det brukes mobile løsninger slik at bruker- og data autentisering, konfidensialitet og integritet blir sikret. Det er kan være mange kostnader ved implementering av en mobil løsning, og det er viktig å tenke på om investeringen kan rettferdiggjøre kostnadene. Opplæring av ansatte er en av kostnadene som må beregnes for å få de til å bruke løsningen.

7.1 Begrensninger og videre arbeid

For å få en bedre gjennomgang av prototypen som er utviklet i denne oppgaven, ville et større antall testbrukere vært ønskelig. Å la brukere få teste applikasjonen i arbeidssammenheng ville kanskje hatt innvirkningen på resultatene .

Det ville også vært interessant å se på nøyere på sikkerheten, både fra den mobile enheten sin side, og ERP-systemet sin side. Utvikling av sikkerhet er et spennende tema, og noe de fleste bedrifter er interessert i.

Ifølge deltakerne i testingen av prototypen var det ønskelig med mer funksjonalitet. Funksjoner som spesifikt søk på statistikk og selger ble nevnt. Også en større implementering som involverer at brukeren kan forandre og legge inn data via applikasjonen. Dette er punkter som vil øke nytteverdien og er aktuelt å se på ved videre utvikling av applikasjonen.

8 Referanser

- Abowd, G. D., Dey, A. K., Brown, P. J., Davies, N., Smith, M., & Steggles, P. (1999). Towards a better understanding of context and context-awareness.
- Apple (2010). Iphone enterprise development program.
<http://developer.apple.com/programs/iphone/>.
- BELL-college (2004). Introduction to HCI. .
<http://hamilton.bell.ac.uk/btech/hci/hciintro.pdf>
- Bidgoli, H. (2004). The Internet Encyclopedia.
- Bradley, T. (2010). Smartphones. www.PCWORLD.com.
- Buranatrived, J., & Vickers, P. (2004). A Study of Application and Device Effects Between a WAP Phone and a Palm PDA.
- Dix, A., & Finlay, J. J. (2004). *Human-computer interaction*.
- Greni, A. (2008). En empirisk studie i brukeropplevelse og applikasjonskontekst.
- Haselton, T. (2010). Record number of smartphones sold in Q4 2009.
<http://www.mobileburn.com/news.jsp?id=8646>.
- Kakihara, M., & Sørensen, C. (2001). Expanding the 'mobility' concept.
- Khosrow-Puor, M. (2006). Emerging Trends and Challenges in Information Technology Management. Idea Group.
- Knutsen, P. V. (2007). Bruk av mobile enheter for kommunikasjon på sykehus.
- Kristoffersen, S., & Ljungberg, F. Mobile Use of IT
- .
- Kuma, A. (2007). Mobile TV: DVB-H, DMB, 3G systems and rich media applications.
- Langberget, A. (2008). En empirisk studie av utvikling og bruk av gadgets.
- Madeit (2010). Wireless LAN. Retrieved 2010, from
<http://madeit.co.cc/wireless-lan>:
- Mayer, O. (2008, 2010). Web Dynpro: ABAP or Java?
- Monk, E., & Wagner, B. (2009). Concepts in enterprise resource planning.
- Mulder, S., & Yaar, Z. (2007). The User Is Always Right - A Practical Guide to Creating and Using Personas for the Web.
- Myers, M. D. (1997). Qualitative research in information systems.
- Nah, F., & Davis, S. (2002). HCI research issues in e-commerce.
- Nah, F. F.-H., Siau, K., & Sheng, H. (2005). The value of mobile applications: a utility company study.
- Nielsen, J. Mobile Usability. Retrieved 2010, from
www.useit.com/alertbox/mobile-usability.html:
- Nielsen, J. (2000). Why You Only Need to Test with 5 Users.
www.useit.com/alertbox/20000319.html.
- Pandya, V. (2008). Iphone security analysis.
- Porter, M. E., & Millar, V. E. (1985). How information gives you competitive advantage.
- Ribu, K. (2005). Systemutviklingsmetoder.
- RingCentral (2010). Smartphones Changing the Way Business Professionals Work and Live
- Rossman, G. B., & Wilson, B. L. (1985). Numbers and Words.

- Rysavy, P. (2009). Air Pressure: Why IT Must Sort Out App Mobilization Challenges. <http://analytics.InformationWeek.com>.
- SAP (2010). SAP Help Portal. from <http://help.sap.com>:
- SAPfans.com (2010). ABAP. www.sapfans.com.
- Seriot, N. (2010). FSWalker. <http://code.google.com/p/fswalker/>.
- Seriot, N. (2010). Iphone privacy.
- Sharp, H., Rogers, Y., & Preece, J. (2007). *Interaction Design --- Beyond human computer interaction*: John Wiley & Sons Inc.
- Silverman, D. (2001). Interpreting qualitative data - Methods for analysing talk, text and interaction.
- Silverman, D. (2005). Doing qualitative research: A practical handbook.
- Solidgroup (2010). www.Solidgroup.no
- Thomas, R. M. (2003). Blending qualitative & quantitative research methods in theses and dissertations.
- W3C (2007). Widget Packaging and Configuration. Retrieved 2010, from www.w3.org/TR/widgets:
- Wikipedia (2010a). Gadget. <http://en.wikipedia.org/wiki/Gadget>.
- Wikipedia (2010b). Human computer interaction. http://en.wikipedia.org/wiki/Human%E2%80%93computer_interaction.
- Wikipedia (2010c). VPN. <http://en.wikipedia.org/wiki/Vpn>.
- Yanay, D. (2008). WEB DYNPRO ABAP VS WEB DYNPRO JAVA - FAQ.

9 Appendiks

Apendiks A: Spørreundersøkelse-guide

Arbeidsforhold og arbeidsmåter

Har du fast plass på kontoret?

Hvor mye iløpet av en arbeidsdag sitter du på samme plass?

Hvor ofte er du utenfor kontoret i løpet av en arbeidsdag?

Er det lange eller korte perioder utenfor kontoret?

Hvor mye reising er det?

I hvilken sammenheng er du evt utenfor kontoret?

Hva bruker du av utstyr (f.eks PC) under arbeidet?

Hva har du med deg av utstyr når du er utenfor kontoret?

System

Hva slags system bruker bedriften din som ERP system?

Hvordan er tilgangen til systemet? På og utenfor kontoret..

Mobil

Hva slags mobil bruker du?

Hva bruker du den til? Jobbting?

Bruker du applikasjoner eller web browser på mobilen?

Hvordan er din brukeropplevelse av disse?

Hvor ofte har du med deg mobilen?

Mobil løsning

Hvordan ser du på mobil løsninger? Bruk og nytteighet..

Kunne en mobil løsning i form av en salg/kunde applikasjon hjulpet arbeidet ditt?

I såfall hvordan?

Hva slags funksjonalitet kunne du tenkt deg å se i en slik løsning?

Hva tenker du om sikkerhet i mobile løsninger?

Appendiks B: Intervjuguide

Low-fidelity

Innledende spørsmål:

Alder?

Kjønn?

Stilling?

Eier du en mobiltelefon?

Hvis ja, hvilken modell/merke?

Hvor mye forflytter du deg iløpet av en arbeidsdag?

Bruker du telefonen til andre ting enn å ringe og sende SMS?

Hvis ja, hvilke funksjoner, og hvor viktig er de for deg?

Testing:

Forklar hva du ser

Operasjon: gå på salg

Operasjon: søk opp et salg

Operasjon: søk opp kunde

Operasjon: gå tilbake til start

Avsluttende spørsmål:

Hvordan opplevde du bruken av applikasjonen?

Hvilke forbedringer/utvidelser vil du se i en high-fidelity prototype?

High-fidelity:

Testing:

Forklar hva du ser

Operasjon: gå på salg

Operasjon: søk opp et salg

Operasjon: søk opp kunde

Operasjon: gå tilbake til start

Intervju:

Hvordan opplevde du bruken av applikasjonen?

Hvordan var det å navigere på mobiltelefon fremfor en datamaskin?

Kunne du fått bruk for denne applikasjonen i jobbsammenheng?

Hvis ja, hvordan vil den hjelpe deg?

Ser du noen ulemper med en mobil løsning for en bedrift?

Har du noen forslag til forbedringer eller utvidelser i applikasjonen?