

**Universitetet i Oslo  
Institutt for informatikk**

# **Mobil kunnskaps- håndtering**

**Rammeverk for mobil  
“Knowledge management”**

**Kim Rune  
Borgersen**

**Hovedfagsoppgave**

**6. februar 2003**





# Forord

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

Arbeidet med denne hovedfagsoppgaven har vært både inspirerende og utfordrende. Igjennom arbeidet med denne oppgaven har jeg fått mulighet til å komme i kontakt med nye og spennende fagområder som har bidratt til å øke forståelsen av mobil informatikk og knowledge management, samt muligheten til å planlegge og gjennomføre en større oppgave.

Med dette vil jeg takke alle som har bidratt til at denne oppgaven har kommet vel i havn. Først og fremst vil jeg rette en stor takk til min veileder Steinar Kristoffersen for alle positive innspill og utmerket veiledning igjennom hele hovedfagsperioden. Takk til Thomas Mestl i Det Norske Veritas som har bidratt med informasjon, forståelse og kommentarer knyttet til Nauticus og Pocket Nauticus. Takk også til Eskil Teigen i Det Norske Veritas for utfyllende kommentarer og samtaler. En takk også til Ole Smørdal for tålmodig utlån av PDA.

En takk til Håkon Tysnes Andersen for en grundig lingvistisk og juridisk vurdering. Også en stor takk til Kjell Borgersen for alle timene med korrekturlesning og Jonas Båfjord Holten for inspirerende samarbeid og hjelp under hele hovedfagsperioden.

Sist men ikke minst vil jeg rette en stor takk til alle mine medstudenter på Parken-lesesalen. Dere har vært med på å gjøre hovedfagstudiet til en uforglemmelig periode! **Parken forever!**

*Kim Rune Borgersen*

Oslo, 3. februar 2003



# Sammendrag

**D**ENNE hovedfagsoppgaven tar for seg kombinasjonen av fagområdene mobil IT og knowledge management. Gjennom litteraturstudier og analyse av to knowledge management-prosjekter har jeg utviklet et rammeverk som kan bidra til at viktige spørsmål blir stilt i en behovsanalyse. I den forbindelse har jeg villet fastslå hvilke aspekter ved knowledge management og mobil IT som er sentrale i en behovsanalyse for slike systemer.

Både mobil IT og knowledge management har de siste årene vært gjenstand for stor teknologisk utvikling, men kombinasjonen av mobil IT og knowledge management har vist seg å by på mange utfordringer som krever en løsning.

Hovedproblemstillingen i denne oppgaven har vært å finne frem til en måte å analysere de krav vi kan stille til knowledge management-systemer som skal brukes på mobile enheter. I den forbindelse har jeg sett på krav som må stilles til kunnskapen som benyttes, og designmessige aspekter ved bruk av knowledge management-systemer på mobile enheter.

Basert på erfaringer gjengitt i litteraturen laget jeg et analytisk rammeverk. Det forbedrede knowledge management-rammeverket består av fire aspekter, *kunnskap, teknologi, arbeidssituasjon* og *prosess*. Rammeverket kan brukes til å gjennomføre en behovsanalyse for mobil knowledge management.

Analysen og diskusjonen er basert på litteraturstudiene. Funnene som er beskrevet er gjort i forbindelse med analysen av to knowledge management-systemer til bruk på mobile enheter: FieldWise og Pocket Nauticus. Ved å anvende noen rammeverk på disse to systemene, fant jeg at spesielt prosess-aspektet var underutviklet.

Ved hjelp av rammeverket jeg har foreslått, har de to knowledge management-systemene blitt analysert. På bakgrunn av analysen og diskusjonen har jeg kommet frem til noen retningslinjer for hver av de fire komponentene som rammeverket består av. Forhåpentligvis vil rammeverket og disse retningslinjene være med på å gjøre kombinasjonen av mobil IT og knowledge management mindre komplisert i fremtiden.



# Innhold

<b>Forord</b>	<b>iii</b>
<b>Sammendrag</b>	<b>v</b>
<b>1 Innledning</b>	<b>1</b>
1.1 Bakgrunn . . . . .	1
1.1.1 Introduksjon FieldWise og Pocket Nauticus . . . . .	2
1.1.2 Historikk . . . . .	4
1.1.3 Oppgavens aktualitet . . . . .	8
1.1.4 Problemområde . . . . .	9
1.2 Motivasjon . . . . .	11
1.3 Mål med oppgaven . . . . .	12
1.4 Problemstilling og beskrivelse . . . . .	13
1.4.1 Avgrensninger . . . . .	14
1.5 Relatert arbeid . . . . .	14
1.6 Funn og resultater . . . . .	15
1.6.1 Konklusjoner . . . . .	16
1.7 Organisering av oppgaven . . . . .	18
<b>2 Metode</b>	<b>21</b>
2.1 Metode . . . . .	21
2.1.1 Forskjellige perspektiv . . . . .	22
2.1.2 Fremgangsmåte . . . . .	24

---

<b>3</b>	<b>Teori</b>	<b>29</b>
3.1	Bakgrunn . . . . .	29
3.2	Knowledge management . . . . .	30
3.3	Kunnskap . . . . .	30
3.3.1	Bakgrunn om kunnskap . . . . .	31
3.3.2	Bruk av kunnskap i IT-sammenheng . . . . .	32
3.4	Mobil teknologi og IT . . . . .	37
3.4.1	Stasjonær IT . . . . .	37
3.4.2	Mobil IT . . . . .	37
3.4.3	Teknologi i mobil IT . . . . .	41
3.5	Bruk . . . . .	42
3.5.1	Stasjonær arbeidssituasjon . . . . .	43
3.5.2	Mobil arbeidssituasjon . . . . .	43
3.6	Oppsummering . . . . .	43
<b>4</b>	<b>Analyse</b>	<b>45</b>
4.1	Innledning . . . . .	45
4.2	FieldWise og Pocket Nauticus . . . . .	45
4.2.1	FieldWise . . . . .	46
4.2.2	Pocket Nauticus . . . . .	47
4.3	Analyse av FieldWise og Pocket Nauticus . . . . .	53
4.3.1	Analyse ved hjelp av kunnskaps-rammeverk . . . . .	54
4.3.2	Analyse ved hjelp av teknologi-rammeverk . . . . .	59
4.3.3	Analyse av arbeidssituasjon . . . . .	64
4.3.4	Lessons learned . . . . .	65



---

<b>5</b>	<b>Resultater</b>	<b>67</b>
5.1	Prosess-aspekter . . . . .	67
5.1.1	Activity theory . . . . .	71
5.1.2	Tidsperspektiver . . . . .	73
5.1.3	Analyse ved hjelp av prosess-rammeverk . . . . .	75
5.2	Lessons learned . . . . .	78
5.3	Rammeverk for mobil knowledge management . . . . .	78
5.3.1	Pocket Nauticus i rammeverket . . . . .	80
5.3.2	FieldWise i rammeverket . . . . .	84
<b>6</b>	<b>Diskusjon</b>	<b>89</b>
6.1	Kort innledning . . . . .	89
6.2	Hvilke typer krav bør stilles til mobil knowledge management? . . . . .	90
6.2.1	Kunnskap . . . . .	92
6.2.2	Teknologi og arbeidssituasjon . . . . .	96
6.2.3	Prosess . . . . .	101
<b>7</b>	<b>Konklusjon</b>	<b>105</b>
7.1	Videre forskning . . . . .	109
	<b>Referanser</b>	<b>117</b>



# Figurer

1.1	<i>Oversikt over noen av de forskjellige skjermbildene i FieldWise. Hentet fra Fagrell et al (2000)</i>	3
1.2	<i>Vurdering av i hvilken grad SMS, WAP og PDA blir brukt</i>	6
1.3	<i>Illustrasjon av utviklingen fra industri til servicenæring</i>	11
1.4	<i>Grafisk fremstilling av hvordan jeg har jobbet med denne oppgaven</i>	12
1.5	<i>Rammeverk for knowledge management</i>	17
3.1	<i>Rammeverk for Knowledge Management presentert av Hahn &amp; Subramani (2000)</i>	35
3.2	<i>Grafisk fremstilling av Kristoffersen og Ljungbergs mobilitetsbegreper</i>	38
3.3	<i>Fremstilling av de tre mobilitetstypene, besøkende, reisende og vandrende. Hentet fra Kristoffersen og Ljungberg (1999)</i>	39
3.4	<i>Figuren viser i hvilken grad de forskjellige trådløse nettverkene støtter kontinuerlig mobilitet. Hentet fra Gallis &amp; Kasbo (2002)</i>	41
4.1	<i>Oversikt over noen av de forskjellige skjermbildene i FieldWise. Hentet fra Fagrell et al (2000)</i>	46
4.2	<i>Forholdet mellom Nauticus til bruk på stasjonær og mobil IT</i>	48
4.3	<i>Skjematisk beskrivelse av Pocket Nauticus</i>	49
4.4	<i>Pocket Nauticus-arkitekturen</i>	51
4.5	<i>Pocket Nauticus informasjonsbilde</i>	52
4.6	<i>Skjermbilde hvor du kan velge område på fartøyet</i>	52
4.7	<i>Skjermbilde med sjekklistene</i>	53

---

4.8	<i>Skjerm bilde hvor man kan legge til tekst eller vedlegg . . . . .</i>	54
4.9	<i>FieldWise plassert i rammeverk for Knowledge Management presentert av Hahn &amp; Subramani (2000) . . . . .</i>	55
4.10	<i>Pocket Nauticus plassert i rammeverk for Knowledge Management presentert av Hahn &amp; Subramani (2000) . . . . .</i>	58
4.11	<i>FieldWise-arkitekturen, figur hentet fra Fagrell et al (2000) . . . . .</i>	61
4.12	<i>Grafisk fremstilling av Kristoffersen og Ljungbergs mobilitetsbegreper . . . . .</i>	62
5.1	<i>Action workflow definert av Medina-Mora et al . . . . .</i>	71
5.2	<i>Engeströms modellering av aktivitet . . . . .</i>	72
5.3	<i>Praksis omformer implisitt kunnskap til eksplisitt kunnskap . . . . .</i>	74
5.4	<i>Rammeverk for behovsanalyse av mobil knowledge management . . . . .</i>	79
5.5	<i>Bruk av Pocket Nauticus på en mobil enhet . . . . .</i>	81
5.6	<i>Bruk av Nauticus ved hjelp av stasjonær IT . . . . .</i>	83
5.7	<i>FieldWise i knowledge management-rammeverket . . . . .</i>	85
5.8	<i>Figuren viser i hvilken grad de forskjellige trådløse nettverkene støtter kontinuerlig mobilitet. Hentet fra Gallis &amp; Kasbo (2002) . . . . .</i>	86
6.1	<i>Utsnitt av skjerm bilde med sjekklister . . . . .</i>	100
6.2	<i>Praksis omformer implisitt kunnskap til eksplisitt kunnskap . . . . .</i>	102
6.3	<i>Beskrivelse av "The use relation" fra Sørgaard (1988) . . . . .</i>	103
7.1	<i>Rammeverk for knowledge management . . . . .</i>	106

# Tabeller

1.1	<i>Antall sendte SMS-meldinger i Norge 1999 til 2001. Tall fra Post- og Teletilsynet . . . . .</i>	6
3.1	<i>Examples of ICT support issues inspired by the four knowledge discourses (Kakihara &amp; Sørensen 2002) . . . . .</i>	33
3.2	<i>Sammenheng mellom teknologi og mobilitetstypene fra Kristoffersen og Ljungberg (1999) . . . . .</i>	40
3.3	<i>Karakteristikk av trådløse medium og mobile enheter . . . . .</i>	42
4.1	<i>FieldWise og Pocket Nauticus plassert i rammeverket til Kakihara &amp; Sørensen (2002) . . . . .</i>	57
5.1	<i>Arbeid er både eksplisitt og implisitt (Sachs 1995) . . . . .</i>	68
5.2	<i>Generelle implikasjoner for design (Sachs 1995) . . . . .</i>	69
5.3	<i>Sammenlikning av de forskjellige rammeverkene . . . . .</i>	78
5.4	<i>FieldWise og Pocket Nauticus plassert i rammeverket til Kakihara &amp; Sørensen (2002) . . . . .</i>	84
7.1	<i>Sammenlikning av de forskjellige rammeverkene . . . . .</i>	106



# Kapittel 1

## Innledning

**M**OBILTELEFONEN har gjennom de ti siste årene blitt vår faste følgesvenn. Ute på jobboppdrag, på ferie eller café, ligger mobilen på sin faste plass i lomma eller i veska. Etter en eksplosiv vekst i salg og bruk mot årtusenskiftet, viser tall fra Post- og Teletilsynet (2002) at bruken flater ut. Som privatpersoner sender vi sms-vitser og ringer kona for å si at vi blir fem minutter forsinket til middagen. Men i hvilken grad benytter vi mobile tjenester til jobbsituasjoner? Tilfredstiller disse tjenestene brukernes krav? Krav om økt effektivitet, både når det gjelder bruk av tid og penger har åpnet dørene for nye kombinasjoner av teknologi og fagområder. Spådommer om hvordan vi kommer til å bruke mobile tjenester har ikke alltid slått til. For å være mer treffsikre og for å lage applikasjoner som brukes trenger vi mer kunnskap om anvendelsesområdet. Uten slik kunnskap kan vi ikke legge de rette premisene til grunn for utviklingen og bruken.

### 1.1 Bakgrunn

The fundamental idea of systems development is to use technology to make the world a better place for us. Systems development is part of the project for progress.

*(Dahlbom & Mathiassen 1993)*

Bakgrunnen for denne oppgaven er den økende bruken av elektroniske hjelpemidler i mobile kontekster. Den teknologiske utviklingen har åpnet dørene for en helt ny arbeidsdag. Forestillingen om den moderne arbeideren eller brukeren som ikke

er avhengig av å sitte foran desktopen på kontoret for å få gjort unna de fleste arbeidsoppgavene sine er drevet frem av denne utviklingen. Utviklingen går fra brukere som er passive til mer aktive brukere. En artikkel i Aftenposten (2002b) oppsummerer gevinstene ved å satse på fleksible arbeidsformer, bedre utnyttelse av reisetid, økt nærhet til kundene, bedre bruk av IT<sup>1</sup> under møter og intern vandring og bedre synlighet og tilgjengelighet er noen av områdene hvor organisasjoner kan oppnå produktivitetsgevinster. I tillegg kan organisasjonen oppnå bedre samhandling, læring og selvledelse, økt trivsel og økt fleksibilitet, samt bedre arealdisponering ved å innføre mer fleksible arbeidsformer. Hjemmekontor, trådløse forbindelser og e-post direkte på mobiltelefonen eller PDA<sup>2</sup>en er noen eksempler på nyvinninger som stadig flere tar i bruk. Samtidig som teknologien forbedres og nye muligheter åpenbarer seg, designes systemer som skal hjelpe brukeren frem i den teknologiske jungelen. Men hvilken nytteverdi har brukeren av disse teknologiske fremskrittene? Og i hvilken grad innfris konsumentene sine forventninger? Jeg vil ikke besvare disse spørsmålene i denne oppgaven, men benytte de som et grunnlag i arbeidet med problemstillingen for denne oppgaven.

### 1.1.1 Introduksjon FieldWise og Pocket Nauticus

I denne oppgaven har jeg tatt for meg studier av to knowledge management<sup>3</sup>-systemer og analysert dem. FieldWise er et system som hjelper mobile brukerne med å få tilgang til kunnskap. Systemet er spesielt egnet for brukere som tilbringer mye av arbeidstiden utenfor kontoret. Ved hjelp av en mobil enhet, enten en PDA eller en mobiltelefon, kan brukerne holde orden på sine arbeidsoppgaver og hente ut informasjon og kunnskap som er relevant for arbeidsoppgavene.

Fagrell, Forsberg & Sanneblad (2000) beskriver arbeidet med FieldWise, et system som støtter journalister i deres daglige arbeid. Ved bruk av en PDA og denne applikasjonen kan brukerne lete seg fram til relevant informasjon nesten uansett hvor arbeidet deres måtte føre dem. For å finne frem til de kravene som må stilles til denne typen systemer, gjennomførte forfatterne empiriske undersøkelser av knowledge management-systemer som allerede var tatt i bruk. De fant at det var nødvendig at denne applikasjonen støttet brukernes arbeid slik det utviklet seg. I stedet for en fullstendig oversikt over tidligere arbeid, inneholder applikasjonen

---

<sup>1</sup>Informasjonsteknologi. I denne oppgaven bruker jeg IT og IKT (informasjons- og kommunikasjonsteknologi) avhengig av hva de refererte forfatterne brukte

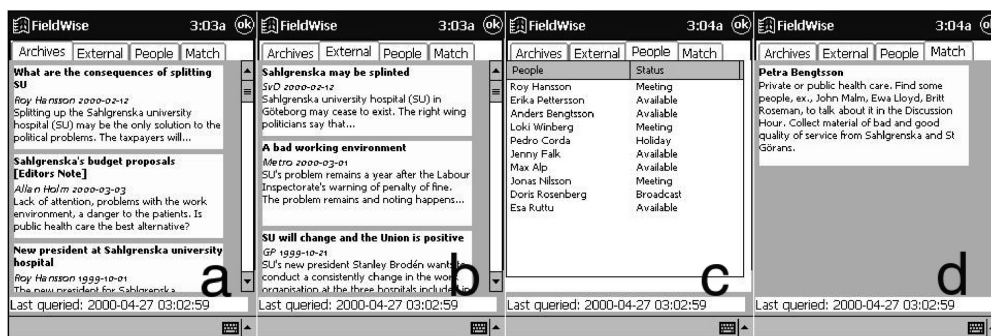
<sup>2</sup>Personal Digital Assistant

<sup>3</sup>I denne oppgaven har ikke valgt å oversette knowledge management til norsk, siden termen allerede er innarbeidet i fagområdet. Knowledge management-systemer prøver å fange opp den kunnskapen som en organisasjon besitter og gjøre den tilgjengelig for alle individene i den. Se avsnitt 3.2



et utvalg av tidligere arbeid relatert til brukerens interesseområder. Applikasjonen inneholder også en oversikt over ulike “eksperter”, folk som har arbeidet med forskjellige temaer tidligere og deres tilgjengelighet (på kontoret, ferie, møte etc). I tillegg kan informasjon skilles ut og sorteres ut i fra oppgaver og interesser. Ved bruk av applikasjonen, som ble knyttet sammen med et annet redaksjonelt verktøy, hadde hver bruker sin personlige profil, men felles for alle brukerne var at de hadde tilgang til en liste over dagsaktuelle hendelser. Brukerne kunne organisere sine oppgaver, oppdrag og temaer av interesse ut i fra sine ønsker. De hadde også tilgang til et internt arkiv over artikler og tilgang til eksterne artikler. Disse skjermbildene er merket med **a** og **b** i figur 1.1. Hver av de interne artiklene hadde nøkkelord tilknyttet seg, noe som gjorde det enklere å finne andre artikler som omhandlet samme tema, personer eller forfatter. Et skjermbilde inneholdt statusen og tilgjengeligheten til andre medarbeidere. Dette skjermbildet er markert med **c** i figur 1.1. FieldWise hadde også en funksjon som gjorde det mulig å finne igjen forfattere som hadde produsert artikler med samme nøkkelord, skjermbildet merket **d** i figur 1.1. En funksjon holdt brukerne oppdatert på deres utvalgte temaer og sendte informasjon, nyheter eller beskjeder om andre medarbeidere jobbet med samme tema. Ut i fra arbeidet fant forfatterne ut at FieldWise passet godt for organisasjoner hvor de ansatte jobbet under tidspress og jobbet mot tidsfrister, hvor det var kultur for å dele kunnskap og samarbeide, hvor arbeiderne var mobile og ofte jobbet på forskjellige steder, og hvor arbeidernes resultater er avhengig av deres kreativitet.

Figur 1.1: Oversikt over noen av de forskjellige skjermbildene i FieldWise. Hentet fra Fagrell et al (2000)



Det Norske Veritas er en internasjonal organisasjon som har konsulentvirksomhet, sertifisering og klassifisering som sine hovedbeskjeftigelser. I DNV tok man mot slutten av 1990-årene i bruk det egenutviklede Nauticus-systemet som et ledd i prosessen med å innføre standardiserte prosesser for hele organisasjonen. Know-

ledge management-systemet Nauticus blir blant annet brukt av DNVs inspektører i arbeidet med inspeksjoner og klassifiseringer av fartøy. I denne forbindelse utviklet man en PDA-prototype, Pocket Nauticus, som inspektørene kunne bruke til å registrere informasjon og kunnskap mens de var ute på oppdrag. Det er denne PDA-prototypen jeg analyserer senere i oppgaven.

Da DNV innførte Nauticus, oppstod det flere problemer for brukerne i organisasjonen (Rolland & Monteiro 2001). Prosesser måtte samkjøres på tvers av arbeidskulturer og dette førte til at motviljen til bruk av Nauticus økte. Etter en stunds bruk av Nauticus og diverse tilpasninger, ser det ut til at både viljen til bruk og nytteverdien øker. DNV har tradisjon for selv å utvikle de systemene og applikasjonene de har behov for. En PDA-versjon med begrenset Nauticus-funksjonalitet til bruk for inspektørene i DNV må være robust nok til å brukes fornuftig i de situasjoner hvor inspektørene naturlig befinner seg.

DNVs inspektører befinner seg stadig utenfor kontoret og er derfor i høy grad mobile arbeidere. Dette har innvirkning på hvordan de utfører arbeidsoppgavene sine. For å unngå at rapportskrivning og annet kontorarbeid hopper seg opp, prøver inspektørene å utnytte den "dødtiden" som naturlig følger med reising. Denne trenden med å prøve å utnytte tiden mest mulig effektivt er blitt svært utbredt.

### 1.1.2 Historikk

Utviklingen innenfor knowledge management har gått i retning av at man lager systemer og applikasjoner som støtter opp om brukerens arbeidsoppgaver og tilbyr personlige tjenester som møteplanlegger, støtte for kommunikasjon og lister over arbeidsoppgaver. Dette gjenspeiles spesielt i typen informasjon/kunnskap som brukeren får tilgang til i hvert steg av arbeidsprosessen ved bruk av disse systemene og applikasjonene. De første knowledge management systemene som ble tatt i bruk inneholdt kunnskap om utvikling av software, og var ofte bygget opp etter spørsmål-svar prinsippet. I dag finner vi knowledge management initiativer nesten over alt, innenfor off-shore sektoren, telekommunikasjonsselskaper og media, for å nevne noen eksempler.

Denne utviklingen faller sammen med at vi ser at knowledge management-systemene tas i bruk i de fleste typer organisasjoner og for å støtte de fleste typer oppgaver. De første systemene var designet for å følge opp utviklingen av software. Det var systemer som ble brukt av eksperter og inneholdt informasjon som kun var relevant for et fåtall av de ansatte.

Bruken av ekspertsystemer springer ut av satsingen på kunstig intelligens, som startet på midten av 1950-tallet. De første ekspertsystemene tok for seg praktis-

ke problemer, med utfyllende forklaringer og opplæringsmuligheter. Mange ekspertssystemer var kjennetegnet ved at de tok for seg et snevert fagområde og var kun beregnet for et fåtall brukere. AnswerGarden (Ackerman 1994) og Designer Assistant (Terveen, Selfridge & Long 1995) er eksempler på CSCW<sup>4</sup>-systemer for utvikling av software som ble laget på 1990-tallet som bygget på en slik praksis. Men ekspertssystemer ble ingen overveldende suksess, mye på grunn av de hadde for snevert anvendelsesområde (Hardaway & Will 1990).

Nå ser vi at en utvikling av knowledge management-systemer, hvor andre brukere enn "eksperter" kan hente ut relevant kunnskap, i tillegg til at selve kunnskapen enklere kan forstås. Man trenger ikke være ekspert for å få noe ut av kunnskapen man henter ut. De første systemene baserte seg på at brukerne selv var aktive og bidro til at mengden kunnskap i systemet økte. Dette som kan påvirke kvaliteten på kunnskapen (ved at den var basert og begrenset av egne tanker og ideer), noe man har tatt høyde for i knowledge management-systemer som er utviklet senere. Noe NewsMate er et eksempel på, hvor man kan få tilgang til kunnskap fra eksterne arkiver (Fagrell 2000).

Så et lite tilbakeblikk på den mobile utviklingen: De første mobiltelefonene til allmenn bruk var så store og tunge at de var upraktiske å ha med seg over alt, men de gjorde nytten som "mobil telefon". Med årene ble mobiltelefonene mindre og mindre og i dag får du mobiltelefoner som fint passer i skjortelomma. Batterikapasiteten blir bedre og bedre samtidig som størrelsen blir mindre. Med økt bruk følger utviklingen av flere tjenester til bruk på mobiltelefonen. SMS<sup>5</sup> er blitt en massiv suksess. Antall sendte SMS-meldinger økte med nesten 400 prosent fra 1999 til 2001, se tabell 1.1. Men tegn tyder på at SMS-markedet er i ferd med å bli mettet. Tall fra første halvår 2002 viser at økningen i antall sendte SMS-meldinger "bare" var på 4 %, mot 39 % første halvår 2001 (Post- og Teletilsynet 2002).

Økningen i bruk av SMS-tjenester falt sammen med at mange forskjellige tjenester ble tilgjengelig, som for eksempel resultatservice, kinobillettbestilling og nummeropplysning, for å ta et fåtall av de tjenestene som er tilgjengelige. Det er også knyttet stor spenning til i hvilken grad MMS<sup>6</sup>-tjenestene vil slå igjennom. Med MMS kan man sende bilde og lyd mellom mobiltelefoner. Tall for første halvår 2002 fra Post- og Teletilsynet viser at veksten i mobiltrafikk og SMS er avtagende, men at trafikken mellom mobiltelefoner er økende. Post- og Teletilsynet knytter spenning til om nye tjenester som MMS og nedlasting av Javaspill kan gi ny omsetningsvekst (ibid.).

---

<sup>4</sup>Computer -Supported Cooperative Work

<sup>5</sup>Short Message Service

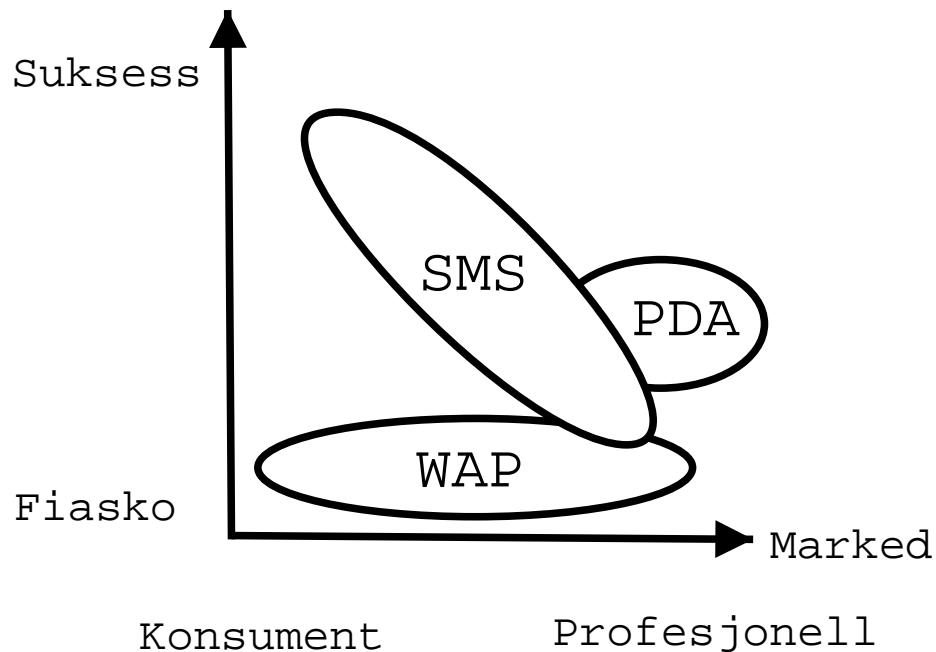
<sup>6</sup>Multimedia Messaging Service

År->	1999	2000	2001
Antall meldinger (i millioner)	515	1241	2070
Omsetning (i 1000)	606	929	1509

Tabell 1.1: Antall sendte SMS-meldinger i Norge 1999 til 2001. Tall fra Post- og Teletilsynet

WAP<sup>7</sup>, enkelt forklart internett tilpasset mobiltelefoner, er ikke blitt den suksessen innholdsleverandørene hadde håpet. Ved hjelp av WAP vil brukeren få tilgang på tilpassende informasjons- og servicetjenester, som nyheter, rutetider, kinoprogram og e-post. Begrenset skjermstørrelse og høy nedlastingsstid må ta deler av skylden for at WAP ikke er blitt like populært som SMS.

Figur 1.2: Vurdering av i hvilken grad SMS, WAP og PDA blir brukt



Mot slutten av 1990-årene fikk PDA-en sitt gjennombrudd. PDA er en liten håndholdt PC<sup>8</sup> med større minne og kraftigere prosessor enn mobiltelefoner. Dermed blir også utvalget av programmer man kan kjøre på en PDA større. Salget av

<sup>7</sup>Wireless Application Protocol

<sup>8</sup>Personal computer

PDA-enheter nådde en foreløpig topp i 2000 (Computerworld 2002), og etter det har salget sunket. Analysebyrået Dataquest anslår at tre av fire PDA-er i dag blir solgt til privatpersoner. Byrået anslår også at mange nå velger en avansert mobiltelefon som har mange av de samme funksjonalitetene som en PDA, samtidig som utskiftningsfrekvensen er lav på grunn av god kvalitet. Til tross for at det nå er flest privatpersoner som går til innkjøp av en PDA-en, bruker de fleste den i jobbsammenheng. Figur 1.2 viser hvordan de forskjellige teknologiene har slått igjennom hos forskjellige typer forbrukere.

Den økende bruken av mobile enheter <sup>9</sup> har vært gjenstand for utfyllende forskning. Koht-Tøfte & Olsen (1998) kom frem til fem generelle brukskontekster for bruk av mobile enheter:

**Profesjonell bruk:** Bruk i arbeidsmiljøet. Dataene som bearbeides og lagres er av en profesjonell karakter.

**Privat bruk:** Ikke profesjonell bruk. Dataene som bearbeides har en privat karakter. Kan også foregå på arbeidsplassen, men som oftest på hjemmebane.

**Fritidssituasjoner:** Dekker de situasjonene man som bruker befinner seg i på fritiden. Brukskonteksten er forskjellig fra på kontoret eller hjemme.

**Lokale reiser:** Omfatter kortere reiser som ikke er grundig planlagt, ofte på grunn av at de gjøres ofte, som å reise til og fra jobben.

**Globale reiser:** Reiser som er planlagte og forberedt. Globale reiser strekker seg som oftest over en lengre tidsperiode enn lokale reiser.

Forfatterens hensikt var ikke å beskrive så mange brukskontekster som mulig, men å få frem det faktum at stasjonære, *tradisjonelle*, datamaskiner ikke blir brukt i en kombinasjon av flere kontekster slik en mobil enhet blir (ibid.).

Kristoffersen & Ljungberg (1999) forsøkte å utdype begrepet mobil informatikk, og ga det betegnelsen Mobil IT. Begrepet omfatter bruk av IT i situasjoner hvor brukeren er mobil, og omfatter en kategorisering av mobilitet. Se avsnitt 3.4.2 for en mer detaljert forklaring.

Flere andre prosjekter og forskningsoppgaver (Bellotti & Bly 1996, Kristoffersen & Ljungberg 1999) peker på at det er store forskjeller mellom stasjonær IT og mobil IT og at dette, naturlig nok, påvirker design og bruk av systemer til bruk på mobile enheter. Den største forskjellen på stasjonær og mobil IT er størrelsen på enhetene som brukes og hvor de brukes. Forskjellene er grundigere utdypet i avsnitt 3.4.

---

<sup>9</sup>Mobile enheter omfatter både mobiltelefoner og PDA-er

### 1.1.3 Oppgavens aktualitet

To faktorer ligger bak denne oppgavens aktualitet:

- Flere av oss er stadig på farten
- Teknologien gjør det mulig å bruke produkter nær sagt hvor som helst

Tall fra SSBs<sup>10</sup> og TØIs<sup>11</sup> Reisevaneundersøkelse fra 2001 (SSB & TØI 2001) viser at reisene vi foretar i løpet av en dag blir lengre, selv om andelen som ikke reiser i løpet av en dag øker. SSB konkluderer med at tendensen går mot lengre reiser. Den samme rapporten sier også at 1 av 6 utenlandsreiser er jobbrelatert. I Reiselivsundersøkelsen fra 1999 (SSB 2002a) kommer det frem at nordmenn i alderen 16 til 79 år foretar 23,3 millioner reiser med minst en overnatting i løpet av ett år. Av disse var 5,2 millioner yrkesreiser. Det vil si at litt over hver femte reise er jobbrelatert. Hver femte yrkesreise var utenlandsreise. Tall fra en annen SSB-rapport viser også at vi jobber litt over åtte timer i gjennomsnitt hver arbeidsdag. Dette tallet har ikke endret seg betydelig på de siste 20 årene (SSB 2002b).

Tall fra Post- og Teletilsynet (2002) viser at det nå er 3,85 millioner mobiltelefonabonnement i Norge, og at de aller fleste nå bruker GSM<sup>12</sup>-systemet. En GSM-telefon kan du i dag bruke over store deler av verden. På verdensbasis er det nå 704,5 millioner GSM-abonnenter, og du kan bruke din GSM-telefon i 95 % av alle verdens land (GSM Association 2002).

Dahlbom & Ljungberg (1999) har kommet frem til at samarbeid fører til økt bruk av IT for å redusere avstandene som igjen skaper mobilitet, folk reiser for å møtes. Fremveksten av servicenæringen, hvor arbeid utføres hos kunden fører også til økt mobilitet. Dette viser at behovet for teknologisk støtte for mobile arbeidere er tilstede, og voksende.

Denne trenden er blitt fanget opp av de forskjellige produsentene som stadig kommer med nye og forbedrede mobile enheter. Tall gjengitt i en artikkel i *digi.no* (2002b) viser at mobiltelefonsalget falt i 2001, men under perioden fra 1996 til 2000 økte salget med 60 %. Også salget av PDA-er har falt siden toppåret 2000 (*digi.no* 2002a). Selv om salget av mobile enheter faller, betyr det ikke at folk ikke bruker de enhetene som allerede er i bruk. I denne sammenhengen er det det totale salget som betyr noe, brukerne har teknologien tilgjengelig. Med den økende fremveksten av trådløse nett vil mulighetene for bruk bare øke. UMTS<sup>13</sup> vil

<sup>10</sup>Statistisk sentralbyrå

<sup>11</sup>Transportøkonomisk institutt

<sup>12</sup>Global System for Mobile Communications

<sup>13</sup>Universal Mobile Telecommunications System

tilby brukerne økt båndbredde. Større mengder informasjon kan sendes igjennom nettet som man kan hente ned ved hjelp av en mobil enhet.

I takt med at de fysiske betingelsene for bruk av mobile enheter har forandret seg, har også de mobile enhetene fulgt utviklingen, se avsnitt 1.1. Koht-Tøfte & Olsen (1998) peker på tre karakteristiske ved PDA-ene som ikke har forandret seg:

- Størrelsen på enhetene
- De brukes på helt andre steder, hvor man tidligere ikke har anvendt data-maskiner
- De bruker andre nett til kommunikasjon enn tradisjonelle datanett

Disse tre faktorene vil influere både bruk og design av applikasjoner til bruk på mobile enheter.

### 1.1.4 Problemområde

Denne oppgaven tar i hovedsak for seg to områder:

- Mobil IT
- Knowledge management

Den økende interessen for å samle og bruke kunnskapen som finnes i en organisasjon utenom og for det enkelte individ, er det muligens slik at arbeidere tilbringer stadig mer tid utenfor kontoret som har koblet disse to fagområdene sammen. Utviklingen av knowledge management-systemer til bruk på mobile enheter gir brukeren enkel tilgang til relevant informasjon ved hjelp av et par tastetrykk, eller til enkelt å sende avlesninger og rapporter tilbake til hovedkontoret etter endt avtale.

Til tross for at verden blir stadig mer knyttet sammen, ser det ikke ut til at reiseaktiviteten avtar. Med hjelp av Internett kan brukeren få alle verdens hjørner hjem til seg eller lese lokalavis fra Vinstra ved et besøk på New Zealand om det skulle passe seg slik. Nasjonale selskaper blir kjøpt opp og blir en del av en multinasjonal organisasjon. Denne globaliseringen byr på mange utfordringer for de ansatte i organisasjonen og ikke minst de som styrer skuta. Mange store organisasjoner har

innført en felles standard for hele organisasjonen ved bruk av ERP<sup>14</sup>- og CRM<sup>15</sup>-systemer for å skape en mer felles profil (Hanseth, Ciborra & Braa 2001). Andre mindre og nasjonale organisasjoner har også tatt i bruk samme metode for å bedre og forenkle organisasjonsprosesser.

For å redusere kostnader og effektivisere arbeidsdagen for arbeidstakerne, har flere organisasjoner tatt i bruk teknologiske hjelpemidler for å nå de ønskede målene. Bedre utnyttelse av de ressursene en organisasjon besitter og mer effektiv bruk av arbeidstiden blir ofte trukket fram som viktige ledd i en effektivisering av en organisasjon. Men hvordan kan man designe teknologiske hjelpemidler til medarbeidere som stadig er på farten? Man må først kartlegge bevegelsene deres. Mobil IT ble delvis beskrevet i avsnitt 1.1 over. Kristoffersen & Ljungberg (1999) undersøkte begrepet Mobil IT, og definerte forskjellige mobile brukssituasjoner. De forskjellige brukssituasjonene, teknologiene og applikasjonene legger forskjellige begrensinger på brukeren. Dette kan være hva slags teknologi som kan benyttes, om teknologien tilbyr brukeren det han trenger eller hvor den benyttes (utdypes i avsnitt 3.4.2).

De finnes mange applikasjoner som kan benyttes i mobile arbeidssituasjoner. De mest alminnelige og mest brukte er forskjellige kalenderfunksjoner og e-post-programmer. De siste årene har den kraftige utviklingen av de mobile enhetene lagt til rette for at man kan benytte større og kraftigere applikasjoner på disse. Noen av de applikasjonene jeg har undersøkt gir brukerne tilgang til forskjellige typer relevant kunnskap for de aktuelle arbeidsoppgavene, og de faller dermed inn i kategorien for knowledge management-systemer.

En slik applikasjon er prototyp-versjonen av DNV<sup>16</sup> sin Pocket Nauticus til bruk på PDA. Denne prototypen tar for seg en liten del av den funksjonaliteten Nauticus tilbyr, nemlig den som er mest aktuell for inspektørene under en inspeksjon. Nauticus tilbyr forskjellige tjenester for både ansatte i DNV og deres kunder. Systemet er implementert på alle DNVs kontorer over hele verden som et ledd i å innføre globale strømlinjeformede prosesser for hele bedriften. Om du jobber for DNV i Norge eller Kina skal ikke være avgjørende for hvilket system som skal brukes. Mesteparten av arbeidet inspektørene utfører foregår ombord på skip eller installasjoner, og de kan derfor kategoriseres som mobile arbeidere (Rolland & Monteiro 2001). Inspektørene bruker Nauticus Surveyor til å legge inn informasjon og klassifisere skip og installasjoner som de har inspisert. På bakgrunn av inspeksjonene tildeles eierne av den inspiserte enheten et sertifikat.

---

<sup>14</sup>Enterprise Resource Planning

<sup>15</sup>Customer Relationship Management

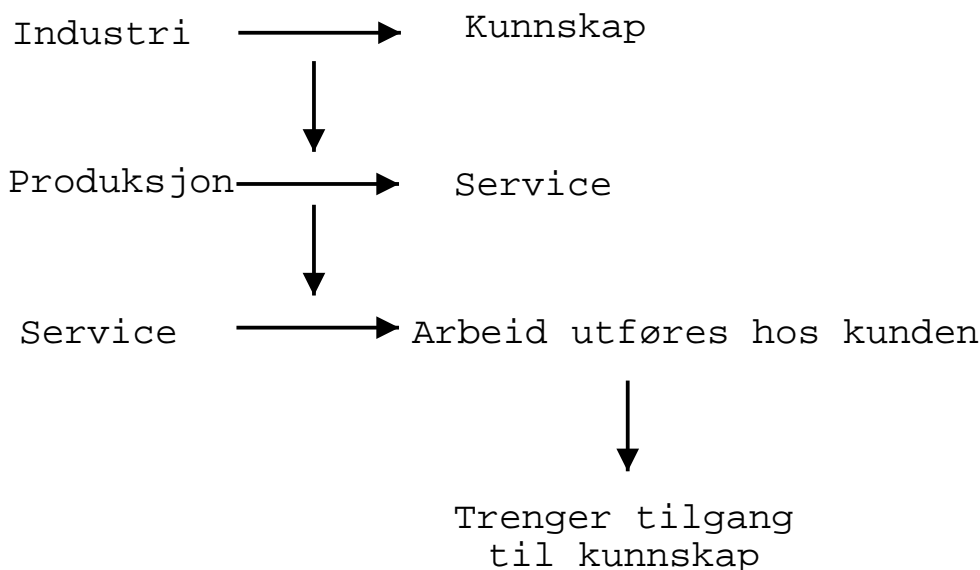
<sup>16</sup>Det Norske Veritas



## 1.2 Motivasjon

Flere og flere bedrifter har innsett viktigheten av at de ansatte kan bruke tiden effektivt, også når de ikke sitter på kontoret (Aftenposten 2002a, Aftenposten 2002b). Det å ha tilgang til verktøy som gjør det mulig å arbeide under for eksempel en reise, effektiviserer ikke bare arbeidet for brukeren, men det frigjør også tid til andre arbeidsoppgaver. Dette faller sammen med trenden hvor man går fra produksjon til tjenester og fra faste prosesser til mer improvisasjon. Utviklingen skaper et kunnskapsbehov og andre måter å jobbe på (Dahlbom & Ljungberg 1999). Utviklingen er forsøkt illustrert i figur 1.3. Denne utviklingen viser at i en servicenæring, hvor mye arbeidet utføres hos kunden, har trengt brukeren kunnskap i mobile arbeidssituasjoner.

Figur 1.3: *Illustrasjon av utviklingen fra industri til servicenæring*

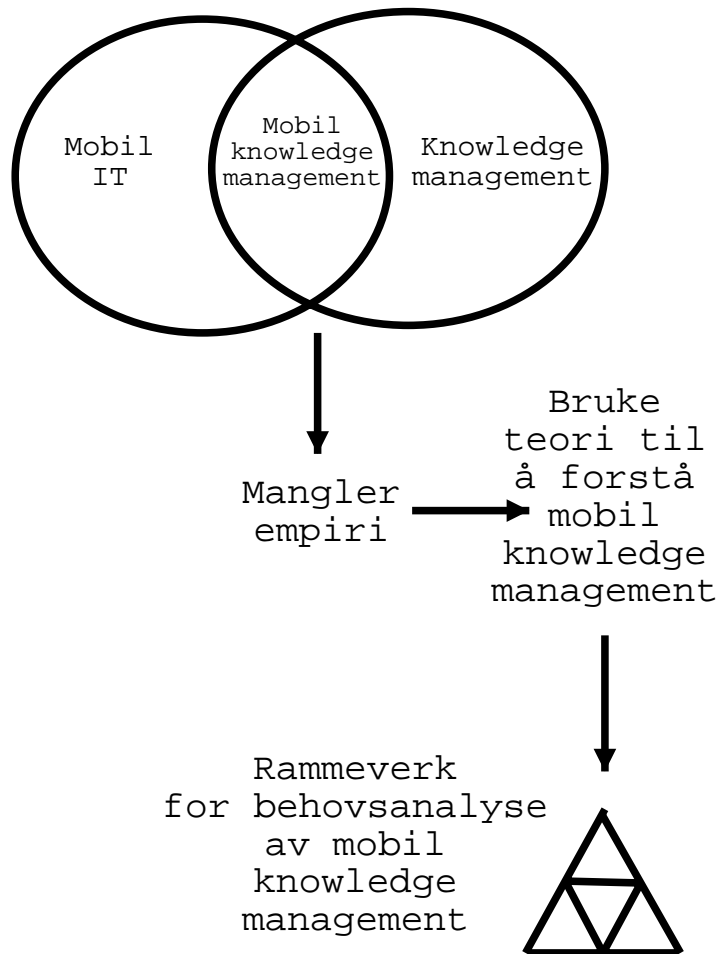


Men overgangen fra stasjonær til mobil IT bringer også frem mange problemer som må håndteres. I hvilken grad støtter systemer som er designet for bruk på mobile enheter opp om arbeidet til brukeren? Påvirker systemet arbeidsrutinene til brukeren og hvordan påvirker eventuelle forandringer brukeren? Hvor viktig er det at det er likhet mellom systemene som blir brukt i både stasjonær og mobil IT? Hvor stor er nytteverdien for brukeren av et system til bruk på mobile enheter?

### 1.3 Mål med oppgaven

Figur 1.4 viser hvordan jeg har jobbet med denne oppgaven.

Figur 1.4: Grafisk fremstilling av hvordan jeg har jobbet med denne oppgaven



Kombinasjonen av mobil IT og knowledge management er ganske fersk og det mangler empiri på denne kombinasjonen. Derfor har jeg brukt teorier til å analysere mobil knowledge management.

På bakgrunn av denne teoretiske analysen, lager jeg et rammeverk som kan bidra til at de viktige spørsmålene blir stilt i en behovsanalyse for mobil knowledge management.

Som med all annen teknologi er det også her viktig å skaffe seg et bilde av hva

man vil med applikasjonen. Dette klarsynet er viktig for at man skal få mest mulig valuta for de midlene man legger ned i en applikasjon. **I oppgaven vil jeg prøve å finne frem til kritiske faktorer for innføringen og bruk av knowledge management-systemer på mobile enheter.** For finne frem til disse kritiske faktorene vil jeg ta for meg to knowledge management-systemer og analysere disse.

## 1.4 Problemstilling og beskrivelse

Min hovedproblemstilling i forbindelse med arbeidet i denne oppgaven har vært:

*Finne og teste ulike teoretiske konstruksjoner og perspektiver for å se hvilke typer krav som bør stilles til mobil knowledge management*

Ved å finne og teste ulike teoretiske konstruksjoner og perspektiv, vil jeg se hvilke spørsmål som bør stilles i arbeidet med en behovsanalyse, utvikling og innføring av mobile knowledge management-systemer. Svarene på disse spørsmålene vil være med på å kunne gjøre innføringen av knowledge management-systemer mindre komplisert og kaste lys over hvorfor ikke tidligere innføringer har innfridd forventningene.

*Mobil knowledge management* er en sammenkobling av fagfeltene mobil IT og knowledge management. Disse systemene bearbeider og formidler kunnskap med en mobil enhet. Ved hjelp av denne typen systemer brukeren kan hente ut kunnskap eller legge til kunnskap. Arbeidet som utføres med disse applikasjonene er relatert til arbeidet i en organisasjon, og ikke fritidsbruk. En av forskjellene mellom knowledge management-systemer og andre systemer, er at knowledge management-systemer tilbyr brukerne informasjon og kunnskap som de bruke til å utføre en arbeidsoppgave. Knowledge management-systemer prøver å fange opp den kunnskapen som en organisasjon besitter og gjøre den tilgjengelig for alle individene i den.

*Mobil knowledge management* omfatter de systemene som blir ved hjelp av *mobile enheter*. Disse enhetene blir brukt i de mobile brukssituasjonene som Kristoffersen & Ljungberg (1999) definerer. For å definere en mobile enhet har jeg valgt å adoptere den definisjonen Beck, Christiansen & Kolbe (2002) bruker: *Små håndholdte apparater, som brukeren kan ta med seg og benytte, når han har behov for det, næsten uanset hvilken situation, han befinner sig i.*

### 1.4.1 Avgrensninger

I denne oppgaven har jeg ikke tatt for meg de forskjellige mobile enhetene som finnes på markedet for å undersøke hvorvidt de passer til å brukes med kunnskapsvinklede applikasjoner. Det er applikasjonen og ikke den mobile enheten som er hovedfokus i denne oppgaven.

Siden knowledge management er et stadig voksende fagfelt, tar denne oppgaven utgangspunkt i noen områder hvor knowledge management er brukt. Å ta hensyn til alt som er gjort og skrevet om knowledge management i denne oppgaven ville gjort arbeidet for komplisert til å si noe fornuftig, derfor har jeg plukket ut noen eksempler fra forskjellige områder.

## 1.5 Relatert arbeid

Opprinnelsen til knowledge management kan ifølge Stewart, Baskerville, Storey, Senn, Raven & Long (2000) spores tilbake til Peter Drucker i 1969 da han påpekte at den amerikanske økonomien hadde skiftet fra produksjon av varer til en økonomi basert på kunnskap. I denne nye økonomien er ikke kapital den mest grunnleggende ressursen, men kunnskap. Drøyt 30 år etter skriver Stewart (1997) at kunnskap i økende utstrekning blir anerkjent som den viktigste ressursen i organisasjoner og er en nøkkelfaktor i forretningsverdenen. For å kunne utnytte kunnskapen en organisasjon besitter på best mulig måte, må det brukes ressurser slik at utbyttet blir best mulig (ibid.). Siden alle organisasjoner besitter kunnskap, har det blitt laget knowledge management-applikasjoner til bruk innenfor mange fagfelt.

Søken etter informasjon og tilgang til mennesker til enhver tid og sted blir av Perry, O'Hara, Sellen, Brown & Harper (2001) karakterisert som en av effektene av den økende bruken av mobil IT. I gjennom deres undersøkelser fant de frem til fire områder hvor Mobil IT ble brukt til å oppnå maksimal fleksibilitet og tilgang til informasjon mens brukerne av mobile:

- Forberedelser til reise og planlegging for det uforutsette
- Effektiv bruk av "dødtid"
- Bruk av mobiltelefonen som kommunikasjonsmedium
- Bruk av teknologi for å følge med på hva som foregår på kontoret

Det er først og fremst de to første punktene som er interessante for denne oppgaven. Forberedelser til reise går ut på å samle sammen dokumenter og gjøre informasjon tilgjengelig i riktig format til det skal brukes. Med å planlegge for det uforutsette mener forfatterne at mobile arbeidere må ha en plan B om ikke de kan bruke den bærbare PC-en på hotellet eller om de ikke får tilgang til den elektroniske postboksen sin. Effektiv bruk av "dødtid" var viktig for de mobile arbeiderne slik at de fikk gjort unna oppgaver som ventet på kontoret. Forfatterne påpeker at produsentene av mobile enheter har en utfordring ved å lage enheter som tillater brukerne til å få mest mulig ut av dødtiden. For å gjøre dette må man ta hensyn til omgivelsene enhetene skal brukes i og de begrensede ressursene som er tilgjengelig.

Sørensen & Snis (2001) ser på hvor viktig riktig kategorisering og tolkning av kunnskap er for organisatorisk innovasjon. For å kunne håndtere kunnskap er det viktig å finne en sammenheng mellom det å skape kunnskap og bruke denne kunnskapen i systemer som igjen skal brukes i en organisasjon. Dette er spesielt betydningsfullt for organisatorisk innovasjon og håndtering av kunnskap. Dette er viktig for å kunne tilpasse bruken av knowledge management til de behovene brukerne har. De skiller mellom to perspektiver på knowledge management for å understøtte innovasjon, som er hentet fra Swan, Newell, Scarbrough & Hislop (1999):

**Kognitiv modell:** Inneholder fakta og definisjoner. Bruken av knowledge management skal først og fremst brukes til å innhente og tolke kunnskap. Bruk av teknologi er kritisk for utfallet.

**Felleskapsmodell:** Inneholder kunnskap som er konstruert i et felleskap og basert på erfaringer. Kunnskap er implisitt og blir overført ved blant annet deltagelse i grupper. Kritiske suksessfaktorer er tillit og samarbeid blant brukerne.

Disse perspektivene tar ikke hensyn til mulighetene som bruk av IKT medfører. Denne mangelen lindres ved å skille mellom innovasjonsprosessen og produktet. Sørensen & Snis (2001) argumenterer for at valget av knowledge management-perspektiv for innovasjonsprosessen ikke nødvendigvis bestemmer hvilken type produkt som er resultatet. I et forsøk på å balansere de sosiale og tekniske utfordringene, kan IKT brukes til å håndtere kunnskap.

## 1.6 Funn og resultater

I dette avsnittet oppsummeres de funnene og resultatene jeg har gjort under arbeidet med denne hovedoppgaven.

Siden kunnskap defineres forskjellig av hver organisasjon og hvert individ, blir mangfoldet og anvendelsesområdet for knowledge management systemer og applikasjoner stort. Felles for alle er at termen *kunnskap* brukes, men hva som legges i denne termen og innholdet varierer. Tilpasning til den enkelte organisasjons og brukers behov er veldig viktig for at nytteverdien skal nå det nivået man ønsker.

I tillegg til at teknologien som brukes til å støtte knowledge management er blitt grundig undersøkt, har flere undersøkelser også tatt for seg hvordan vi oppfatter kunnskap og hvordan kunnskap brukes i organisasjoner (Anderson & Sharock 1993, Stewart et al. 2000, Kakihara & Sørensen 2002). I flere organisasjoner som har tatt i bruk enten mobile systemer eller forskjellige typer knowledge management-systemer, har brukerne måtte forandre arbeidsmetoder og rutiner som følge av implementasjonen.

Ved å analysere måtene kunnskap blir brukt og hvilken kunnskap som blir brukt i en organisasjon, kan man finne frem til hvilken kunnskap et knowledge management system eller applikasjon bør inneholde (Stewart et al. 2000, Sørensen & Snis 2001). Dette er essensielt for utvikling og bruk av knowledge management. Som også Stewart et al. (2000) påpeker, må kunnskapen oppdateres og erstattes slik at den er nøyaktig, relevant og pålitelig til en hver tid.

Hahn & Subramani (2000) påpeker også at vanskeligheter kan oppstå når det ikke er en klar forbindelse mellom kunnskapsstrategi og forskjellige knowledge management system. Robertson, Sørensen & Swan (2001) henviser til tidligere forskning som har konstatert at det ofte er et problem eller begrensning for bruken av knowledge management system å motivere individ/brukerne til å dele kunnskap ved hjelp av et teknologisk medier.

For at mobile arbeidere skal ha nytte av bruk av teknologi i mobile kontekster, må teknologien tilpasses både bruken og brukskonteksten. Å utvikle systemer eller applikasjoner som skal brukes i mobile kontekster bringer frem flere utfordringer. Begrensinger ved de mobile enhetene, overføringshastighet og hos brukeren må nøye vurderes og tas hensyn til.

### 1.6.1 Konklusjoner

Kombinasjonen av mobil IT og knowledge management er fortsatt ganske fersk og empirien er mangelfull for denne kombinasjonen. For å bøte på denne mangelen har jeg tatt for meg forskjellige teorier som kan bidra til hypotesebygging og testing av disse.

Målet med denne oppgaven har vært å finne frem til kritiske faktorer for innføringen og bruk av mobil knowledge management. For å gjøre dette har jeg funnet

frem forskjellige teoretiske konstruksjoner for å se hvilke type krav som må stilles til mobil knowledge management.

Disse teoretiske konstruksjonene/rammeverkene og perspektivene har blitt brukt til å analysere FieldWise og Pocket Nauticus.

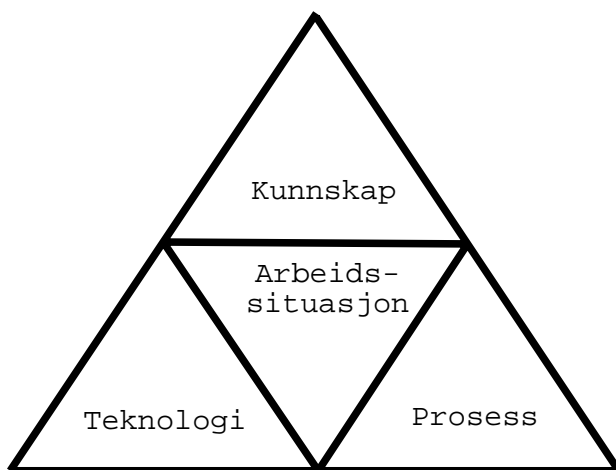
Gjennom disse analysene fant jeg ut at prosess-aspektet var svakt håndtert i rammeverkene. Med *prosess* mener hvordan og når brukerne utfører arbeidsoppgavene sine og hvordan systemet de bruker passer inn i utførelsen av arbeidsoppgavene.

De rammeverkene jeg har brukt til å analysere FieldWise og Pocket Nauticus tar for seg kunnskap og teknologi, men ikke prosess. Det å ikke ta hensyn til prosessen kan føre til at systemet ikke støtter opp om arbeidet som brukerne skal utføre. Dette kan føre til svekket bruk av systemet eller at det ikke blir brukt.

På bakgrunn av disse funnene har jeg foreslått et rammeverk som i tillegg til kunnskap, teknologi og arbeidssituasjon tar hensyn til *prosess*. Dette rammeverket kan brukes til stille de spørsmålene som er nødvendig for å gjennomføre en behovsanalyse for mobil knowledge management.

Knowledge management-rammeverket i figur 1.5 er bygget opp av fire mindre komponenter som ivaretar de forskjellige aspektene; kunnskap, prosess, arbeidssituasjon og teknologi. Disse fire utgjør den enheten som kalles knowledge management.

Figur 1.5: *Rammeverk for knowledge management*



**Kunnskap:** Viten, informasjon og data som en organisasjon og dets medlemmer besitter, tolker og ønsker å dele.

**Arbeidssituasjon:** I hvilken kontekst brukeren befinner seg, er han mobil eller stasjonær?

**Prosess:** Hvordan denne kunnskapen brukes og hvordan det legges opp til bruk av kunnskapen. Tilrettelegging av arbeidsprosesser og arbeidsoppgaver for å lagre og dele kunnskap. Uten at det ligger nødvendige prosesser til grunn kan man ikke utnytte seg av kunnskapen.

**Teknologi:** Teknologien må være på plass for at man skal kunne utnytte kunnskapen i et knowledge management perspektiv. Ved bruk av stasjonær eller mobil IT blir kravene til teknologi forskjellige, og dette har igjen påvirkning på hele rammeverket.

På denne måten vil kunnskapsutnyttelse gjøres mulig ved hjelp av prosesser og teknologi. Analysen av FieldWise og Pocket Nauticus viser at prosess-aspektet er sentralt for mobil knowledge management. Helheten er viktig for at man skal få noe igjen for knowledge management-initiativet, slik man ikke sitter igjen med et system som ikke brukes.

For å ta hensyn til disse fire aspektene kan vi stille fire spørsmål i en behovsanalyse:

- Hvilke typer kunnskap ønsker man å benytte?
- Hva slags teknologi er egnet?
- I hvilken arbeidssituasjon?
- På hvilken måte skal knowledge management støtte utførelsen av arbeidsoppgavene?

Ved å besvare disse spørsmålene man kunne utføre en behovsanalyse for mobil knowledge management.

## 1.7 Organisering av oppgaven

Resten av oppgaven er organisert på følgende måte:

**Kapittel 2** forklarer de metodene og fremgangsmåtene jeg har brukt i denne oppgaven.



**Kapittel 3** inneholder en beskrivelse av teorier og rammeverk som er blitt brukt i denne oppgaven.

**Kapittel 4** presenterer de to knowledge management-systemene FieldWise og Pocket Nauticus. Rammeverkene som blir introdusert i kapittel 3 brukes til å analysere knowledge management-systemene.

**Kapittel 5** tar for seg og presenterer funnene i denne oppgaven. På bakgrunn av funnene som ble gjort under analysen i forrige kapittel, forslår jeg et rammeverk som kan brukes til å utføre en behovsanalyse for mobil knowledge management.

**Kapittel 6** belyser problemstillingene i denne oppgaven og skisserer mulige løsninger på disse basert på funnene i kapittel 4 og kapittel 5.

**Kapittel 7** oppsummerer resultatene i denne hovedfagsoppgaven og foreslår områder for videre forskning.



# Kapittel 2

## Metode

**I** dette kapitlet beskrives de metodene og teoretiske tilnærmingene som har blitt brukt i forbindelse med denne hovedfagsoppgaven. Siden empirien i litteraturen om mobil knowledge management er mangelfull og realiseringen av mobile knowledge management-systemer er umoden, har jeg funnet frem teorier om kunnskap og mobil IT som kan bidra til hypotese- og teoribygging og testing av mine antagelser. Da kan mobil knowledge management-forskningen styrke forankringen i en mer empirisk og induktiv fremgangsmåte i fremtiden.

### 2.1 Metode

Siden knowledge management og mobil IT var nye områder for meg, har jeg lest mange artikler om hva som tidligere er gjort av forskning innenfor disse fagfeltene av informatikken. Feltarbeidet i DNV ble ikke like omfattende som jeg hadde håpet, men undersøkelsene og intervjuene som er blitt gjort med folk fra DNV har bidratt til å øke forståelsen og innsikten i forbindelse med bruk av mobile IKT systemer og applikasjoner. Siden jeg kun har sett på PDA-prototypen av Pocket Nauticus og denne har vært i meget begrenset bruk, har jeg ikke observert den i bruk av DNV-inspektører. Erfaringene fra bruk av PDA-prototypen er derfor hentet fra egne undersøkelser og bruk, samt en rapport fra DNV (Det Norske Veritas 2001).

Ved å kombinere resultatene fra intervjuer, undersøkelser, bruk av Pocket Nauticus og litteratur, har jeg prøvd å finne løsninger på de problemsstillingene jeg presenterte i avsnitt 1.4.

Forskningsmetodene er grundigere forklart i avsnittene under.

### 2.1.1 Forskjellige perspektiv

I dette avsnittet forklares noen forskjellige perspektiver som har innvirkning både på måten arbeidet med denne hovedfagsoppgaven er utført og analysen av knowldege management-systemer.

#### Kvalitativ og kvantitativ metode

Om man ønsker å vektlegge innhold eller hyppighet, avgjør om man skal bruke kvalitativ eller kvantitativ metode. Hvilken type informasjon man ønsker å bruke, er med på å bestemme om man skal bruke kvalitativ eller kvantitativ metode under forskningen. Begge har sine fordeler og ulemper, det er hvilke type resultat man ønsker som er avgjørende for hvilken metode man velger å bruke. Med resultat mener jeg om man trenger tallmateriale eller en språklig beskrivelse fra respondenten. I stedet for å se på de to metodene som ekskluderende, bør de ses på som utfyllende (Cornford & Smithson 1996, Patel & Davidson 1995).

Kvalitativ metode blir noe løst definert av Cornford & Smithson (1996) som den forskningsmetoden som unngår tall og baserer seg på andre måter for å fange, analysere og forstå data. Miles & Huberman (1994) beskriver kvalitativ forskning som basert på ord i stedet for tall. Forskeren må tilbringe mye tid i felten for å innhente ustrukturerte og sanntids observasjoner (“real time”), for deretter å analysere observasjonene for å få frem noe fornuftig og finne sammenhengene. Observasjonene kan være av typen intervju, transkripsjoner av samtaler eller notater. Men alene er ikke disse observasjonene noe forskningsresultat. De må prosesseres, vurderes, analyseres, kodes, fremstilles eller struktureres for å kunne si noe fornuftig. På denne måten er forskerens roller og handlinger mer sentrale og påtrengende enn i kvantitative undersøkelser. Siden kvalitativ forskning søker etter individers erfaringer og tilegner den forskerens egne verdier, må forskeren akseptere et mer subjektivt syn på virkeligheten (Cornford & Smithson 1996).

Kvantitativ forskning stoler på å utvikle tallmateriale som kan bli brukt til å beskrive fenomener under forskning. For å analysere tallmaterialet bruker man statistiske analyser (ibid.). Repstad (1998) påpeker at kvantitativ forskning er mer *bundet* enn kvalitativ. Man kan ikke endre et spørreskjema halvveis inn i undersøkelsen. Da vil man ikke få sammenliknbare data. Dette tallmaterialet brukes i en rekke faser av den kvantitative forskningen, som for å beskrive utbredelse av fenomener, for å sammenlikne fenomener, for å bestemme statistisk hvor representative de utvalgene vi studerer er, og for å uttrykke om det er noen statistisk sammenheng eller korrelasjon mellom egenskapene (ibid.).

I sammenheng med problemstillingen i denne oppgaven passer det ikke å bruke kvantitativ metode. Å kvantifisere brukernes erfaringer vil gi lite utbytte siden hver bruker befinner seg i en unik arbeidssituasjon. Kvalitativ metode kan brukes på et senere stadium i forskningen til å teste konklusjonene i denne oppgaven.

### **Subjektivisme og intersubjektivisme**

Subjektivisme og intersubjektivisme er ikke to motsetninger, men to forskjellige teorier om hvordan mennesker som individer og gruppe tolker fenomener rundt seg og hvordan vi oppfatter kunnskap.

Intersubjektivisme er i følge Anderson & Sharock (1993) måten vi organiserer våre sosiale og organisasjonelle verdener, slik at vi finner dem forståelige, meningsfulle, betydningsfulle og bestående av mønstre, en kollektiv forståelse av verden rundt oss.

Fitzgerald & Howcroft (1998) definerer subjektivisme som når en forsker går aktivt inn i arbeidet, og når forskerens verdier og meninger spiller en aktiv rolle. Objektivisme er motsetningen til subjektivisme, hvor forskeren er nøytral, og ikke lar verdier og meninger påvirke forskningen (ibid.).

Subjektivisme og intersubjektivisme setter individet inn i en større sammenheng og ser på hvordan denne tolkes. Bruk av knowledge management i en organisasjon er et samspill mellom både teknologi og individer, derfor er det viktig å kunne se på hvordan dette spillet påvirkes av individene og kollektivet.

### **Positivism og anti-positivism**

Positivism er basert på troen om at all sann kunnskap vi oppnår er basert på observasjoner eller erfaringer av fenomener i en objektiv og ekte verden. Positivistisk forskning har som mål å finne frem til objektive og udiskutable fakta (Cornford & Smithson 1996). Positivism er en måte å gripe an et fenomen som direkte reflekterer metoder i naturvitenskap og troen på at denne er allmenngyldig for alle undersøkelsesområder (ibid.). Forskningen har som mål å etablere objektive fakta som er ubestridelige. Slike fakta går ut over individuelle observasjoner, for eksempel tallfestet forekomst av et fenomen, og uttrykker observert regelmessighet og søker etter en årsakssammenheng. Positivism kan med andre ord brukes til å foreslå og bekrefte eller avkreftte teorier (Burrell & Morgan 1979). Braa & Vigden (2000) beskriver positivism som å være opptatt av å redusere undersøkelsesområdet for å kunne gjøre pålitelige forutsigelser og forklaringer. Positivismens rake

motsetning er hermeneutikken, fortolkningslære. I hermeneutikken studerer, tolker og forsøker man å forstå grunnbetingelsene for den menneskelige eksistens (Patel & Davidson 1995). Positivismen har i følge Patel & Davidson (1995) stått for *kvantitative, statistiske harddatametoder for analyse, naturvitenskaplige forklaringsmodeller og en forskerrolle som er objektiv eller usynlig. Hermeneutikken har stått for kvalitative forståelse- og tolkningssystemer og en forskerrolle som er åpen, subjektiv og engasjert.*

Anti-positivisme<sup>1</sup> hevder at all kunnskap, inkludert vitenskapelig kunnskap, er sosialt konstruert og er derfor betinget av verdiene i samfunnet (Cornford & Smithson 1996). Av dette følger det at anti-positivister ikke kan akseptere et klart skille mellom fakta og verdier, men ser på dem som sammenflettede (Burrell & Morgan 1979). Formålet med anti-positivisme er å undersøke og forstå, ikke å forske ved hjelp av å måle forskjellige forekomster. Forskerens rolle er subjektiv, åpen og dedikert, i motsetning til positivisme hvor det er helheten som er interessant (Cornford & Smithson 1996).

### 2.1.2 Fremgangsmåte

Det finnes flere typer undersøkelser som man kan bruke når man ønsker å finne informasjon og utforske et emne eller problemområde. Patel & Davidson (1995) opererer med tre typer undersøkelser, basert på hvor mye man på forhånd vet om et visst problemområde før undersøkelsen starter:

**Eksplorative undersøkelser:** Man prøver å innhente så mye kunnskap som mulig om et bestemt problemområde. Allsidig belysning av problemområdet er viktig og man bruker ulike teknikker for å samle informasjon. Ettersom eksplorative undersøkelser ofte tar sikte på å finne frem kunnskap som kan brukes i senere studier, er iderikdom og kreativitet viktige innslag.

Denne fremgangsmåten beskriver det arbeidet jeg har gjennomført i denne oppgaven.

**Deskriptive undersøkelser:** Hvis man allerede har en viss mengde kunnskap om problemområdet, og begynner å systematisere denne i form av for eksempel modeller, vil undersøkelsen være deskriptiv. Man beskriver forhold som har

---

<sup>1</sup>Begrepet *anti-positivisme* er noe omdiskutert, ettersom ordet *anti* ansees som noe misvisende og "perhaps unhelpful (Cornford & Smithson 1996)." Anti-positivisme er ikke det motsatte av positivisme, men ifølge Cornford & Smithson en betegnelse på forskjellige skoler som avviser noen av de fundamentale elementene i positivismen. Anti-positivisme er brukt i denne oppgaven i mangel på et mer dekkende begrep.

eksistert, er fremtidige eller nåværende. Ved bruk av deskriptive undersøkelser begrenser man de aspektene man vil undersøke, men gir en detaljert og grundig beskrivelse av disse aspektene og eventuelt hvordan de forholder seg til hverandre. Mens man i eksplorative undersøkelser bruker flere teknikker, bruker man bare en teknikk i deskriptive undersøkelser.

Denne undersøkelsesmåten kunne vært et alternativ dersom jeg i denne oppgaven skulle lage modeller.

**Hypoteseprøvende undersøkelser:** Når kunnskapen om problemområdet er blitt mer omfattende og teorier allerede er utviklet, bruker man hypoteseprøvende undersøkelser. Forutsetningen for å kunne teste en hypotese er at det finnes tilstrekkelig kunnskap om problemområdet, slik at man fra teorien kan utlede antakelser om forhold i virkeligheten. For å prøve en hypotese må undersøkelsen legges opp slik at man så langt det lar seg gjøre fjerner risikoen for at noe annet enn det som uttrykkes i hypotesen påvirker resultatet. Det er viktig å bruke en teknikk som gjør det mulig å samle inn så eksakt informasjon som mulig.

Siden kombinasjonen av mobil IT og knowledge management foreløpig er umoden, er det ønskelig at forskning bidrar til å skape, og ikke teste, hypoteser. Denne typen undersøkelser vil derfor være passende på et senere stadium.

Siden jeg hadde begrensede kunnskaper om knowledge management og mobil IT, kan undersøkelsene mine i forbindelse med denne hovedfagsoppgaven karakteriseres som eksplorative. Flere teknikker har blitt brukt til å undersøke problemområdet, se tidligere i avsnittet.

I arbeidet med problemområdet har jeg prøvd å bruke en anti-positivistisk tilnærming, for å forsøke å forstå og sette meg inn i de utfordringene som finnes i problemområdet.

Testingen og bruken av PDA-prototypen som jeg foretatt, har dette foregått i kontrollerte omgivelser, og dermed ikke i de omgivelsene den en gang kanskje vil bli tatt i bruk. Galliers & Land (1987) kritiserer denne typen laboratorieundersøkelser fordi det er vanskelig å gjenskape et *real-world*-miljø, og det er begrensede faktorer som kan studeres. Dette måtte jeg ta hensyn til under undersøkelsene.

## Litteraturstudier

For å få oversikt over de forskjellige feltene som problemområdet er satt sammen av, har litteraturstudiet vært omfattende. Litteraturen som har blitt lest, kan

fordeles i tre områder: mobil IT, knowledge management og teori & metoder. På bakgrunn av litteraturstudiet har jeg skaffet meg kunnskap om hva som tidligere har blitt gjort innenfor områdene mobil IT og knowledge management, samt verdifull kunnskap om metoder og teori. Ved å ha studert et bredt spekter av hva som tidligere er skrevet om de forskjellige områdene, har det vært mulig å skape et mer nyansert bilde av problemområdet.

### **Intervjuer og møter**

Ifølge Cornford & Smithson (1996) gir intervjuer muligheter til å utforske emner i dybden og få forståelse for den organisasjonelle kontekst som intervjuobjektet befinner seg i. Intervjuer gjør det også mulig å unngå eventuelle misforståelser, og gir anledning til å utdype spørsmål eller svar. Ved at intervjuer er mer fleksible enn for eksempel spørreskjemaer, kan intervjueren forandre spørsmålsrekken og gå mer i dybden på interessante temaer. På denne måten kan intervjuer omhandle mer komplekse temaer enn spørreskjemaer, og håndtere emner hvor forskjellige intervjuobjekter har forskjellige meninger (ibid.).

Cornford & Smithson (1996) skiller mellom strukturerte og ustrukturerte intervjuer. Ustrukturerte intervjuer har den fordel at intervjueren har frihet til å bestemme hvilke emner som skal utforskes og eventuelt stille oppfølgingsspørsmål for å øke forståelsen. Strukturerte intervjuer egner seg bedre når man intervjuer flere personer, for å være sikker på at alle har svart på alle spørsmålene. I strukturerte intervjuer bruker intervjueren en intervjuguide og holder seg til de forhåndslagde spørsmålene.

De intervjuene jeg har foretatt i forbindelse med arbeidet med denne hovedfagsoppgaven, kan karakteriseres som delvis-strukturerte. Jonas Båfjord Holten og jeg har foretatt intervjuene våre sammen. Siden vi har hatt forskjellige perspektiver og mål med intervjuene, har begge fått belyst områder og temaer vi på forhånd ikke hadde tenkt på. Vi har jobbet ut i fra intervjuguiden med de emnene vi kunne tenkt oss å belyse nærmere, men vi har ikke holdt oss slavisk til denne og har foretatt nødvendig justeringer underveis. Intervjuene har hatt et uformelt preg og liknet mer på samtaler og diskusjoner enn intervjuer.

I tillegg til intervjuene har vi vært med på tre møter mellom DNV og Newmad Technologies, hvor vi har fått presentert og diskutert forskjellige perspektiver ved softwareutvikling, sikkerhet og brukervennlighet.

### **Testing av Nauticus-prototypen til bruk på PDA**

Sommerville (2000) beskriver en prototype som en utgangsversjon av et soft-



waresystem som er brukt til å forklare konsepter, prøve ut designløsninger og til å finne ut mer om problemet og problemområdet. Prototyper blir ofte brukt når det er uklarerheter om hvilken teknologi man skal bruke og hva som er kundenes/brukernes krav til systemet (Mathiassen, Munk-Madsen, Nielsen & Stage 2000). Fordelen ved å bruke prototyper er at man fort finner ut om det er mangler eller uklarerheter i brukernes krav (Sommerville 2000). En prototype vil demonstrere om det er mulig å gjennomføre utviklingen av systemet og nytteverdien av systemet. På denne måten gir prototyping en tidlig pekepinn på det ferdige systemet, og misforståelser kan løses tidlig i prosjektet (ibid.).

### **Brukervennlighet fra et knowledge management-perspektiv**

Brukervennlighet er et komplekst og viktig område innenfor informatikken, som omhandler hvordan et system eller applikasjon er tilrettelagt for bruk, altså hvor lett det er for brukerne å bruke systemet/applikasjonen.

ISO<sup>2</sup> har i sin standard iso-9241 (International Standardization for Organization 1997) definert brukervennlighet til å bestå av følgende tre områder:

- Effectiveness
- Efficiency
- Satisfaction

Nielsen (1994) går litt mer detaljert til verks og lister opp fem kriterier for brukervennlighet:

**Learnability/Lærbarhet:** Systemet bør være enkelt å lære å bruke slik at brukeren kan komme fort i gang med å jobbe med systemet.

**Efficiency/Effektivitet:** Systemet bør være effektivt å bruke, slik at brukeren oppnår høy produktivitet etter å ha lært å bruke systemet.

**Memorability/Huskbarhet:** Bruk av systemet skal være lett å huske, slik at en bruker som ikke har brukt systemet på en stund ikke skal behøve å lære alt på nytt.

**Errors/Feil:** Systemet bør ha en lav forekomst av feil, slik at feil ikke oppstår under bruk og at eventuelle feil enkelt kan rettes opp. Kritiske feil må ikke oppstå.

---

<sup>2</sup>International Organization for Standardization

**Satisfaction/Tilfredstillelse:** Brukerne må være fornøyd med å bruke systemet.

I denne oppgaven har jeg sett på to prototyper og prøvd å vurdere dem ut i fra Nielsens fem kriterier for brukervennlighet og andre retningslinjer for brukervennlighet som gjelder for applikasjoner på mobile enheter. Samtidig har jeg trukket inn erfaringer fra tidligere implementasjoner av knowledge management-applikasjoner på PDA-er (Fagrell 1999, Fagrell & Ljungberg 2000, Fagrell 2000, Fagrell et al. 2000) for å finne ut hva som er best egnet til bruk i mobile kontekster.

Hvordan systemet er designet, påvirker hvordan brukerne utnytter systemet. Ved å vurdere brukervennligheten til et system, kan vi finne ut hvordan det støtter opp om arbeidsoppgaven som brukeren skal utføre. Om systemet ikke er tilpasset det arbeidet som skal utføres, vil brukeren bli hemmet og et resultat kan være at han ikke får utført arbeidsoppgaven sin på en tilfredstillende måte.

# Kapittel 3

## Teori

I dette kapitlet presenteres flere forskjellige rammeverk for knowledge management, og anvendelsesområdet til disse forklares. Rammeverkene omhandler forskjellige områder som er relevante for problemstillingen i denne oppgaven. Rammeverkene er laget for å kunne analysere forskjellige faktorer knyttet til bruken av systemene og for dermed øke forståelsen av et anvendelsesområde. I neste kapittel vil jeg bruke disse rammeverkene til å analysere FieldWise og Pocket Nauticus.

### 3.1 Bakgrunn

Finagle's law

The information you *have* is *not what you want*;  
The information you *want* is *not what you need*;  
The information you *need* is *not what you can get*;  
The information you *can get* costs *more than you want to pay!*

Opit (1987)

Knowledge management er et mangefasettert område. Mange faktorer spiller inn og påvirker bruken av knowledge management. Mobil knowledge management er en sammenkobling av fagområdene mobil IT og knowledge management. Senere i kapitlet vil jeg presentere forskjellige rammeverk som har blitt laget for å kunne analysere disse fagområdene.

Først vil begynne med en beskrivelse av knowledge management. Deretter vil ta for meg domenet *kunnskap* og forskjellige rammeverk som er laget for å analysere kunnskapen og hvordan den brukes i organisasjoner. Videre vil jeg presentere mobil IT, hvor det er teknologien som brukes i mobile kontekster og hvordan denne påvirkes som er hovedfokus. Til slutt vil jeg forklare i hvilke arbeidssituasjoner teknologien benyttes.

Dette kapittelet vil danne grunnlaget for videre analyse av FieldWise og Pocket Nauticus i neste kapittel. Derfor er et viktig å forstå de underliggende betingelsene for knowledge management og mobil IT. På denne måten vil forståelsen av hvordan mobil knowledge management bør fungere øke.

## 3.2 Knowledge management

Knowledge management er i følge Alavi & Leidner (1999): *“The systematic and organizationally specified process for acquiring, organizing and communicating knowledge of employees so that other employees may make use of it to be more effective and productive in their work”*.

Knowledge management-systemer brukes til å omsette denne visjonen i praksis. Det er systemer som designet for å muliggjøre tolkning, samling, integrering og spredning av den kunnskapen som en organisasjon besitter. Eksempler på forskjellige typer knowledge management-systemer er dokumentarkiv, ekspertdatabaser, diskusjonslister og systemer hvor du kan filtrere ut kontekstspesifikk kunnskap (Hahn & Subramani 2000).

En av de viktigste delene av knowledge management er kunnskapen som man ønsker å utnytte verdien av. Kunnskap blir presentert i neste avsnitt.

## 3.3 Kunnskap

I knowledge management er det kunnskapen som skal formidles som er det viktigste ikke-teknologiske aspektet. For å øke forståelsen av hva kunnskap er og hvordan den oppstår i en organisasjon, har flere rammeverk blitt laget for å kunne analysere denne prosessen.

Kunnskap blir i økende grad sett på som den viktigste ressursen organisasjoner besitter (Stewart 1997, Hahn & Subramani 2000, Stewart et al. 2000). Men det

å fange opp kunnskap og formidle den videre i en organisasjon byr ofte på problemer. For hvilken kunnskap er det nyttig å fange opp og formidle videre i en organisasjon?

### 3.3.1 Bakgrunn om kunnskap

Hva er kunnskap? Er det noe det enkelte individ besitter eller må tilegne seg? Hvordan finner vi fram til og hvordan klassifiserer vi kunnskap? Påvirkes kunnskapstilegnelsen og kunnskapsoppfattelsen av allerede etablert tankegods? Noen av disse spørsmålene vil jeg prøve å belyse ved å undersøke hva filosofien har sagt om kunnskap. Filosofene var, og er, først og fremst opptatt av hvordan hvordan vi tilegner oss kunnskap og erkjennelsen av den. Stoffet under er hentet fra de forskjellige filosofenes kunnskapsteori, epistemologi.

Den greske filosofen Platon (427 - 347 f. Kr) skrev at den viktigste kunnskap kun kan oppnås ved refleksjon og intuisjon. Platon begrunnet dette med at vi med hjelp av sansene og følelsene våre får kunnskap om den overfladiske, sansbare virkelighet, men sansene kan også bedra oss. Et eksempel på dette kan være en sammenlikning mellom to personers høyde, en person både være høy i forhold til en, og lav i forhold til en annen. Basert på slike motsigelser kom Platon frem til at sansene ikke kan gi korrekt informasjon om den sansbare virkeligheten. Derfor finnes det ikke noe organ som kan sanse godt og ondt, bra eller dårlig. Slik kunnskap oppnår man kun igjennom refleksjon. Den sansbare virkelighet er situasjonsavhengig, og informasjonen vi får ved bruk av sansene er ikke pålitelig. Platon mente også at vi besitter kunnskap som ikke er erfart ved hjelp av sansene. Derfor mente han at den viktigste kunnskapen får vi ved hjelp av refleksjon og intuisjon. Platon mente at all kunnskap var medfødt, og at all læring kun var avdekking og frembringelse av disse medfødte kunnskapene gjennom spørsmål og samtaler.

Mange av Platons tanker finner vi spor av i filosofien som er blitt lagt til grunn for hvordan vi oppfatter sammenhenger og tilegner oss ny kunnskap.

Thomas Aquinas mente at mennesket kan oppnå *sann* kunnskap om verden, slik kunnskap oppnås ved sanseerfaring og påfølgende refleksjon over det vi har erfart. Det vil si at Aquinas mente at mennesket tar til seg kunnskap, erkjenner fenomener, ved hjelp av sansene. Dette er i motsetning til Platon, som mente at mennesket var i besittelse av kunnskapen fra fødselen av. Immanuel Kant hevdet at den som erkjenner, selv former sanseintrykkene ved hjelp av anskuelsesformene, rom og tid, samt erfaringer fra tidligere sanseintrykk som er tolket av forstanden. (Skirbekk & Gilje 1994a, Skirbekk & Gilje 1994b).

Ludwig Wittgenstein (1889 - 1959), var en østerriksk filosof som var opptatt av sammenhengen mellom iakttakelse og mening. Han mente at objektene og tingene vi ser blir tolket og satt inn i sammenheng ved hjelp av bevisstheten vår, eller indre prosesser som han kalte dem. Han mente også at vi prøver å oppnå forståelse ved å sette ting inn i en tydelig sammenheng. Hvis man hadde denne tydelige oversikten, ville man kunne se en helhet som umiddelbart ville blitt forstått. Subjektivisme blir denne måten å tenke på kalt. Essensen i dette er at kunnskap er subjektivt og at det ikke finnes en ekstern eller objektiv sannhet

I tillegg til subjektivisme har vi også intersubjektivisme. Intersubjektivisme er den delte oppfattelsen en gruppe, avdeling eller organisasjon har, og ut i fra denne tolker og organiserer dens sosiale og organisatoriske verden (Anderson & Sharock 1993), se avsnitt 2.1.2. På bakgrunn av denne oppfattelsen og normene som dannes som et resultat av oppfattelsen, etableres grunnlaget for kommunikasjon, samarbeid, informasjonsutveksling og kunnskapsdeling. Med økt forståelse av medlemmenes intersubjektive meninger, vil det være lettere å tolke ny informasjon og aktivitetene som springer frem i organisasjonen.

Ungareren Michael Polanyi mente at individet har to typer kunnskap, implisitt og eksplisitt (tacit og focal). Disse utfyller hverandre. Han mente at kunnskapen om selve objektet eller fenomenet er eksplisitt, mens kunnskap som blir brukt som redskap for å handle eller forbedre det som er i fokus, er underliggende kunnskap, altså implisitt. Underliggende kunnskap er bakgrunnskunnskap og hjelper til med å løse oppgaver som er i fokus. Også Polanyi mener at vi prøver å holde orden på og forstå verden ved å kategorisere den (Sveiby 1997).

Kunnskap kan være så mangt og individets oppfattelse og situasjonen spiller en viktig rolle. For to forskjellige personer kan en hendelse eller tekst ha svært ulik betydning og mening. Mennesker tolker hendelser, informasjon om sosiale strukturer og egne ideer om hvordan ting foregår i et nettverk ut i fra sitt eget synspunkt. For at individene i en organisasjon skal få best mulig utbytte av bruk av informasjonen, bør de besitte flest mulig felles verdier om hvordan oppgavene skal utføres.

### **3.3.2 Bruk av kunnskap i IT-sammenheng**

Basert på den økende interessen for organisasjonens kunnskap, har flere forsøkt å kategorisere den kunnskapen en organisasjon besitter. Ved å kategorisere kunnskapen, prøver man å analysere hvor og hvordan den er lagret, og setter dette i sammenheng med hvordan brukeren oppfatter og bruker kunnskapen.

<b>Knowledge as:</b>	<b>ICT support issues:</b>
<b>Object</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supporting information distribution</li> <li>• Information overload</li> </ul>
<b>Interpretation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supporting interpretation and navigation</li> <li>• Filtering and agents</li> <li>• Information overload</li> <li>• Digital traces of human activities</li> </ul>
<b>Process</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Embedding collaborative structures</li> <li>• Coordination mechanisms</li> <li>• Structure overload</li> </ul>
<b>Relationship</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establishing and maintaining connections</li> <li>• Mutual awareness</li> <li>• Interaction overload</li> </ul>

Tabell 3.1: *Examples of ICT support issues inspired by the four knowledge discourses (Kakihara & Sørensen 2002)*

Kakahara & Sørensen (2002) presenterer en syntese basert på flere epistemologier, hvor de foreslår fire forskjellige synsvinkler på kunnskap (se tabell 3.1):

**Object:** Kunnskap blir sett på som en representasjon av en gitt verden, hvor menneskelig intelligens kan ses på som informasjonsbehandling og tolkning av symboler. Kunnskap oppstår når mennesker bearbeider informasjon. Kunnskap blir sett på som objektifisert og overførbar. Læring blir sett på som dannelsen av den mest nøyaktige og sannferdige representasjonen av en objektiv verden.

**Interpretation:** Kunnskap er forbundet med menneskers subjektive fortolkninger. Denne tolkningsprosessen er samtidig påvirket og påvirkes av den sosiale virkeligheten som tolkeren tilhører. Kunnskap er et resultat av menneskelige tolkninger. I denne sammenhengen må man også ta hensyn til de intersubjektive mekanismene som eksisterer i en organisasjon.

**Process:** Kunnskap ses ikke på som en statisk enhet, men noe som skapes av de dynamiske prosessene ved å ha kunnskap om noe, som mennesker bruker til å forstå verden og virkeligheten. Kunnskap kan ses på som en dynamisk menneskelig prosess for å rettferdiggjøre oppfatninger imot sannhet.

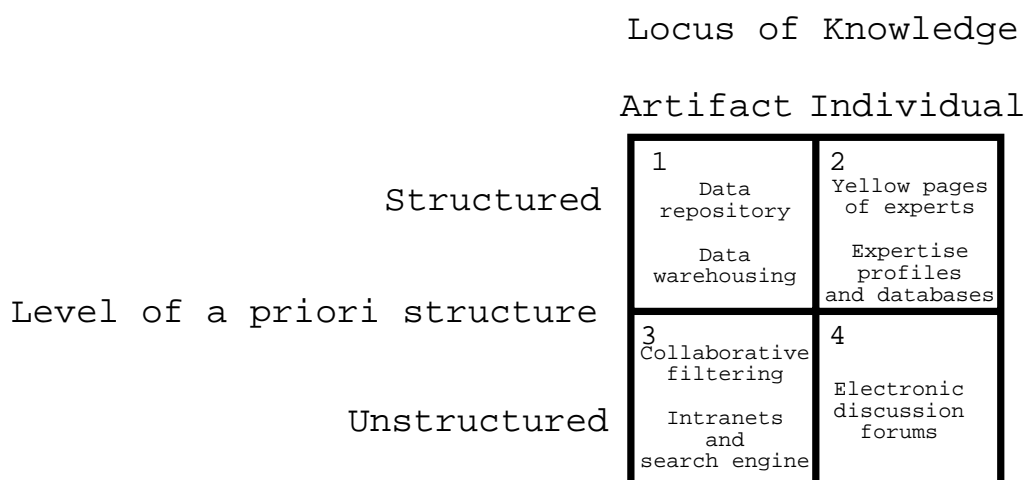
**Relationship:** Kunnskap er tilknyttet omverdenen, som et resultat av menneskelig mental aktivitet. Denne aktiviteten kan være individuell eller gruppevis eller sosialt utført, men den mentale aktiviteten er avhengig av forskjellige sosio-kulturelle kontekster.

Formålet med å fremme disse fire perspektivene om knowledge management, var å strukturere debatten om teknologi som kan brukes til å støtte knowledge management. Ved å se på kunnskap som *object*, fikk man inspirasjon til støtte forvaltningen av kunnskap igjennom produksjon og distribusjon av informasjon. Når man ser på kunnskap som *interpretation*, legger man vekt på støtte for individuelle tolkningsaktiviteter. Ved å se på kunnskap som *process* og *relationship*, setter man fokus på kunnskapsarbeid som sosiale prosesser, bestående av interaksjon eller samarbeid ved hjelp av å støtte samarbeidsprosesser og kommunikasjon.

Hahn & Subramani (2000) har også laget et rammeverk for knowledge management, basert på en kombinasjon av knowledge management-litteratur og forskjellige tilnærminger til støtte for knowledge management ved hjelp av IKT, se figur 3.1. De vektlegger spesielt to faktorer ved knowledge management; Hvor er kunnskapen lagret, og i hvilken grad er kunnskapen strukturert?



Figur 3.1: *Rammeverk for Knowledge Management presentert av Hahn & Subramani (2000)*



Rammeverket er bygd opp av fire celler som karakteriserer bruken. Med *Locus of knowledge* mener forfatterne hvordan brukeren ved hjelp av et knowledge management-system får tilgang til kunnskap, enten ved hjelp av et verktøy eller at brukeren blir ledet videre til en person. *Level of a priori structure* betegner om brukeren trenger å oversette eller forandre problemet eller spørsmålet til en form som er lik den man eventuelt finner i det knowledge management-systemet man ønsker å bruke. Den horisontale dimensjonen av rammeverket betegner hvor kunnskapen som knowledge management-systemet inneholder, befinner seg. Den vertikale dimensjonen omhandler hvorvidt knowledge management-systemet pålegger eller krever en struktur, *a priori*. Forskjellige typer knowledge management-systemer som ofte blir brukt, er plassert i rammeverket.

Celle 1 i rammeverket inneholder knowledge management-systemer som har en innebygget struktur, eller knowledge management-systemer som påtvinger innholdet en struktur. Denne typen systemer blir ofte brukt når man håndterer organisasjonens kunnskap som er, eller lett kan bli, tolket. FieldWise er et eksempel på knowledge management-system som kan plasseres i denne cellen, fordi kunnskapen brukerne får tilgang til er lagret i en forståelig form, og den er lagret i systemet. Celle 2 inneholder de systemene hvor det er individene i en organisasjon som er i besittelse av kunnskapen, men knowledge management-systemet inneholder strukturert informasjon om hvem som innehar denne kunnskapen. Denne typen systemer hjelper brukerne med å finne frem en person som innehar kunnskaper om et emne eller område. I knowledge management-systemene som kan plasseres

i celle 3, er kunnskapen er lagret i systemet, men kunnskapen ikke er lagret ut i fra en a priori struktur. Det vil si at kunnskapen er lagret uten noen predefinert form eller struktur. Ved bruk av slike systemer må man ofte søke i fritekst etter den kunnskapen man leter etter. Kunnskapen er ikke organisert i en spesiell form, og kan sammenliknes med en dyp kunnskapsbrønn. Celle 4 inneholder de knowledge management-systemene som tilbyr brukerne å komme i kontakt med *eksperter*, hvor det fra systemets side ikke er noe krav til strukturen på kunnskapen som brukes. Eksempler på denne typen system, kan være diskusjonsgrupper, mailinglister og news-grupper for å nevne noen.

Hahn & Subramani (2000) peker på flere utfordringer når man skal bruke IKT for å støtte knowledge management. Når kunnskapen er strukturert, som i celle 1 og 2, vil mangfoldet av kunnskap by på minimale problemer så lenge indekseringen er passende. Skulle derimot kunnskapen være ustrukturert, som i cellene 3 og 4, kan mangfoldet av kunnskap og informasjon skape problemer for brukeren. Dermed kan nytten av knowledge management-systemer minske om mengden kunnskap og informasjon er uoversiktlig og overveldende. Selv om kunnskapen brukeren leter etter kanskje finnes i knowledge management-system, er det ikke sikkert den blir brukt om den ikke har tilsvarende form og struktur som brukerens problem. Brukerne av AnswerGarden (Ackerman 1994) hadde dette problemet. Selv om den informasjonen de søkte etter fantes i kunnskapslageret, var det ikke alltid de forsto denne.

En annen stor utfordring ved bruk av knowledge management-systemer, er å holde informasjonen og kunnskapen man får tilgang til relevant og oppdatert. Hahn & Subramani (2000) foreslår å opprette en kunnskapsbibliotekar som har ansvaret for dette. Dette problemet blir hyppig omtalt i knowledge management-litteraturen (Conklin & Begeman 1988, Ackerman 1994, Terveen et al. 1995, Ackerman & McDonald 1996, Weiser & Morrison 1998) og en mulig løsning som mange skisserer er å ha noen dedikerte arbeidere som har ansvaret for å holde kunnskapen oppdatert og relevant. En annen løsning på problemet er å la ekspertene i ekspertssystemer (celle 2 i rammeverket) ha ansvaret for å oppdatere kunnskapen. Men et argument mot å la ekspertene ta hånd om dette er at de allerede har mye å gjøre. Dette vil gå på bekostning av andre arbeidsoppgaver som dermed ikke vil bli utført tilfredstillende (Hahn & Subramani 2000).

Utvikling av knowledge management-systemer skiller seg fra utvikling av tradisjonelle informasjonssystemer, ved å ha flytende forutsigelser om målet, resultatet og prosessene for det nye systemet som skal utvikles. I en knowledge management-kontekst er det på forhånd vanskelig å si noe om hvilken informasjon og kunnskap som vil bli ønsket, hvem som vil lete etter informasjon, hvem som vil levere informasjon eller når og hvor denne informasjonen vil bli brukt

(ibid.).

## 3.4 Mobil teknologi og IT

Dette avsnittet tar for seg rammeverk som omhandler teknologiske aspekter. Disse er viktige for å kunne sette bruken av teknologi inn i en sammenheng, og man vil dermed få en høyere grad av forståelse av anvendelsesmulighetene. I tillegg til det rene teknologi-aspektet, tar jeg også for meg forskjellige brukskontekster innenfor mobilitet.

### 3.4.1 Stasjonær IT

Begrepet stasjonær IT er som oftest knyttet til en desktop på et kontor. Bruken av stasjonær IT kan betegnes som statisk, omgivelsene er ofte de samme og de forandrer seg sjeldent. I motsetning til mobil IT (se under) er ofte omgivelsene til stasjonær IT tilpasset bruken, man har en kontorpult til å ha maskinen på og plass til en kontorstol å sitte i. Dette gjør at man kan arbeide fritt og bruke begge hendene. Rodden, Chervest, Davies & Dix (1998) mener at stasjonære arbeidsstasjoner blir brukt til mange forskjellige oppgaver, og befinner seg innenfor en rikholdig sosial og organisasjonell kontekst. De er best egnet med individuelle systemer når bruken er stasjonær og kontekstuavhengig av natur.

### 3.4.2 Mobil IT

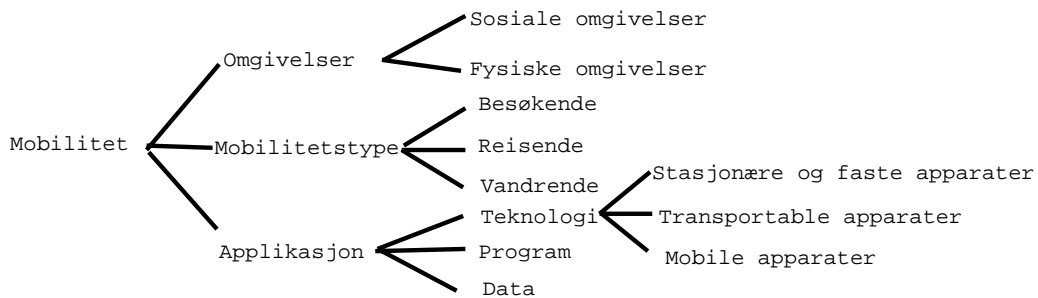
Mobil IT er et relativt nytt felt innenfor informatikken, som har fått økende fokus på seg ettersom teknologiske fremskritt har gjort det mulig å lage små duppingser som vi kan ta med oss hvor som helst. I tillegg befinner vi oss til stadighet utenfor kontoret (Aftenposten 2002a, Aftenposten 2002b).

**Teori om mobilitet** Kristoffersen & Ljungberg (1999) deler opp mobil IT i tre hovedbegreper:

- Omgivelser
- Mobilitetstype
- Applikasjon

Disse tre hovedbegrepene kan igjen deles opp i flere områder, se figur 3.2. Modellen ble laget for å kunne forstå og analysere bruk av IT i mobile settinger. De forskjellige begrepene er beskrevet under.

Figur 3.2: Grafisk fremstilling av Kristoffersen og Ljungbergs mobilitetsbegreper



**Omgivelser** Modellen deler opp brukerens omgivelser i to områder:

- Sosiale omgivelser
- Fysiske omgivelser

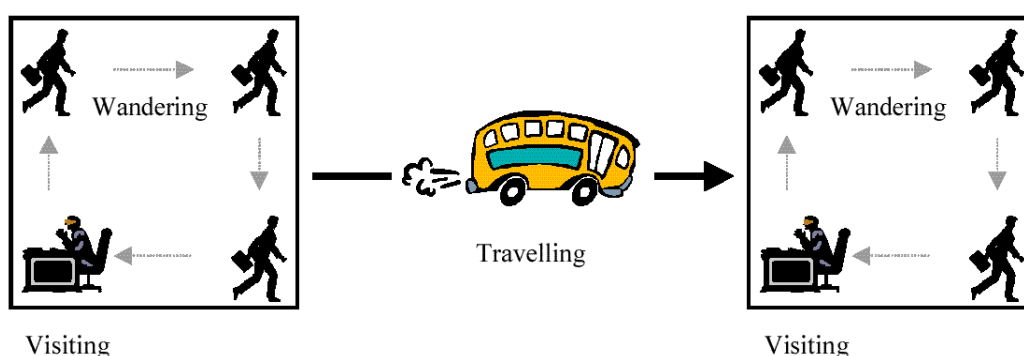
De sosiale og fysiske omgivelsene har stor innflytelse på bruken av IT. Sosiale omgivelser er betegnelsen på de strukturer, normer, lover og regler som er grunnlaget for en organisasjon. Summen av de sosiale omgivelsene til en bruker setter en standard for bruk, men disse kan være forskjellige fra situasjon til situasjon. I noen situasjoner vil det være naturlig å ta frem en PDA under et møte, mens i andre situasjoner vil det være uakseptabelt. Disse sosiale omgivelsene begrenser eller åpner for samarbeid i en organisasjon eller kunnskapsdeling (Orlikowski 1992).

Med den fysiske omgivelsen mener forfatterne de observerbare fysiske omgivelsene i en brukssituasjon. De fysiske omgivelsene setter begrensninger for bruken av mobil IT, siden disse omgivelsene ikke er statiske men forandrer seg hele tiden, i motsetning til omgivelsene for stasjonær IT. Omgivelsene til stasjonær IT er som regel statiske, hvor brukeren har en fast kontorplass med bord og plass til stol som gjør det lettere for brukeren å utføre arbeidet.

Ved bruk av mobil IT er det ofte de fysiske omgivelsene som setter betingelsene for bruk. Ta for eksempel en pendler som jobber på toget; pendlerens bruk vil være avhengig av om det er ledige seter eller om han må stå, kanskje er han avhengig av mobiltelefonnettet og må tenke på om det er tunneler på strekningen osv. Hvis

det mobile arbeidet utføres stående, er som oftest kun en hånd ledig til å betjene apparatet, noe som igjen begrenser hva som er mulig å utføre. De fysiske omgivelsene for mobil IT bruk er dynamiske, og brukeren må tilpasse seg og finne ut hvordan han best kan utnytte IT i den gitte situasjonen.

Figur 3.3: Fremstilling av de tre mobilitetstypene, besøkende, reisende og vandrende. Hentet fra Kristoffersen og Ljungberg (1999)



**Mobilitetstyper** Kristoffersen & Ljungberg (1999) har kommet frem til tre mobilitetstyper, ved å skille mellom *besøkende* (*visiting*), *reisende* (*travelling*) og *vandrende* (*wandering*). Felles for alle disse mobilitetstypene er at brukeren benytter seg av mobil IT i den situasjonen han befinner seg i.

Mobilitetstypen *besøkende* omfatter det å sammenhengende og midlertidig befinne seg på et sted i et lengre tidsrom før man beveger seg videre. Eksempler på dette kan være en inspektør fra DNV som er på inspeksjon på et skip eller en selger som befinner seg hos en kunde. En person som er på besøk kan ta med seg det han trenger av IT, eller han kan låne av de han er på besøk hos.

Å være *reisende* betegner prosessen å komme seg fra et sted til et annet. Mobilitetstypen *reisende* omfatter personer som benytter seg av transportmidler som bil, tog, buss og fly, men også person som går til fots mellom to steder. Eksempel på denne typen mobilitet er en selger som reiser mellom to kunder. Hvilket transportmiddel som brukes setter ofte begrensninger på hva som kan brukes av utstyr. En passasjer i en bil kan skrive på en bærbar PC, mens sjåføren som oftest kun kan bruke mobiltelefonen.

Mobilitetstypen *vandrende* omfatter det å gå rundt i et lokalt avgrenset område. Denne mobilitetstypen er betegnet av lokal mobilitet, ofte i en bygning eller arbeidsplass. Support-personell er et eksempel på arbeidere som faller inn under

	Stasjonær	Transportabel	Mobil
Besøkende	X	X	X
Reisende		X	X
Vandrende			X

Tabell 3.2: Sammenheng mellom teknologi og mobilitetstypene fra Kristoffersen og Ljungberg (1999)

denne typen mobilitet. De tilbringer store deler av dagen vandrende rundt på vei til brukere som trenger hjelp. På grunn av den store graden av mobilitet i disse situasjonene, er ofte utstyret som benyttes enkelt å bære og bringe med seg.

**Applikasjon** *Applikasjon* tar for seg det tekniske området av mobil IT. Dette området er delt opp i tre undergrupper:

- Teknologi
- Program
- Data

Undergruppen *teknologi* tar for seg selve apparatet, som inneholder applikasjonen. Denne undergruppen kan også deles opp i tre:

- Stasjonære eller faste apparater
- Transportable apparater
- Mobile apparater

Eksempel på et stasjonært eller fast apparat er en vanlig PC, transportable apparater kan være en bærbar PC og mobile apparater kan være en PDA.

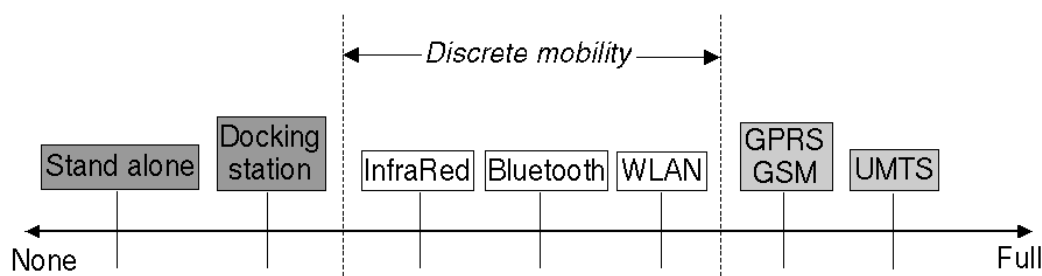
Program er den softwaren som brukes på apparatet. Det kan være et operativsystem eller spesifikt program. Ofte benyttes programmer som er spesielt utviklet for å støtte en spesiell type arbeidsoppgave, som for eksempel Pocket Nauticus.

*Data* er den informasjonen som brukeren benytter og arbeider med, den informasjon som programmet bearbeider.

Sammenhengen mellom de forskjellige mobilitetstypene og applikasjonene er vist i tabell 3.2.

Gallis & Kasbo (2002) har laget en figur som beskriver i hvilken grad trådløse nettverk støtter kontinuerlig mobilitet, beskrevet i figur 3.4. Denne modellen prøver å vise hvilke typer nettverk som støtter hvilke type brukermobilitet. Kontinuerlig mobilitet kan man oppnå ved bruk av nettverk som GSM<sup>1</sup>, GPRS<sup>2</sup>, UMTS<sup>3</sup> og satellitt. Ved bruk av disse nettverkene vil brukeren ha tilgang til service i ubegrensede områder (continuous mobility). Full mobilitet vil kun oppnås når en nettverkstjeneste er tilgjengelig uansett hvor brukeren befinner seg. Discrete mobility gjør tjenester tilgjengelig i avgrensede områder, som for eksempel på et kontor eller i et hus.

Figur 3.4: Figuren viser i hvilken grad de forskjellige trådløse nettverkene støtter kontinuerlig mobilitet. Hentet fra Gallis & Kasbo (2002)



### 3.4.3 Teknologi i mobil IT

For å få ubegrenset tilgang til informasjon og kunnskap, trenger vi teknologien som gjør dette mulig. Bruken av mobil IT har gjort det mulig å utføre arbeidet på nye måter, ved at man har tilgang til informasjon og mennesker hvor som helst og når som helst (Perry et al. 2001).

For å få tilgang til informasjon må de mobile enhetene benyttes i trådløse omgivelser. Trådløse nettverk gjør det mulig for de mobile enhetene å benytte mobile tjenester. Fra bruk av radio og satellitt i begynnelsen, er i dag mangfoldet av trådløse nett man kan benytte seg av stort. GSM, GPRS, UMTS, WLAN<sup>4</sup> og Bluetooth er forskjellige trådløse nett man i varierende grad bruker i dag.

<sup>1</sup>Global System for Mobile Communication

<sup>2</sup>General Packet Radio Service

<sup>3</sup>Universal Mobile Telecommunications System

<sup>4</sup>Wireless Local Area Network

Karakteristikk av:	
Trådløst medium	Mobile enheter
<ul style="list-style-type: none"> <li>- lav båndbredde</li> <li>- hyppige nedkoblinger</li> <li>- høy variasjon av båndbredde</li> <li>- forutsigbare nedkoblinger</li> <li>- kringkasting er fysisk støttet i cellen</li> <li>- høy forekomst av feil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- liten størrelse</li> <li>- liten skjerm</li> <li>- begrenset batteri kapasitet</li> <li>- begrenset minne og lagringskapasitet</li> </ul>

Tabell 3.3: *Karakteristikk av trådløse medium og mobile enheter*

Men en mobil enhet trenger ikke være tilkoblet et eller flere av disse trådløse nettverkene for å klassifiseres som mobil. Det er brukssituasjonen, og det at den mobile enheten inneholder applikasjoner og tjenester som kan brukes hvor som helst, som er avgjørende.

I følge Pitoura & Bhargava (1994) består den mobile konteksten av følgende karakteristikk:

1. Trådløst medium, for eksempel WLAN, GSM eller UMTS
2. Mobile enheter, for eksempel mobiltelefoner eller PDA-er
3. Faste enheter, for eksempel basestasjoner

Det trådløse medium og mobile enheter har særegne karakteristikk som skiller de fra stasjonær IT, og Pitoura & Bhargava (1994) oppsummerer karakteristikkene i tabell 3.3

### 3.5 Bruk

I avsnittet over viste jeg at det er store forskjeller på stasjonær IT og mobil IT. I dette avsnittet ser jeg litt nærmere på de forskjellige arbeidssituasjonene en bruker av IT befinner seg i. Disse arbeidssituasjonene er delvis beskrevet i avsnitt 3.4, og henger sammen med teknologien som brukt i stasjonær IT og mobil IT.



### 3.5.1 Stasjonær arbeidssituasjon

Stasjonær arbeidssituasjon betegner det arbeidet som utføres ved bruk av en stasjonær arbeidsstasjon, på for eksempel kontoret eller ved bruk av hjemmekontor. Den informasjon og de teknologiske hjelpemidlene man trenger til å utføre arbeidet befinner seg i umiddelbar nærhet av brukeren.

### 3.5.2 Mobil arbeidssituasjon

I en mobil arbeidssituasjon befinner man seg borte fra kontorpulten og gjerne i en av mobilitetstypene Kristoffersen & Ljungberg (1999) definerer; *besøkende*, *reisende* eller *vandrende*. Når brukeren befinner seg i en mobil arbeidssituasjon, er han for eksempel på besøk hos en kunde, inspiserer et skip eller en installasjon, eller befinner seg på reise mellom to steder.

Selv om man befinner seg i en mobil arbeidssituasjon kan man benytte seg av stasjonær teknologi ved at man for eksempel benytter seg av teknologi som befinner seg på det stedet man besøker.

## 3.6 Oppsummering

I dette kapitlet har jeg sammenfattet noe av den teoretiske bakgrunnen for knowledge management og mobil IT. Jeg har presentert noen rammeverk som kan brukes til å analysere kunnskapen i knowledge management-systemer og mobil IT. Disse rammeverkene vil i neste kapittel brukes til å analysere FieldWise og Pocket Nauticus.



# Kapittel 4

## Analyse

**I** dette kapitlet brukes de rammeverkene jeg presenterte i forrige kapittel til å analysere bruken av FieldWise og Pocket Nauticus. Basert på denne analysen vil jeg også påpeke eventuelle begrensninger ved rammeverkene.

### 4.1 Innledning

For å vise hvordan rammeverkene kan brukes, tar jeg utgangspunkt i to forskjellige knowledge management-prosjekter. Rammeverkene brukes til å analysere de forskjellige prosjektene for å evaluere i hvor stor grad knowledge management-systemet var til hjelp for brukeren. Basert på analysen vil jeg også påpeke sterke og svake sider ved rammeverkene som er brukt, og foreslå mitt eget rammeverk for knowledge management. Dette rammeverket kan brukes til å utføre en behovsanalyse av mobil knowledge management. Samtidig viser jeg hvordan FieldWise og Pocket Nauticus passer inn i dette rammeverket.

### 4.2 FieldWise og Pocket Nauticus

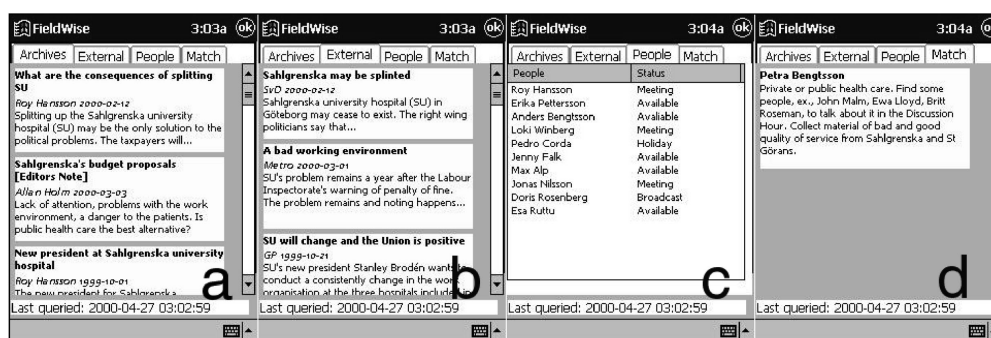
I dette avsnittet presenterer jeg de to casene om FieldWise og Pocket Nauticus. For å få litt mer innsikt i hvordan de to knowledge management-systemene ble brukt i de forskjellige organisasjonene, tar jeg også med ikke-teknologiske perspektiv i denne presentasjonen.

### 4.2.1 FieldWise

Artikkelen om FieldWise er skrevet av Fagrell et al. (2000), og tar for seg forfatterens arbeid med å utvikle en arkitektur som støtter kunnskapsstyring og forvaltning av kunnskap i mobile kontekster. Basert på deres feltarbeid og tilbakemeldinger fra brukerne etter bruk av en prototype, utviklet de arkitekturen som FieldWise er basert på.

Gjennom empirisk arbeid kom forfatterne frem til de krav som må settes til arkitekturen som skal støtte mobilt arbeid av denne typen. De fant at det var nødvendig at denne arkitekturen støttet brukernes arbeid slik det utviklet seg. I stedet for en fullstendig oversikt over tidligere utført arbeid, inneholder arkitekturen et utvalg av artikler relatert til brukerens interesseområder. Arkitekturen inneholder en oversikt over ulike *eksperter*, folk som har arbeidet med forskjellige temaer tidligere og deres tilgjengelighet (på kontoret, ferie, møte etc).

Figur 4.1: Oversikt over noen av de forskjellige skjermbildene i FieldWise. Hentet fra Fagrell et al (2000)



I en slik arkitektur er det en fordel om informasjonen sorteres og kan skilles ut i fra brukerens oppgaver og interesser. Slik vil brukeren slippe å måtte lete seg gjennom store mengder irrelevant informasjon for finne noe som er relevant. Dette vil spare brukeren for tid og gjøre det enklere å hente ut relevant informasjon. I tillegg må arkitekturen være fleksibel og kunne tilpasses de forskjellige brukernes behov og utstyrets kapasitet.

I prototypen, som var knyttet sammen med et annet redaksjonelt verktøy, hadde hver bruker sin personlige profil. Felles for alle brukerne var at de hadde tilgang til en liste over dagsaktuelle hendelser knyttet til brukeren. Brukerne kunne organisere og redigere sine oppgaver, oppdrag og interesseområder ut i fra sine ønsker.

De hadde også tilgang til et internt arkiv over artikler og tilgang til eksterne artikler, skjermbildene merket **a** og **b** i figur 4.1. Hver av de interne artiklene hadde nøkkelord tilknyttet seg, noe som gjorde det enklere å finne andre artikler som omhandlet samme tema, person eller forfatter. Skjermbildene merket **c** og **d** i figur 4.1 inneholder statusen og tilgjengeligheten til andre medarbeidere og litt informasjon om personen. Man hadde en funksjon som gjorde det mulig å kunne finne igjen forfattere som hadde produsert artikler med samme nøkkelord. En funksjon holdt brukerne oppdatert på deres utvalgte interesseområder og sendte informasjon, nyheter eller beskjed om andre medarbeidere jobbet med samme interesseområde.

Ut i fra arbeidet fant forfatterne ut at FieldWise passet godt for organisasjoner *hvor de ansatte jobbet under tidspress og jobbet mot tidsfrister, hvor det var kultur for å dele kunnskap og samarbeide, hvor arbeiderne var mobile og ofte jobbet på forskjellige steder og hvor arbeidernes resultater er avhengig av deres kreativitet.*

For at bruken av FieldWise skal være en suksess, skriver forfatterne at det er viktig at hver installasjon tilpasses de lokale arbeidsforholdene og blir integrert i organisasjonen, slik at arbeidsrutinene ikke blir forandret.

### 4.2.2 Pocket Nauticus

Det Norske Veritas <sup>1</sup> er en internasjonal organisasjon, med over 5500 ansatte i 300 avdelinger fordelt på 100 land. DNV er en kunnskapsbasert organisasjon og ser på kreativiteten, kunnskapen og ekspertisen til sine ansatte som sine fremste ressurser. DNVs virksomhet er fordelt på tre områder; konsulentvirksomhet, sertifisering og klassifisering. DNV er en av verdens største sertifiseringsorganisasjoner og har utstedt mer enn 30000 ISO-sertifikater for management og produksjonssystemer innenfor en rekke industrier (Det Norske Veritas 2003).

DNV er også med på å sette opp og følge opp retningslinjer og regler for utvikling av maritime fartøy. Denne klassifiseringen av fartøy er DNVs hovedvirksomhet. Klassefiseringen skjer på bakgrunn av regler og krav satt av DNV, forsikringselskaper og nasjonale og internasjonale sjøfartsmyndigheter. Klassifiseringen er en teknisk inspeksjon av et fartøy, hvor DNVs inspektører avgjør om fartøyets tilstand er i samsvar med gjeldende regler og retningslinjer. Hvis fartøyets tilstand tilfredstillende, blir tilsvarende sertifikater utstedt. Om tilstanden ikke er tilfredstillende og utbedringer ikke blir gjort, kan sertifikatet inndras.

I 1990-årene startet DNV en omorganiseringsprosess. I en tid med økt konkurranse ble det sett på som essensielt at DNV fremstod som en fleksibel og samlet

---

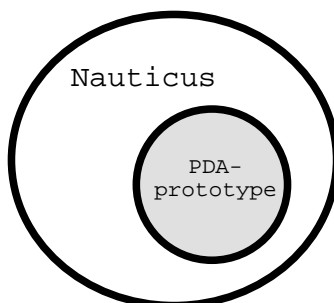
<sup>1</sup>Heretter forkortet til DNV

organisasjon. Ved å øke global kontroll og koordinering håpet man å gjøre organisasjonen mer fleksibel. Ett ledd i denne omorganiseringen var innføringen av en felles informasjonsinfrastruktur for hele organisasjonen, med blant annet ett informasjonssystem som støttet klassifiseringsprosessen, Nauticus (Rolland 2002).

DNVs primære mål med å utvikle Nauticus var å utvikle et integrert informasjonssystem til å forbedre informasjonsflyten og beslutningsgrunnlaget gjennom hele livsløpet til et fartøy. Et annet problem som ga grobunn til å utvikle dette informasjonssystemet var mangelen på likhet og struktur i måten de forskjellige inspektørene utførte klassifiseringene.

De siste 20 årene har inspektørenes arbeid forandret seg kraftig, fra bruk av kun penn og papir og manuell innlegging i databaser, via bruk av stasjonær IT til bruk av bærbare PC-er. DNV har gjennomført prosjekter som har sett på mulighetene for teknologisk støtte til mobile brukere (Det Norske Veritas 2001). Det er i forbindelse med dette prosjektet en PDA-prototype av Nauticus ble utviklet (Pocket Nauticus). Pocket Nauticus inneholder kun et utvalg av funksjonalitetene man får tilgang til i Nauticus ved bruk av desktop eller bærbar PC. Dette forholdet er forsøkt illustrert i figur 4.2.

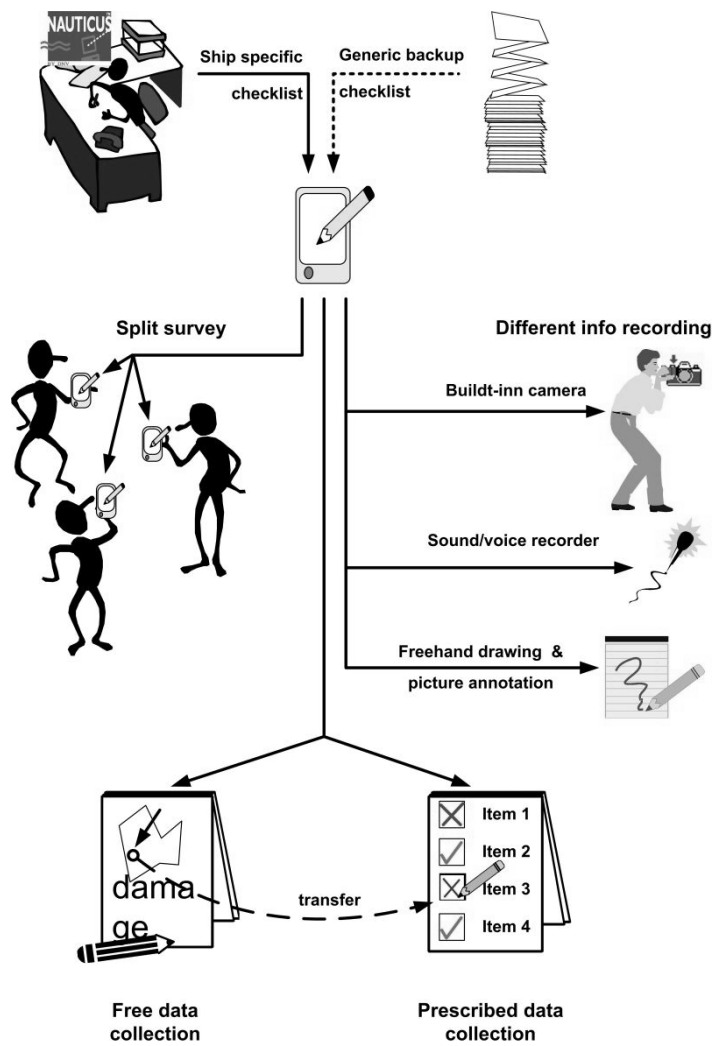
Figur 4.2: Forholdet mellom Nauticus til bruk på stasjonær og mobil IT



Pocket Nauticus er en skreddersydd løsning til bruk på mobile enheter basert på erfaringer DNV gjorde under testing av et annet prosjekt hvor man så på bruk av kroppsbårne datamaskiner for inspektørene. Figur 4.3 viser en skjematisk oversikt over use caset som Pocket Nauticus er basert på.

Basert på funnene man gjorde når man utviklet Pocket Nauticus, utviklet man en versjon for bruk på PDA-er med operativsystemet Win CE 3.0. Pocket Nauticus er en applikasjon som tar i bruk sjekklistene fra Nauticus-databasen og tillater sortering og søking i dem. Informasjon kan legges inn ved hjelp av de metodene som er listet opp over eller ved bruk av applikasjonens rullegardinmeny for å

Figur 4.3: Skjematisk beskrivelse av Pocket Nauticus



sette tilstand. På denne måten kan applikasjonen få mest mulig ut av den mobile enhetens funksjoner.

Inspektørens oppgaver i forbindelse med klassifiseringer og inspeksjoner er definert i en sjekklister med punkter som skal kontrolleres for ett gitt fartøy. Disse sjekklister varierer for hvert enkelt fartøy, men det finnes også en generell sjekklister som ikke er fartøyspesifikk. Ideen er at man skal ved hjelp av en PC og en docking-stasjon skal kunne laste ned de aktuelle sjekklister til PDA-en eller ved laste de direkte ned fra Nauticus-databasen. I de tilfellene hvor det ikke er mulig å laste ned sjekklister skal man ta i bruk den generelle sjekklister. Pocket Nauticus ble utviklet med en generell sjekklister.

Pocket Nauticus ble også utviklet slik at man kunne ta i bruk maksimalt av de mulighetene en mobil enheten tilbyr til informasjonsfangst. Resultatet er at man kan laste opp informasjon på følgende måter:

**Tekst:** Enten ved hjelp av tastatur (virtuelt eller ekte) og gjennom bokstavgenkjenning

**Lyddoptak:** Med innebygd mikrofon som lager wav-filer

**Skisser:** Tegninger og skisser av interessante funn i jpeg-format

**Bilder:** Med ekstrasstyr kan man ta bilder eller videosnutter i jpeg-format

Et annet funn man gjorde under prosjektet med kroppsbårne datamaskiner, var at man trengte støtte for å gjennomføre inspeksjonene på individuelt vis. Mange av brukerne hadde sine egne måter å gjennomføre inspeksjonene på basert på erfaring, mens noen holdt seg til de sjekklister som var generert. Konklusjonen var at Pocket Nauticus måtte støtte begge måtene å utføre inspeksjonene på. Figur 4.4 viser hvordan Pocket Nauticus er bygget opp.

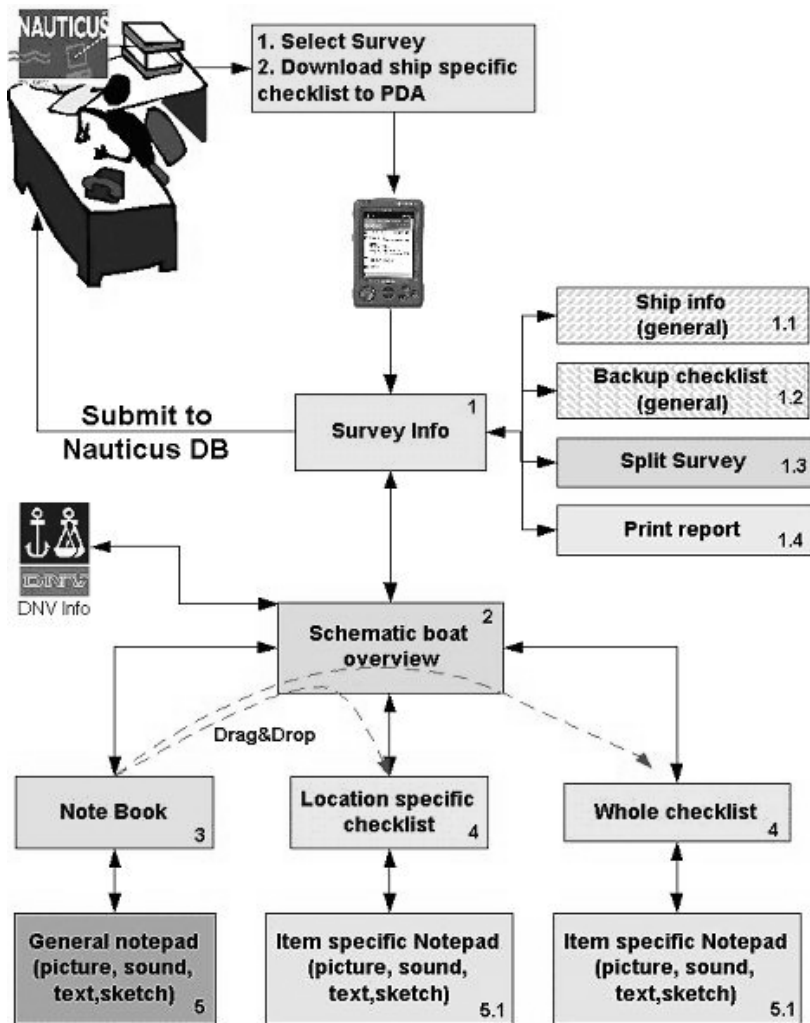
Pocket Nauticus inneholder fire skjermbilder; et informasjonsbilde (figur 4.5, et bilde over sjekklister (figur 4.7), et bilde til å velge område på fartøyet (figur 4.6) og et bilde for å legge til vedlegg (figur 4.8).

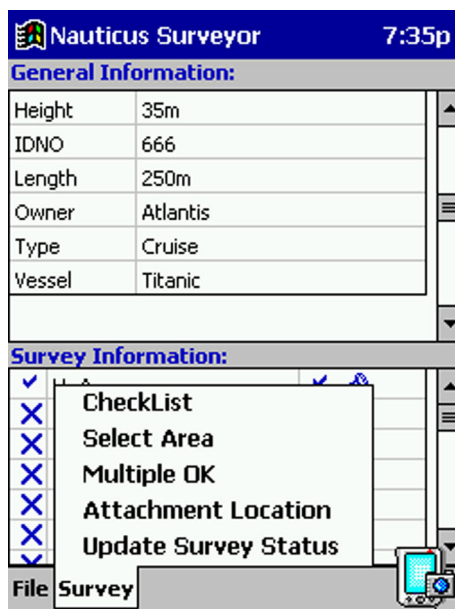
Informasjonsbildet (figur 4.5) inneholder generell informasjon om fartøyet og de generelle sjekklister. Informasjonen om fartøyet kan redigeres og man kan velge hvilke sjekklister man ønsker å bruke i inspeksjonen og eventuelle anmerkninger. Bildet over sjekklister inneholder de valgte sjekklister.

Ved å velge bildet over fartøyet (figur 4.6), kan man velge hvilken del av fartøyet man vil få frem sjekklister for.

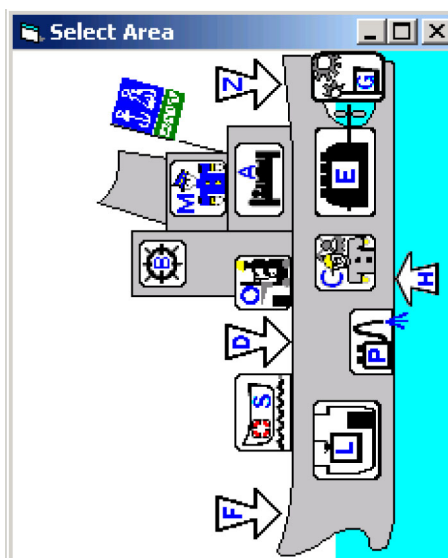


Figur 4.4: Pocket Nauticus-arkitekturen

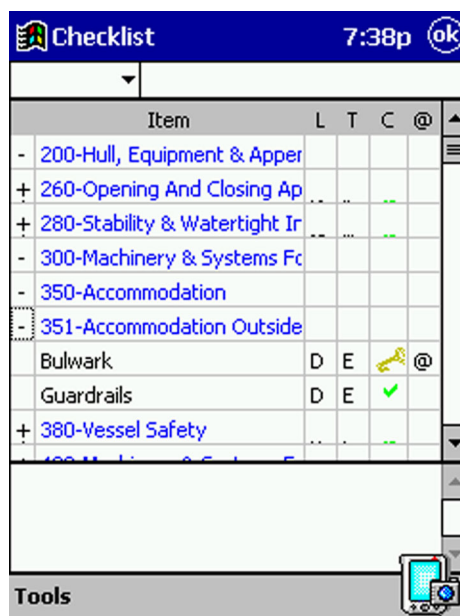


Figur 4.5: *Pocket Nauticus* informasjonsbilde

Figur 4.6: Skjerm bilde hvor du kan velge område på fartøyet



Figur 4.7: Skjerm bilde med sjekklisterne



Skjermbildet med sjekklisterne (figur 4.7) består av tre deler. Den øverste inneholder en rullegardinmeny, fra den kan man velge tilstanden til sjekklisterpunktet. I midten av bildet er sjekklisterne samlet med oversikt over hvor i fartøyet et sjekklisterpunkt er lokalisert, hvilken oppgave som skal utføres, tilstanden til det aktuelle sjekklisterpunktet og om det finnes vedlegg. Den nederste delen inneholder de forskjellige sjekklisterpunktenes krav og retningslinjer.

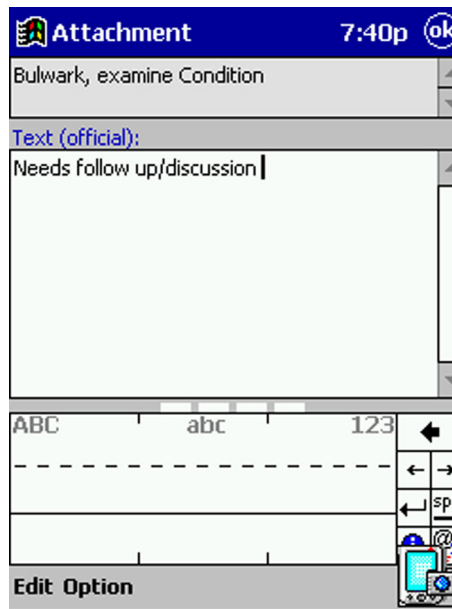
I vedleggsbildet (figur 4.8) kan man legge til notater, bilder, skisser og lydopptak for det valgte punktet i sjekklisterne.

Pocket Nauticus har blitt testet på en av DNVs stasjoner i Singapore, og testbrukerens tilbakemelding var at de verdsatte et slikt verktøy. Men DNV har besluttet å legge arbeidet med å videreutvikle Pocket Nauticus på vent.

### 4.3 Analyse av FieldWise og Pocket Nauticus

Ved hjelp av rammeverkene som ble presentert i forrige kapittel vil jeg her analysere FieldWise og Pocket Nauticus.

Figur 4.8: Skjerm bilde hvor man kan legge til tekst eller vedlegg



### 4.3.1 Analyse ved hjelp av kunnskaps-rammeverk

Her analyserer jeg FieldWise og Pocket Nauticus ved hjelp av de forskjellige rammeverkene som tar for seg kunnskap.

#### FieldWise

Brukerne av FieldWise kan få tilgang til flere forskjellige typer kunnskap som de kan bruke i forbindelse med forskjellige arbeidsoppgaver eller kontekster.

De mobile enhetene tar vare på og organiserer brukerens oppgaverelaterte notater, og basert på disse notatene og søk i arkivene lages det en profil av brukeren. Disse profilene kan sammenliknes og informere brukeren om andre brukere som har overlappende profil. På denne måten vil det bli enklere for en bruker av FieldWise å komme i kontakt med andre brukere som har samme interesseområde.

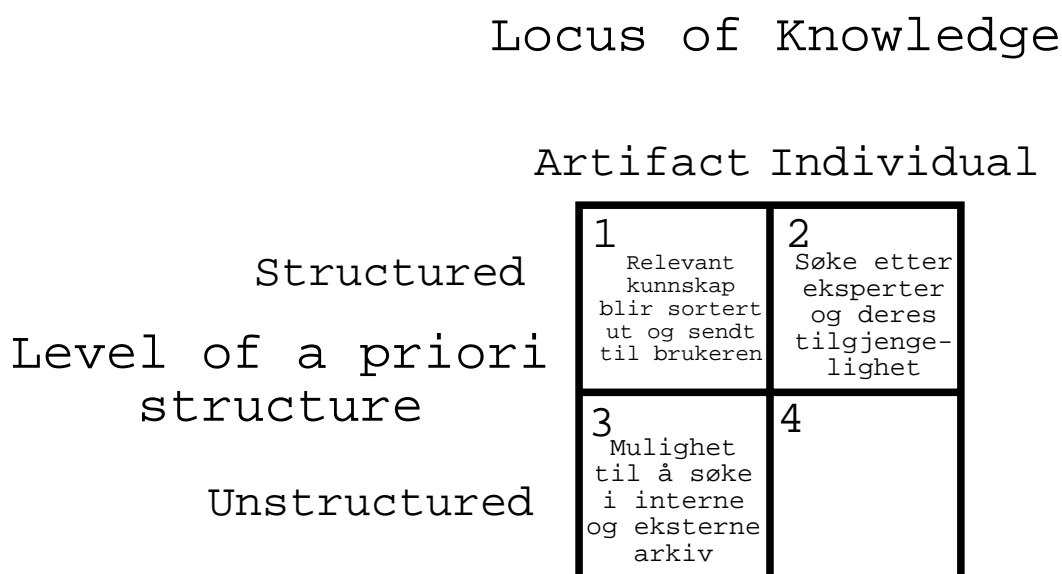
Gjennom tilgang til interne og eksterne arkiv kan brukerne hente ut den informasjonen og de artiklene som de finner interessante. Denne kunnskapen er først og fremst tenkt på som bakgrunnsinformasjon til brukerne når de skal løse en oppgave, og for eksempel mangler informasjon om hva som tidligere er blitt gjort på det aktuelle området. Informasjonen som blir hentet ut fra arkivene blir overført til de

mobile enhetene etter å ha blitt kortet ned og tilpasset fremvisning på de mobile enhetene. Ideen er at utdraget av artikkelen skal minne brukeren på informasjonens kontekst. Selvfølgelig kan brukeren også hente ut hele artikkelen.

For å finne personer med ekspertise på et område leter man igjennom profilene til de forskjellige brukerne. Ekspertise finner man også ved hjelp av en analyse av arkivet ved å lete etter forfattere og henvisninger.

Etterhvert som ny informasjon blir lagret i arkivene og dersom informasjonen som kommer inn er relevant for en bruker, blir den formidlet videre til brukerens mobile enhet. Viktigheten av å ha relevant og oppdatert kunnskap blir også påpekt i flere studier (Terveen et al. 1995, Ackerman & McDonald 1996, Bannon & Kuutti 1996, Stewart et al. 2000).

Figur 4.9: *FieldWise plassert i rammeverk for Knowledge Management presentert av Hahn & Subramani (2000)*



**Analyse av hvor kunnskapen er lagret og strukturen** Ved å plassere FieldWise i rammeverket til Hahn & Subramani (2000), se figur 4.9, ser vi at FieldWise kan plasseres i flere av cellene. FieldWise kan plasseres i tre av de fire cellene, celle 1, 2 og 3. Celle 1 inneholder knowledge management-systemer som hvor kunnskapen er lagret i systemet og er lagret på en strukturert form. Dette tilfredstiller FieldWise ved at man har en funksjon som filterer ut og henter kunnskap/informasjon fra arkivene som er relevant for den enkelte brukeren. Kunnska-

pen blir filtrert ut i fra om de faller sammen med brukerens interesseområder og hans arbeidsoppgaver og sendt til ham. Brukeren har tilgang til kunnskap fra både internt og eksternt arkiv.

I celle 2 er det individene/brukerne som besitter kunnskapen og den har en strukturert form. Denne typen kunnskap får brukerne av FieldWise tilgang ved hjelp av at de har en funksjon som gjør det mulig til å lete opp eksperter og tilgjengeligheten deres. Dette gjøres ved at man velger et emne og dermed kan finne andre som har dette emnet som interesseområde.

Gjennom en funksjon i FieldWise kan brukerne få tilgang til mer informasjon enn den som blir filtrert ut. Brukerne har mulighet til å søke etter kunnskap i hele det interne og eksterne arkivet, noe som kjennetegner knowledge management-systemer i celle 3, hvor kunnskapen er lagret i systemet, men ikke er strukturert etter brukerens behov.

Siden funksjonene til FieldWise kan plasseres i flere forskjellige celler, betyr det at brukeren har flere typer kunnskap å forholde seg til og som han kan benytte. Som Hahn & Subramani (2000) påpeker kan mengden kunnskap en bruker har tilgang til skape problemer for brukeren ved at han ikke finner frem i informasjonsjungelen. FieldWise prøver å løse dette problemet ved å sende utdrag av artiklene som passer en brukers profil. Samtidig reflekterer dette utfordringen med å presentere kunnskapen på en forståelig måte. Dette problemet har også Weiser & Morrison (1998), Foss (2000) og Hahn & Subramani (2000) adressert og påpekt viktigheten av at kunnskapen presenteres på en, for brukeren, forståelig måte.

**Analyse av kunnskapstype** Ved å karakterisere kunnskapen brukerne av FieldWise får tilgang til ut i fra de forskjellige synsvinklene Kakihara & Sørensen (2002), se tabell 4.1, kan vi si at FieldWise inneholder objektifisert kunnskap. Denne kunnskapen må tolkes for å kunne forstås og settes i sammenheng med andre hendelser. Kunnskap oppstår når mennesker bearbeider informasjon, og denne kunnskapen kan overføres. Kunnskapen brukerne av FieldWise har tilgang til kan også ses på som resultat av forbindelsene i organisasjonen. Brukerne kan finne frem til eksperter og deres kunnskap. Kakihara & Sørensen (2002) fastslår at denne typen kunnskap oppstår som et resultat av nettverket i organisasjonen og forholdene imellom individene. Ved å ha muligheten til å søke etter eksperter, øker FieldWise brukernes muligheter til å utnytte den kunnskapen som finnes i organisasjonen.

<b>Knowledge as:</b>	<b>FieldWise:</b>	<b>Pocket Nauticus:</b>
<b>Object</b>	Interne og eksterne artikler som må tolkes av brukeren for å settes i en sammenheng. Kunnskapen er i en form som kan distribueres	Kunnskapen er lagret i de forskjellige sjekklistene som anmerkninger eller vedlegg
<b>Interpretation</b>		Kunnskapen er en tolkning av virkeligheten sett fra inspektørens synsvinkel. Kunnskapen er påvirket av konteksten
<b>Process</b>		
<b>Relationship</b>	Kunnskap på basis av nettverk. Forholdene mellom individene i en organisasjon skaper kunnskap. Enkel tilgang til eksperter er med spre kunnskap i en organisasjon	

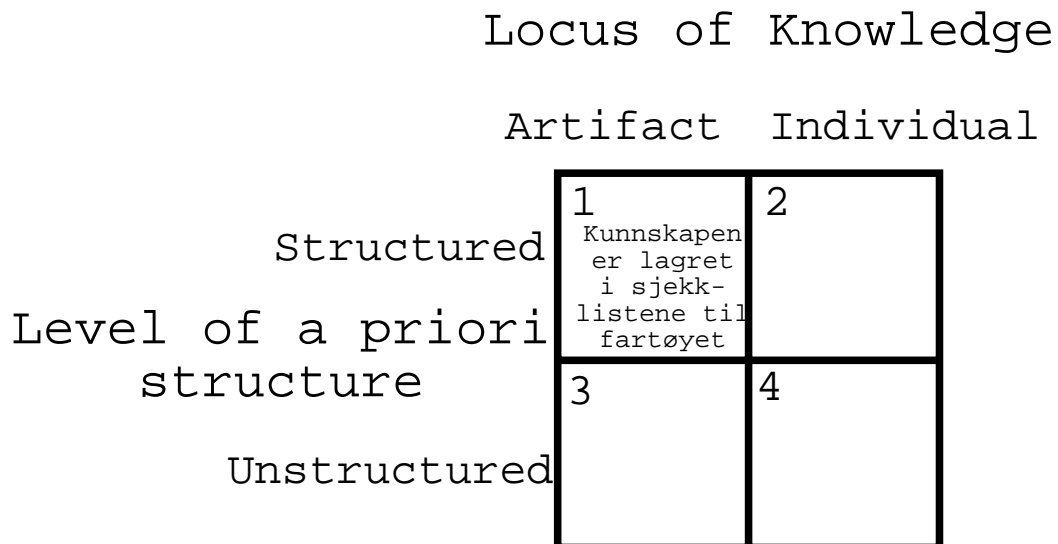
Tabell 4.1: *FieldWise* og *Pocket Nauticus* plassert i rammeverket til Kakiyama & Sørensen (2002)

### **Pocket Nauticus**

Ved bruk av Pocket Nauticus får inspektørene tilgang til informasjon og kunnskap om de aktuelle fartøyene de har lastet ned sjekklistene til. I tillegg til den generelle informasjonen om fartøyet, som navn, eier, lengde, identifikasjonsnummer og vekt, kan inspektørene hente ut informasjon som er knyttet til de forskjellige sjekklistepunktene. Dette kan være anmerkninger, lydopptak eller bilder eller generelle kommentarer. Det er viktig for inspektørene å ha god kunnskap om sjekklistene slik at de kan hente ut mest mulig kunnskap fra det som ligger lagret i Pocket Nauticus. På denne måten vil inspektørene få bruk for både sin implisitte og eksplisitte kunnskap om emnet.

Pocket Nauticus hjelper ikke inspektørene med å finne andre inspektører som har ekspertkunnskap om et emne. Inspektørene kan finne ut hvem som tidligere har gjort undersøkelsen, men Pocket Nauticus har ingen støtte for å lokalisere inspektører med ekspertise eller frembringe kontaktinformasjon.

Figur 4.10: *Pocket Nauticus plassert i rammeverk for Knowledge Management presentert av Hahn & Subramani (2000)*



**Analyse av hvor kunnskapen er lagret og strukturen** Ved å plassere Pocket Nauticus i rammeverket til Hahn & Subramani (2000), figur 4.10, kan Pocket Nauticus passe inn i celle 1. I celle 1 er kunnskapen lagret i verktøyet og det er lagret på en strukturert måte. Kunnskapen i Pocket Nauticus er strukturert i den grad den er lagret i forhold til fartøy og de respektive sjekklistene. Dette gjør det enklere for inspektørene å lete seg frem til det de leter etter. Denne kunnskapen ligger lagret i Nauticus-databasen og kan lastes ned på PDA-en til inspektørene, men omfanget og størrelsen av kunnskapen gjør det enklere for inspektørene når kunnskapen er lagret sentralt i stedet for hos individene. Selvsagt har også inspektørene store mengder erfaring og kunnskap om det arbeidet de skal utføre, men all denne kunnskapen lar seg vanskelig fange opp av Nauticus. Derfor er det viktig at den kunnskapen som presenteres i Pocket Nauticus er forståelig for inspektørene. Viktigheten av at kunnskapen er forståelig understrekes også av blant andre Ackerman & McDonald (1996) og Hahn & Subramani (2000). Konsekvensen av at brukerne ikke forstår kunnskapen er at de ikke bruker systemet. Den samme konsekvensen kan oppstå dersom kunnskapen ikke er pålitelig (Conklin & Begeman 1988, Hahn & Subramani 2000, Stewart et al. 2000).

**Analyse av kunnskapstype** Kakihara & Sørensen (2002) analyserer kunnskap ut i fra fire forskjellige analytiske perspektiver, se tabell 4.1. Kunnskapen inspek-



tørene i DNV har tilgang til igjennom bruk av Pocket Nauticus, kan passe inn i to av de perspektivene Kakihara & Sørensen definerer. Ved å se på kunnskapen som objekter, innebærer det at inspektørene tolker og setter kunnskapen inn i en sammenheng. Denne typen kunnskap oppstår når mennesker bearbeider informasjon. Men man kan også argumentere for at kunnskapen inspektørene har tilgang til er tolkning. I dette perspektivet er kunnskap dypest sett knyttet til subjektive tolkninger og er i stor grad avhengig av tolkerens standpunkt. Tolkingsprosessen blir influert av den sosiale virkeligheten som tolkeren befinner seg i. Dette kan passe bra med den situasjonen inspektørene befinner seg i når de er ute på oppdrag. Et av målene med Nauticus var å standardisere arbeidsprosessene i forskjellige avdelingene i organisasjonen, men denne prosess-målet ble helt oppnådd.

### Oppsummering kunnskap

**De kravene som skal bør stilles til kunnskap i et knowledge management-system kan oppsummeres i fem punkter: den må være relevant, kunnskapen må vedlikeholdes, den må ha et forståelig format, kunnskapen må være pålitelig og den må presenteres på en forståelig måte. Både Hahn & Subramanis og Kakihara & Sørensens rammeverk tar for seg selve kunnskapen man får tilgang til igjennom bruk av et knowledge management-system, men rammeverkene deres tar ikke hensyn til brukskonteksten, som for eksempel mobilitet i denne oppgaven.**

### 4.3.2 Analyse ved hjelp av teknologi-rammeverk

I dette avsnittet analyserer jeg teknologien som er brukt i FieldWise og Pocket Nauticus ved hjelp av rammeverkene.

#### FieldWise

Ved bruk av FieldWise benyttet brukerne seg først og fremst av mobil IT. For å få en mer oversiktlig fremstilling av den mobile IT-en som ble brukt, tar jeg utgangspunkt i teorien til Kristoffersen & Ljungberg (1999) om mobilitet (se avsnitt 3.4.2).

**Omgivelser:** Det var stor variasjon i de *sosiale* og *fysiske* omgivelsene til brukerne av FieldWise. Siden brukerne i dette prosjektet var journalister, beveget

de seg mellom flere omgivelser daglig. Fra kontoret til intervjusituasjonen, ute på oppdrag, pressekonferanser etc. I de forskjellige omgivelsene finnes det forskjellige regler og normer for bruk av teknologiske hjelpemidler. Å ta frem og bruke en mobiltelefon eller en PDA under et intervju vil for eksempel virke fornærmende på intervjuobjektet og forstyrrende på hele arbeidssituasjonen i noen sammenhenger.

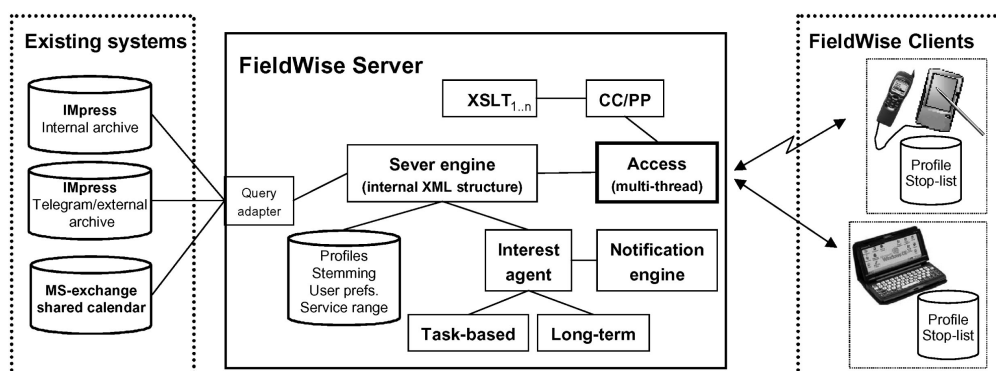
**Mobilitetstyper:** FieldWise ble brukt av brukerne i alle de tre mobilitetstypene Kristoffersen & Ljungberg definerte. Det ligger jo i journalistarbeidets natur at man må bevege seg bort fra kontorpulten. Brukerne var på *besøk* hos intervjuobjekter, pressekonferanser og ulykkessteder etc. *Reising* til og fra arbeidsplassen var det også en del av, og da kunne man utnytte seg av den dødtiden som oppstod til å oppdatere seg på relevante emner. *Vandring* forekom både på arbeidsplassen og ute i feltet.

**Applikasjon:** Det tekniske området av mobil IT kan deles opp i tre områder; *teknologi*, *program* og *data*. *Data* faller sammen med kunnskapsdelen av rammeverket og ble grundig gjennomgått i avsnittet om kunnskap over.

Teknologi omfatter enheten som blir brukt, i dette tilfellet en mobil enhet. I prosjektet med FieldWise ble både mobiltelefoner og PDA-er brukt. Systemet støttet flere forskjellige mobile klientplattformer, slik at bruken av FieldWise ikke ble knyttet opp mot en spesiell type og modell av en mobil enhet. For å overføre data mellom den mobile enheten og FieldWise-serveren ble både GSM og WLAN brukt. Når de som brukte FieldWise ved hjelp av mobiltelefoner ikke var online, fikk de tilsendt SMS-meldinger med informasjon som var relevant. Overføringen av data var tilpasset den mobile enheten og oppkoblingen, det vil i praksis si at når man var koblet opp til FieldWise-serveren via GSM-nettet ble mindre data ble overført mellom serveren og den mobile enheten. Siden overføringshastigheten er mindre ved bruk av GSM-nettet, blir datastrømmen tilpasset det nettet man er koblet opp med.

Figur 4.11 viser hele FieldWise-arkitekturen, og hvordan den er bygd opp. Arkitekturen består av to arkiv, et internt og et eksternt, og tilgang til MS-Exchanges kalender. Gjennom disse arkivene får brukerne tilgang til materiale som er skrevet tidligere. Tilgjengeligheten til personer sjekkes ved at man bruker kalenderfunksjonen i MS Exchange for å lete etter informasjon. FieldWise-serveren inneholder informasjon om de forskjellige brukerne, brukerprofiler og hvilke interesseområder de forskjellige brukerne har registrert. I tillegg holder serveren orden på trafikken mellom arkivene og de mobile enhetene. FieldWise-klientene er de mobile enhetene som brukerne bruker for å få tilgang til informasjonen og kunnskapen som ligger

Figur 4.11: FieldWise-arkitekturen, figur hentet fra Fagrell et al (2000)



lagret i systemet.

Videre kan Nielsen (1994) sin fem kriterier for brukervennlighet (se avsnitt 2.1.2) brukes til å vurdere FieldWise:

**Learnability/Lærbarhet:** Skjermbildene er enkle og oversiktlige

**Efficiency/Effektivitet:** Enkelt å bytte mellom de forskjellige skjermbildene, men mye tekst kan påvirke bruken

**Memorability/Huskbarhet:** Systemet er ikke så komplekst at brukeren mister oversikten. Bruken skulle være enkel å huske

**Errors/Feil:** Hadde ingen mulighet til å vurdere dette punktet

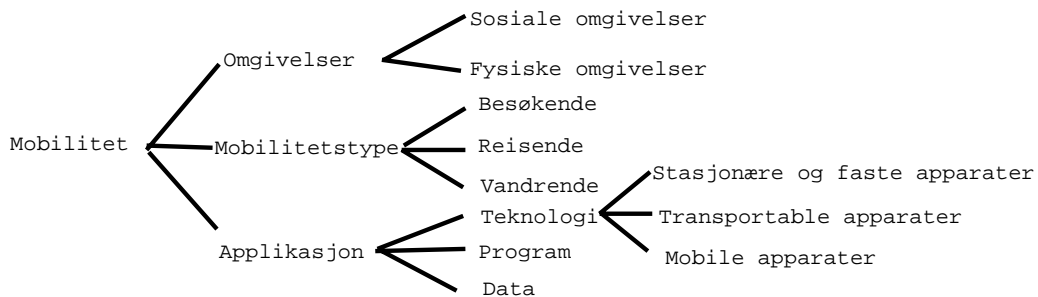
**Satisfaction/Tilfredshet:** Systemet ble benyttet og brukerne fikk noe igjen for å bruke systemet

### Pocket Nauticus

Også i analysen av Nauticus og Pocket Nauticus vil jeg benytte meg av Kristoffersen & Ljungbergs teori om mobil IT for å få en oversiktlig fremstilling, se figur 4.12.

**Omgivelser:** Inspektørene i DNV jobber under flere forskjellige sosiale og fysiske forhold i løpet av en arbeidsdag. Inspektørenes arbeidsdag består som oftest av forarbeid til de inspeksjonene som skal gjennomføres den aktuelle dagen, reise til og fra inspeksjonsstedet og etterarbeid etter at inspeksjonen

Figur 4.12: Grafisk fremstilling av Kristoffersen og Ljungbergs mobilitetsbegreper



er ferdig. I løpet av en slik arbeidsdag vil inspektøren være i kontakt med tre forskjellige sett med sosiale og fysiske forhold.

På kontoret gjelder ett sett regler og normer for oppførsel og inspektørene vet hvilke fysiske forutsetninger som er gjeldende og disse er stort sett stabile. Under reisen til og fra et inspeksjonssted er de fysiske og sosiale forholdene skiftende og ustabile, og inspektøren må tilpasse seg den situasjonen han befinner seg i. Forskjellige regler og normer gjelder for eksempel for bruk av teknologi på tog, i fly eller i en bil. De fysiske forholdene begrenser også bruk av teknologi i mobile situasjoner, for eksempel ved flyreiser hvor bruk av mobiltelefon ikke er tillatt eller når mobilnettet er overbelastet og man blir avbrutt til stadighet. Under en inspeksjon varierer også de sosiale og fysiske forholdene. Inspeksjonsstedet setter som regel begrensninger for hvilke hjelpemidler man kan bruke under en inspeksjon, om det er mørkt eller vått er ikke særlig lett å bruke elektriske hjelpemidler. De fysiske forholdene inspektørene jobber under, var en av grunnene til at man valgte å bruke den støt- og sprutsikre Casseopeia EG-800 under testperioden. Lover og regler for hva som er tillatt å bruke av teknologiske hjelpemidler ombord i et fartøy eller en installasjon er også med på å begrense mulighetene en inspektør har til å bruke teknologiske hjelpemidler. I tillegg må inspektøren forholde seg til de sosiale normene som finnes ombord et fartøy eller installasjon for å kunne gjennomføre sine arbeidsoppgaver.

Siden inspektørene i DNV jobber under skiftende omgivelser, må det dette også tas med i betraktningene når man skal designe et system som støtter det arbeidet de utfører. Et system som ikke kan brukes i omgivelsene en bruker naturlig befinner seg i, vil kun skape irritasjon.

**Mobilitetstyper:** Som jeg allerede har vært inne på ovenfor, befinner inspektørene i DNV seg innenfor flere mobilitetstyper. Inspektørene *reiser* til og fra

inspeksjonsstedet, de er på *besøk* på inspeksjonsstedet og de *vandrer* rundt både på inspeksjonsstedet og på kontoret.

**Applikasjon:** Denne delen kan deles opp i tre områder; *teknologi, program og data*. Analysen av *data* ble grundig gjennomgått i avsnitt over om kunnskap.

Hele Nauticus er et ganske omfattende system, med mange forskjellige funksjonaliteter. Noen få av disse funksjonalitetene, de som er mest viktige for inspektørene under selve inspeksjonen, er tatt med i Pocket Nauticus-prototypen.

Pocket Nauticus er utviklet i Visual Basic <sup>2</sup> (for Win CE 3.0) og dette medfører en del begrensninger, blant annet at en systemet utviklet i VB ikke kan starte en annen applikasjon, som for eksempel en systemet for å ta bilde. At Pocket Nauticus er utviklet i VB, gjør at selve systemet er ganske tregt. Andre forhold som DNV hevder man måtte ta hensyn til under utviklingen var:

- Begrenset prosessorkraft
- Begrenset minnekapasitet
- Redusert støtte for bruk av Excel-funksjoner
- Lite støtte til utvikling

Ved bruk av Pocket Nauticus på en PDA, må man laste ned de sjekklisterne til de fartøyene man skal inspisere fra Nauticus-databasen, enten via en PC eller via nett-tilkobling. Når inspeksjonen er ferdig og informasjonen lagret på PDA-en må den legges inn i Nauticus-databasen igjen. Inspektørene er altså ikke online med Nauticus-databasen under selve inspeksjonen.

Noe av det samme gjelder for brukerne av Nauticus ved hjelp av stasjonær IT, det er kun før og etter inspeksjonen eller da man sitter på kontoret at man har direkte tilgang til Nauticus-databasen.

Det brukerne av Nauticus har tilgang til ved hjelp av Nauticus, er informasjon om fartøyene som ligger i databasen, det vil si alt fra historie om fartøyet, fakta, tidligere inspeksjoner og klassifiseringer.

Også DNVs kunder kan få tilgang til informasjon fra Nauticus-databasen via tjenesten DNV Exchange. Kundene kan få tilgang til klassifiseringsinformasjon, inspeksjonsdata og status, tegninger og publikasjoner basert på hvilken tjeneste de har kjøpt.

Videre kan Nielsen (1994) sin fem kriterier for brukervennlighet (se avsnitt 2.1.2) brukes til å vurdere Pocket Nauticus:

---

<sup>2</sup>Heretter forkortet til VB

**Learnability/Lærbarhet:** Få og enkle funksjoner, men krever kunnskap om oppbyggingen av sjekklister

**Efficiency/Effektivitet:** Systemet kjørte tregt og det tok lang tid å hente opp sjekklister. Men enkelt å sette markeringer i sjekklister

**Memorability/Huskbarhet:** Bør være god siden brukerne er vant til oppbyggingen av systemet fra Nauticus

**Errors/Feil:** Hadde ingen mulighet til å vurdere dette punktet

**Satisfaction/Tilfredshet:** Test-brukerne satte pris på et slikt verktøy

### Oppsummering teknologi

**Kristoffersen & Ljungbergs mobilitetsbegreper omfatter både kunnskap og teknologi, men ikke noe om arbeidsprosessen. I fremstillingen av de forskjellige mobilitetstypene tar man ikke hensyn til kunnskapen og hvordan denne skal brukes. Teknologien som brukes ved mobil kunnskapshåndtering må være tilpasset både sosiale og fysiske omgivelser, mobilitetstypen, applikasjonen og arbeidsprosessen.**

### 4.3.3 Analyse av arbeidssituasjon

Under følger en kort analyse av arbeidssituasjonen til brukerne av FieldWise og Pocket Nauticus.

#### FieldWise

Som forfatterne av artikkelen skriver, er FieldWise-arkitekturen spesielt nyttig i organisasjoner hvor brukerne er mobile og fordelt utover større avstander, som for eksempel journalister og personer som driver med salg eller eiendomsmevlere.

Journalister tilbringer som nevnt tidligere, ikke hele dagen bak tastaturet, men deler av dagen er de ute i felten og samler informasjon. Ikke bare er de ute i felten og samler informasjon, men kanskje vel så viktig er den informasjonen man kan plukke opp lokalt på arbeidsplassen ved å vandre rundt.

### Pocket Nauticus

Inspektørene i DNV befinner seg i to arbeidssituasjoner, stasjonær og mobil. De er stasjonære når de sitter på kontoret og gjør for eksempel for- eller etterarbeid til en inspeksjon. Inspektørene er mobile når de er på vei til, fra eller under en inspeksjon. Noen inspektører kan være mobile i lengre perioder og derfor er det viktig at de også kan få gjort unna litt papirarbeid slik at det ikke hopper seg opp. Dessuten blir sjekklistene låst når en laster de ned, slik at to inspektører ikke kan jobbe på en fartøyspesifikk sjekkliste samtidig.

### Oppsummering arbeidssituasjon

**FieldWise og Pocket Nauticus kan brukes i både mobil og stasjonær arbeidssituasjon, men kun som et komplementært verktøy i en stasjonær arbeidssituasjon. Brukerne valgte å bruke alternative metoder til PDA-en for å finne kunnskap, ved å vandre rundt i lokalene eller bruke den stasjonære PC-en for å hente ut den kunnskapen man trengte.**

#### 4.3.4 Lessons learned

I de foregående avsnittene har jeg tatt for meg forskjellige rammeverk som belyser både kunnskapen i knowledge management-systemer og mobil IT. Men som jeg påpekte i oppsummeringen av analysen av teknologien, avsnitt 4.3.2, tar ingen av rammeverkene hensyn til hvordan arbeidsprosessen utføres. Hvis man ikke tar hensyn til hvordan arbeidsprosessen i utviklingen av mobile knowledge management-systemer, går man glipp av å ta hensyn til en kritisk faktor. **Systemer som ikke klarer å gi brukeren støtte til det arbeidet han skal utføre, vil ikke bli brukt.** Dette vises både ved bruk av FieldWise og Pocket Nauticus, hvor systemene ikke kunne brukes i noen omgivelser (se avsnitt 4.3.2).

Når brukerne har tilgang til flere forskjellige typer kunnskap, kan dette redusere nytten av kunnskapen (se avsnitt 4.3.1). Å velge feil sti i informasjonsjungelen kan føre frem til at brukeren ikke finner den kunnskapen han leter etter. Hvis brukeren ikke finner den kunnskapen han leter etter, vil arbeidsprosessen bli skadelidende. Også innenfor utviklingen av ekspertsystemer har problemet med hvordan man kan legge til rette for kunnskapstilegnelse vært betegnet som en flaskehals (Chen 1988). Chens løsning på dette problemet er å gradvis bygge opp et kunnskapslager som ikke bare forteller hvordan man kan løse et problem, men også *hvorfor man bør gjøre det slik*.

I neste kapittel vil se nærmere på hva som menes med arbeidsprosess. I tillegg vil jeg presentere noen rammeverk som kan bidra til å forstå og analysere arbeidsprosesser og bruke disse til å analyse hvordan FieldWise og Pocket Nauticus støtter opp om arbeidsprosessen.



# Kapittel 5

## Resultater

**D**ETTE kapitlet bygger videre på de funnene som ble gjort i analysen. På bakgrunn av disse funnene vil jeg foreslå et forbedret rammeverk og vise hvordan dette kan brukes til å øke forståelsen av de kravene som må stilles til mobil knowledge management.

### 5.1 Prosess-aspekter

Prosess-aspektet inneholder selve arbeidsprosessen og forhold som påvirker den. Det å ta hensyn til arbeidsprosesser når man skal designe informasjonssystemer er ofte blitt neglisjert. Resultatet av dette har vært systemer som ikke har tilfredsstilt kravene fra brukerne (Sachs 1995, Suchman 1995). For å unngå disse manglene ved utvikling av informasjonssystemer, har økende oppmerksomhet blitt rettet mot å undersøke grundig de fremtidige brukernes arbeidsprosesser og hvordan disse kan gjenspeiles i systemet.

Motivasjonen for å kartlegge prosesser i utviklingsøyemed er å skape teknologi som er tilpasset koordinering og kontroll av komplekse distribuerte aktiviteter. Men jo mer oppførsel/bruk som er kodet inn i tekniske systemer, jo mer vil teknologien legge føringer for menneskelige aktiviteter (Suchman 1995). Teknologi designet for å koordinere komplekse distribuerte aktiviteter blir også ofte brukt til å vurdere effekten og korrektheten av akkurat disse aktivitetene. På denne måten kan teknologi til bruk i den lokale organisasjonen bli omfattet av interessen av å ha global kontroll (ibid.).

Det finnes flere syn på hvordan man kan forklare arbeidsprosesser og hvordan de kan påvirkes. Dette reflekterer hvilket syn man har på en organisasjon, arbeid og

<b>Organisatorisk syn:</b>	
<i>Eksplisitt</i>	<i>Implisitt</i>
Trening	Læring
Oppgaver	Know-How
Posisjon i hierarkiet	Uformelle politiske system, nettverk av kontakter
Prosedyrer og teknikker	Konseptuell forståelse
Arbeidsflyt	Arbeids praksis
Metoder og prosedyrer	“Tommelfingerregler”, vurdering
Lag	Fellesskap

Tabell 5.1: *Arbeid er både eksplisitt og implisitt (Sachs 1995)*

prosessene som legger føringer for hvordan arbeid utføres. Under presenterer jeg forskjellige syn og rammeverk for analyse av organisasjoner og prosesser. Hvilket syn man som medlem av en organisasjon har på organisasjoner og arbeidsprosesser vil gjenspeiles i det systemet som blir utviklet.

Sachs (1995) argumenterer for at man kan se på arbeidsprosesser fra to synsvinkler. *Organisatorisk*, eksplisitt synsvinkel, er representert med for eksempel en mengde fastsatte oppgaver og operasjoner som er beskrevet av metoder og prosedyrer og som igjen oppfyller en forretningsfunksjon. Motsetningen er en *aktivitetsorientert*, implisitt synsvinkel, hvor man ser på aktiviteter, kommunikasjonsmetoder, forhold og koordinering som komplekse faktorer som er nødvendige for å utføre forretningsfunksjoner. Disse faktorene blir hele tiden påvirket av arbeidere og ledere. Gjennom å studere arbeidsprosessene gjennomgående, kan man finne frem til hvordan arbeideren effektivt kan utføre sine forretningsfunksjoner. Ved å se på hele prosessen, ser man på hvordan arbeidere kommuniserer, jobber med problemer, lager allianser og hvordan de lærer av erfaring.

Tabell 5.1 oppsummerer de viktigste elementene som tilsammen utgjør *arbeid*. Den organisasjonelle synsvinkelen inneholder eksplisitte måter å se på arbeid, det vil si ting som kan dokumenteres, er synlige og tydelige. Den aktivitetsorienterte synsvinkelen omhandler de aspektene som er underforstått og som deles av medlemmene av gruppen.

En av de underliggende antagelsene om design fra den organisatoriske synsvinkelen, er at design av teknologi skal være med på å eliminere menneskelige feil. Den er basert på tanken om at personer gjør feil. Dette står i sterk kontrast til den aktivitetsorienterte tenkningen, hvor teknologi designes for at mennesker skal kunne øke sin evne til å finne feil og løse dem (Sachs 1995).

De prosessene og aktivitetene som inngår i en arbeidsoppgave, strekker seg utover

<b>Organisatorisk syn:</b>	<b>Arbeid/aktivitets syn:</b>
<i>Analytiske antagelser:</i> Mennesker produserer feil	<i>Analytiske antagelser:</i> Mennesker oppdager feil og løser dem
<i>Design antagelser:</i> Av-læring er ønskelig Rutinearbeid og utenat-tenkning er ønskelig Fleksibilitet = utskiftbare jobber  Standard driftsmiljø er nødvendig for virksomheten Sosial interaksjon er ikke produktiv Automasjon skaper pålitelighet	<i>Design antagelser:</i> Ferdighetsutvikling er ønskelig Utvikling av kunnskap, forståelse, tolkning er sentralt for ferdigheter Fleksibilitet = dyktige medarbeidere Samarbeid og læring av samarbeid finner sted i grupper Grupper er lager av kunnskap Ferdigheter av læring skaper pålitelighet
<i>Konsekvenser:</i> Læring er ikke oppmuntret	<i>Konsekvenser:</i> Læring er oppmuntret

Tabell 5.2: *Generelle implikasjoner for design (Sachs 1995)*

de synlige grensene for en oppgave og inn i en mer diffus og kompleks verden av problemer, problemløsning, dekodning av informasjon og oppførsel, forståelse og samarbeid. Ved ikke å ta hensyn til brukernes fleksible måte å løse en oppgave på når man designer teknologi, kan resultatet være at bruken av systemet blir skadelidende og lite effektiv (ibid.).

Brukere av systemet finner fort ut når man trenger *workarounds* og nøler ikke med å bruke dem. *Workarounds* er en form for jobbinnovasjon som avslører gnisningen mellom standardene (prosessene) for å utføre en jobb og det faktiske arbeidet man må gjøre (ibid.). Dette er noe funnene til Rolland & Monteiro (2001) understreker, hvor de peker på at *brukerne av Nauticus i DNV fant nye måter å utføre arbeidet på når Nauticus ikke støttet opp om de arbeidsprosessene som allerede eksisterte.*

Siden de som designer forretningsprosessene sjelden er de samme som har "hands-on"-erfaring med teknologien, og har en tendens til å tenke organisatorisk i stedet for å tenke på oppgavene og arbeidet, finner vi ofte at detaljkunnskapen om arbeidsprosesser generelt sett ikke er tatt med i designet av forretningsprosesser (Sachs 1995).

Sachs (1995) oppsummerer forskjellene mellom organisatorisk og aktivitetsorientert synsvinkel og betydningen de har for design av systemer i tabell 5.2.

Sachs stiller også spørsmålet om i hvilken grad vi ved design av systemer tar hensyn til de implisitte aspektene ved arbeid og aktiviteter, som spiller en signifikant rolle for hvordan en bruker utfører arbeidsoppgavene sine. For som Sachs påviser spiller brukernes evne til å løse, forstå og tolke problemer i forskjellige kontekster, bruke formelle og uformelle nettverk i en organisasjon og bruke kunnskapen som en organisasjon besitter, en betydelig rolle når man skal designe og bruke et teknologisk hjelpemiddel.

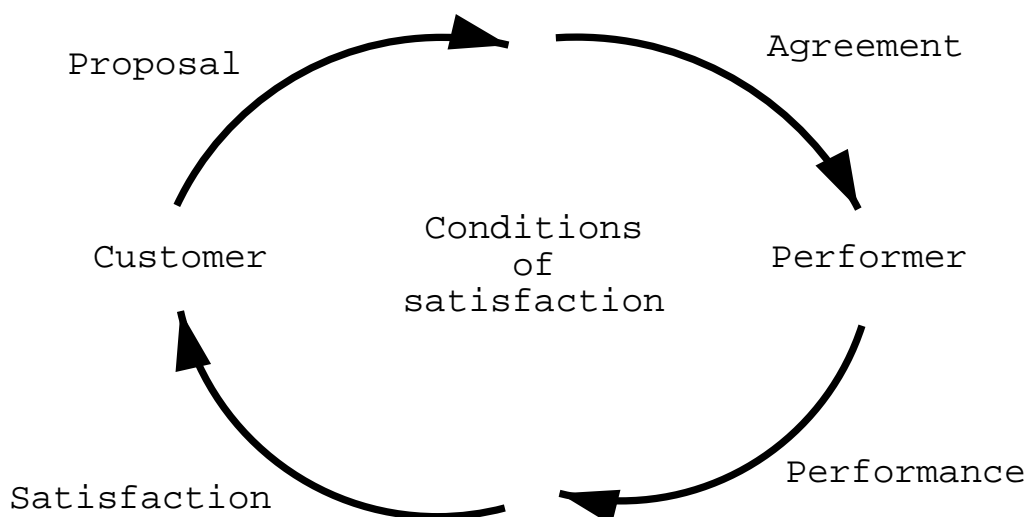
Medina-Mora, Winograd, Flores & Flores (1992) identifiserer de områdene hvor teknologisk støtte kan være verdifullt i forbindelse med arbeidsflyt og prosesser:

1. Underrette brukerne om aktiviteter som trengs å fullføres
2. Tilby brukere med verktøy og informasjon spesielt tilegnet å fullføre en oppgave, *ready-to-hand*, klar til bruk når oppgaven blir identifisert.
3. Håndtere påminnelser, advarsler, oppfølging etc for å holde prosesser gående.
4. Gi brukerne oversikt over hvordan arbeidsoppgaven passer inn i en overordnet prosess, både dynamisk og ved å opprettholde oversikten over arbeidsflytshistorikk og tilby strukturert tilgang til oversikten.
5. Gi ledere en oversikt over statusen til arbeidsflyten i organisasjonen, både på oppfordring og igjennom å generere regelmessige rapporter og målinger basert på arbeidsflytsstruktur.
6. Automatisere standard prosedyrer og individuelle tilbakemeldinger, basert på *Action workflow* strukturen (se figur 5.1).

Denne listen er resultatet av undersøkelsene i forbindelse med et pilotprosjekt hvor forfatterne analyserte arbeidsprosesser. Ved hjelp av analysen av arbeidsprosessene kunne man forbedre prestasjonene, basert på at det var gjort mulig å igjenkjenne, observere og forutse potensielle sammebrudd eller når man ikke nådde tilfredstillende mål.

*Action workflow* strukturen i figur 5.1 forsøker i vise gangen i en aktivitet. Strukturen har fire faser:

1. *Proposal*: Kunden krever, eller den som utfører en oppgave tilbyr, gjennomføring av en aktivitet basert på krav til tilfredsstillelse.
2. *Agreement*: De to partene blir enige om betingelsene for tilfredsstillelse og eventuell videreføring.

Figur 5.1: *Action workflow* definert av Medina-Mora et al

3. *Performance*: Den som utfører aktiviteten gir beskjed om at aktiviteten er fullført.
4. *Satisfaction*: Kunden gir signal tilbake om resultatet er tilfredstillende.

Selv om det i figuren er brukt ord som *customer* og *performer*, sier Medina-Mora et al. (1992) at denne strukturen også kan brukes for å forstå aktiviteter mellom mennesker innenfor en organisasjon og på tvers av grenser. Strukturen er universell og er uavhengig av kultur, språk eller kommunikasjonsmedium. Det finnes mange varianter og forskjellig bruk av strukturen, men strukturen er en atomisk del av kjemien som utgjør samhandling.

Representasjoner av arbeid og prosesser inneholder ikke bare perspektiver og interesser, arbeid har en tendens til å forsvinne/bli uklart jo større distanse vi har til det. Slik kan vårt syn på andres arbeid bli stereotypet og forenklet jo større distanse vi har til arbeidet andre utfører (Suchman 1995).

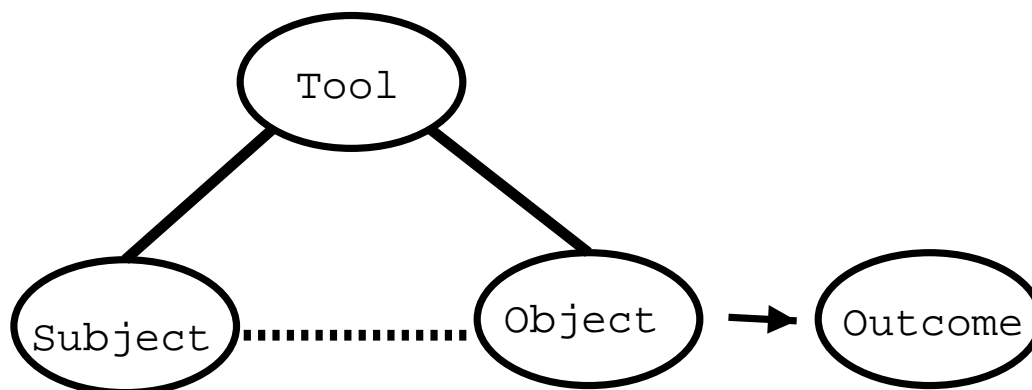
### 5.1.1 Activity theory

Activity theory er annen teori som er brukt til å analysere aktiviteter. I motsetning til action workflow, tar også activity theory hensyn til de verktøyene som brukes for å gjennomføre en aktivitet. I activity theory er også kontekst et viktig perspektiv, som er viktig å ta hensyn til når jeg skal analysere mobile arbeidere hvor konteksten som arbeidet utføres i stadig forandres.

Kuutti (1991) definerer activity theory som et filosofisk rammeverk for å studere forskjellige former for menneskelig praksis som for eksempel utviklingsprosesser, med både sosiale og individuelle aspekter sammenkoblet. Han legger vekt på tre hovedvinkler i activity theory: Aktiviteter som basis for analyse, den historiske utviklingen av aktiviteter og intern mekling innenfor aktiviteter. Kuutti (1991) definerer en aktivitet som den minste meningsfylte kontekst for en individuell handling. Uten kontekst er det meningsløst å studere menneskelige kvaliteter, for uten en kontekst kan man ikke gripe essensen i fenomenet.

Leont'ev (1974) er en av hovedarkitektene bak activity theory og han definerer en aktivitet som noen som består av et subjekt, objekt, aksjoner og operasjoner. Figur 5.2 er Engeström (1987) sitt forsøk på å lage en strukturert modell av konseptet aktivitet og forholdene i det. Subjektet er en person eller en gruppe som er engasjert i en aktivitet. Objektet eller motivet er det som driver og motiverer aktiviteten. Aksjoner definerer hvordan en aktivitet faktisk blir utført og operasjoner er avhengig av forholdene som en aktivitet utføres under. Operasjoner er forholdet mellom subjektet og verktøyet (tool) og mellom verktøyet og objektet i figur 5.2. Aksjoner er illustrert med forbindelsen mellom subjektet og objektet i figuren, som driver aktiviteten mot målet (outcome).

Figur 5.2: Engeströms modellering av aktivitet



Aktiviteter er målorienterte prosesser som må gjennomføres for å fullføre motivet (Nardi 1998). Nardi trekker paralleller mellom aktiviteter i activity theory og det som blir definert som *tasks* i human computer interaction, for eksempel hos Norman (1990). Activity theory sin fokus på sosiale faktorer og samspillet mellom mennesker/individer og nærmiljøet forklarer hvorfor bruk av verktøy spiller en signifikant rolle innenfor activity theory. Nardi (1998) peker på to faktorer:

- Verktøy former og påvirker måten mennesker interagerer med virkeligheten

- Verktøy reflekterer andre menneskers erfaring, som har løst de samme problemene, og oppfunnet eller modifisert et verktøy for å gjøre det mer effektivt og rasjonelt.

Bruk av forskjellige typer verktøy påvirker ikke bare ekstern oppførsel, men også intern mental funksjonalitet. Activity theory erkjenner at alle individer har iboende kunnskap for å kunne iaktta, men bevissthet er et resultat av utvikling. Det individer bruker tid på å gjøre er med på å forme bevisstheten. Siden individer selv til en viss grad kan bestemme hva de vil bruke tid på er de med på å forme bevisstheten selv. I følge activity theory er verktøy med på å gjøre oss til de vi er. Derfor har designere (av for eksempel software og hardware) både stor makt og enormt ansvar, siden de blir delvis ansvarlig for bevisstheten til andre (ibid.).

En av begrensningene til activity theory er at den ikke tilbyr redskap for å forstå sosial organisasjon og dens innvirkning på aktiviteter (ibid.).

### 5.1.2 Tidsperspektiver

I tillegg til å se på de prosess-aspektene jeg har forklart over, velger jeg å ta med tre tidsperspektiver. Disse betegner *når* i prosessen med arbeidsoppgaven knowledge management-systemet blir brukt. Hensikten ved å skille mellom de forskjellige tidsperspektivene er å se om brukeren har forskjellige behov for bruk av teknologisk støtte under utførelsen av en arbeidsoppgave. Tidsperspektivet spiller en viktig rolle når vi skal håndtere bruk av teknologi i en mobil kontekst. Ved å skille mellom de forskjellige tidsperspektivene, kan vi se hvilke behov brukeren har under de forskjellige stadiene ved utføringen av en arbeidsoppgave. I hvilket stadium av arbeidsprosessen brukeren bruker knowledge management på en mobil enhet kan ha påvirkning på både bruk av systemet og bruken av den mobile enheten.

**Før:** Bruk av knowledge management-systemet før man begynner med arbeidsoppgaven. Eksempel på denne typen bruk er å hente informasjon om hva som er blitt gjort på eller med det aktuelle arbeidsstedet tidligere. Man kan hente frem aktuell historikk eller liknende tilfeller, som å ha et sammenlikningsgrunnlag under utføringen av arbeidsoppgaven.

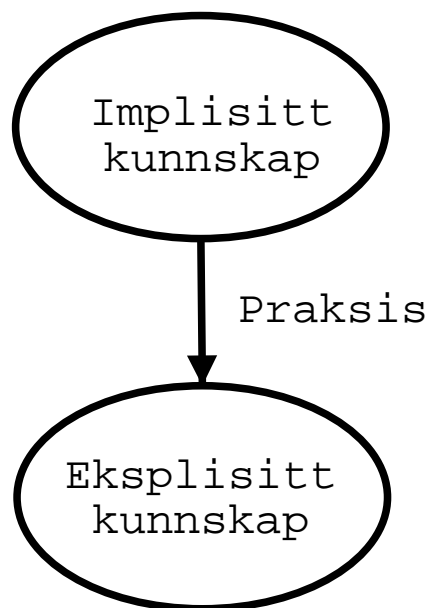
**Under:** Bruk av knowledge management-systemet mens man utfører den aktuelle arbeidsoppgaven. Man får tilgang til den samme informasjonen som over, men i tillegg kan man legge inn kunnskap i systemet slik at andre får tilgang til det man legger inn i systemet.

**Etter:** Bruk av knowledge management-systemer etter at arbeidsoppgaven er utført. Som i de to tidsperspektivene nevnt over, får man tilgang til forskjellig informasjon, men etter arbeidsoppgaven er utført kan man legge inn den informasjonen/kunnskapen som hentet inn under arbeidsoppgaven.

Noe som skiller bruken av knowledge management-systemet som utføres under de forskjellige tidsperspektivene, er at ved bruk av knowledge management *før* og *etter* en arbeidsoppgave er det bruken som er hovedaktiviteten. Bruk av knowledge management *under* en arbeidsoppgave kan bli sekundært i forhold til det å faktisk utføre arbeidsoppgaven siden oppmerksomheten må deles mellom flere aktiviteter (Jones, Marsden, Mohd-Nasir, Boone & Buchanan 1999).

En utfordring for brukerne er å skifte mellom å bruke eksplisitt og implisitt kunnskap. Cook & Brown (1999) argumenterer for at det som omformer implisitt kunnskap til eksplisitt kunnskap er praksis. Bruk av den implisitte kunnskapen, se figur 5.3.

Figur 5.3: *Praksis omformer implisitt kunnskap til eksplisitt kunnskap*



Sørensen & Snis (2001) peker på problemet med å fange og lagre implisitt kunnskap. Når Cook viser at praksis omformer implisitt kunnskap til eksplisitt kunnskap, er det viktig at denne praksisen også tas med i betraktningene om arbeidsprosessene. Slik kan man legge til rette for bruk av både eksplisitt og implisitt kunnskap.



### 5.1.3 Analyse ved hjelp av prosess-rammeverk

I dette avsnittet ser jeg nærmere på hvordan FieldWise og Pocket Nauticus passet inn i brukernes arbeidsprosess.

#### FieldWise

Arbeidet med å utvikle FieldWise er basert på empirisk arbeid i forbindelse med tre andre prosjekter, hvor man så på behovene til mobile elektrikere (Fagrell, Kristoffersen & Ljungberg 1999), mobile journalister (Fagrell & Ljungberg 2000) og en prototype laget for mobile journalister (Fagrell 2000). Basert på resultatet av disse undersøkelser ble FieldWise konstruert.

Skillet mellom bruk av FieldWise *før*, *under* eller *etter* en arbeidsoppgave er flytende. Jeg har valgt å se på det som skjer forut for selve intervjuet, pressekonferansen, dekningen av en hendelse som det som i rammeverket kalles *før*. Mens det som skjer imens dekningen av en hendelse foregår kalles *under*. Alt arbeidet med å skrive og redigere stoffet kalles *etter*.

FieldWise ble oftest brukt *før* eller *under* en arbeidsoppgave av brukerne. Ved bruk før en arbeidsoppgave, brukte brukerne FieldWise til å skaffe seg bakgrunnsinformasjon om temaet, søke etter personer og tilgjengeligheten til disse personene som hadde ekspertkunnskap om det aktuelle temaet. Ved at brukerne kunne registrere interesseområder, fikk de også beskjed når noe av interesse ble funnet i arkivene og når interesseområdet var overlappende med arbeid andre utførte. FieldWise holder også orden på hvilke arbeidsoppgaver den aktuelle brukeren har for en gitt dag, og hjelper således brukeren med å strukturere arbeidsdagen.

De kravene som Fagrell et al. (2000) stiller til en mobil knowledge management-arkitektur faller svært godt sammen med de områdene hvor Medina-Mora et al. (1992) fant at teknologisk støtte kan være verdifullt og som er oppsummert i avsnitt 5.1 på side 70. FieldWise underretter brukerne om hva som skal gjøres ved å ha en liste over dagens arbeidsoppgaver (punkt 1 på side 70). Ved at brukerne kan ta med seg den mobile enheten vil de i prinsippet være klare til å skaffe seg den informasjonen som trengs for å utføre en arbeidsoppgave selv om de ikke sitter på kontoret (stedsuavhengighet). I tillegg kan brukerne finne personer med ekspertkunnskap om et tema og tilgjengeligheten til disse (punkt 2 og 4 på side 70). FieldWise gir brukerne oversikt over andre brukere med overlappende interesser og igjennom det redaksjonelle verktøyet som er tilknyttet FieldWise, hvor redaktørene kan gå inn og legge beskjeder til brukerne (punkt 3 og 5 på side 70). Brukerne av FieldWise kan hente informasjon fra arkivet og dermed fordype seg

i hva som er gjort tidligere (punkt 4 på side 70). Gjennom bruk av FieldWise kan brukerne filtrere informasjon ut i fra arbeidsoppgave og interesser. FieldWise kan tilpasses den individuelle brukeren og hans behov, og tilpasses den kapasiteten den mobile enheten innehar (punkt 3 på side 70).

Basert på utviklingen av FieldWise, kan vi si at utviklerne har hatt ett arbeid/aktivitetssyn på organisasjonen og at dette gjenspeiles i FieldWise. Sachs (1995) oppsummerer de generelle designimplikasjonene for denne synsvinkelen, se figur 5.2. FieldWise tar høyde for fleksibilitet blant brukerne. Dette gir dyktige brukere og bruk av kunnskapen som finnes internt i organisasjonen er oppmuntret igjennom bruk av FieldWise.

Activity theory (figur 5.2 på side 72) analyserer handlinger med fokus på både hvordan verktøyet som brukes påvirker prosessen og konteksten handlingen utføres i. Samspeillet mellom den som utfører en aktivitet, verktøyet som brukes til å utføre aktiviteten og hensikten frembringer et resultat. I dette tilfellet blir det journalistene som bruker FieldWise for skaffe seg kunnskap og dette resulterer i en nyhetssak. Ved bruk av FieldWise er det hensikten som avgjør hvilken type kunnskap brukeren leter etter. FieldWise har forskjellige funksjoner for å lete etter eksperter og deres tilgjengelighet, eller lete etter personer som har interesse for det spesifikke emnet eller som har jobbet med det emnet. Resultatet er avhengig av at brukeren finner frem til et tilfredstillende resultat ved bruk av FieldWise.

### **Pocket Nauticus**

Felt-tester av Pocket Nauticus viste at inspektørene ville sette pris på en integrert løsning hvor man enkelt kunne ta bilder, gjøre lydopptak, lage skisser og skrive notater. Flere inspektører nevnte at en håndholdt PC ville være å foretrekke (Det Norske Veritas 2001).

Nauticus blir brukt av inspektørene *før* og *etter* en inspeksjon, mens det som var poenget med Pocket Nauticus var at man skulle kunne bruke den også *under* inspeksjonene, selv om det fysiske miljøet noen ganger setter begrensninger for denne typen bruk.

Ved bruk av Pocket Nauticus har man bare tilgang til en begrenset del av den funksjonaliteten Nauticus har å by på, men det er den delen som er viktigst for inspektørene under selve inspeksjonen. Ved at inspektørene kan bruke en PDA under inspeksjonen vil de spare tid og kunne utnytte den dødtiden som eventuelt måtte oppstå under en inspeksjon. Det å laste opp og ned sjekklister vil ta lenger tid, på grunn av nettverksforbindelsen, ved bruk av en PDA. Men dette må utføres uansett hvilken type teknologi man bruker, stasjonær eller mobil.

Et scenario som ofte oppstod, var når en inspeksjon måtte deles opp og gjennomføres av inspektører på forskjellige steder siden man ikke rakk å gjennomføre hele inspeksjonen på ett sted. For å støtte denne oppdelingen av arbeidsprosessen er det viktig at det lar seg gjøre med Pocket Nauticus. Med tanke på at tiden et fartøy ligger til kai stadig minker og antallet fartøy og inspeksjoner som skal gjennomføres stadig øker, vil antallet minutter inspektørene kan tilbringe ombord et fartøy også minske.

Et annet problem som dukket opp når man begynte å dele opp inspeksjoner og fordele den mellom flere inspektører på forskjellige steder, var at inspektørene ikke stolte på hverandre og det arbeidet som tidligere var blitt utført (Rolland & Monteiro 2001). Dette skapte ikke bare problemer for bruken av Nauticus, men også for organisasjonen. Roten til denne mistilliten var alle de forskjellige måtene inspektørene utførte inspeksjonene på før DNV satte i gang standardiseringsprosessen og begynte å utvikle Nauticus. Men dette problemet ser ut til å ha løst seg gradvis i takt med innføringen av nye og forbedrede versjoner av Nauticus. De første versjonene av Nauticus var svært lite fleksible i forhold til den måten inspektørene var vant til å arbeide med inspeksjonene.

Ved å sammenlikne Pocket Nauticus og de områdene hvor Medina-Mora et al. (1992) fant at teknologisk støtte kan være verdifullt, finner vi at Pocket Nauticus tilfredstiller de fleste områdene. Selv om det ikke er støtte for å alarmere brukerne om hvilke arbeidsoppgaver som skal fullføres i Pocket Nauticus, vil denne informasjonen være å finne i Nauticus (punkt 1 på side 70). Ved bruk av en Pocket Nauticus på en PDA vil inspektørene være klare til å utføre en arbeidsoppgave når den måtte åpenbare seg (punkt 2 på side 70). Pocket Nauticus gir inspektørene en oversikt over hvor deres arbeidsoppgave passer inn i prosessen og de kan finne frem til hva som er blitt gjort tidligere (punkt 4 på side 70). Etterhvert som inspeksjonene blir gjennomført og lastet tilbake i Nauticus-databasen vil lederne kunne evaluere og følge arbeidet i organisasjonen (punkt 5 på side 70). Pocket Nauticus legger føringer for hvordan inspeksjonene skal utføres, men gir også rom for individuelle tilpasninger av inspeksjonene (punkt 6 på side 70).

Bruker man activity theory til å analysere prosessen ved bruk av Pocket Nauticus, ser vi at inspektørens hensikt er å utføre en inspeksjon ved hjelp av Pocket Nauticus som verktøy. Resultatet er en ferdig utfylt sjekkliste. Om ikke verktøyet er tilpasset prosessen vil resultatet bli dårlig. En forskjell mellom Pocket Nauticus og FieldWise på dette området er at FieldWise først og fremst ble brukt til å hente ut informasjon, mens brukerne av Pocket Nauticus bruker applikasjonen til å fange og lagre kunnskap.

Rammeverk/Aspekt	Kunnskap	Teknologi	Arb.situasjon	Prosess
<i>Hahn &amp; Subramani</i>	X			
<i>Kakihara &amp; Sørensen</i>	X			
<i>Mobilitetsbegreper</i>	X	X	X	
<i>Mobilitetstyper</i>			X	
<i>Activity theory</i>		X		X
<i>Action workflow</i>				X
<i>Organisasjonelt syn</i>				X
<i>KM-rammeverk</i>	X	X	X	X

Tabell 5.3: Sammenlikning av de forskjellige rammeverkene

### Oppsummering prosess

**Activity theory og action workflow tilbyr rammeverk for å kunne analysere en arbeidsprosess, men tar ikke hensyn til kunnskapen som brukes i knowledge management-systemer. Action workflow tar heller ikke hensyn til verktøyet som brukes. Det er uansett viktig å kunne analysere arbeidsprosesser, slik at bruk av knowledge management-systemet og arbeidsprosessene harmonerer.**

## 5.2 Lessons learned

Som jeg har vist i avsnittene over, kan rammeverkene brukes til å analysere forskjellige aspekter ved mobil knowledge management. Men ingen av rammeverkene tar hensyn til alle de forskjellige aspektene. På bakgrunn av disse manglene, foreslår jeg et rammeverk for mobil knowledge management som tar hensyn til de forskjellige aspektene ved mobil knowledge management. Rammeverket er beskrevet i neste avsnitt. Tabell 5.3 gir en kort oversikt over hvilke faktorer som kan analyseres av de forskjellige rammeverkene.

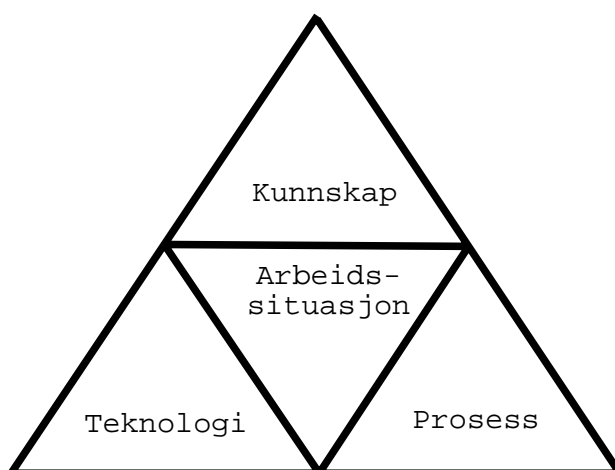
## 5.3 Rammeverk for mobil knowledge management

I de forrige avsnittene har jeg sett på forskjellige rammeverk og brukt dem til å analysere FieldWise og Pocket Nauticus. Men disse rammeverkene har begrensninger når det gjelder å ta hensyn til alle de relevante aspektene ved mobil know-

ledge management. Derfor foreslår jeg et eget rammeverk for å analysere behovene ved mobil knowledge management.

Rammeverket består av fire komponenter, *kunnskap*, *teknologi*, *arbeidssituasjon* og *prosess*. Sammen utgjør disse helheten som kalles knowledge management. Disse fire komponentene påvirker hverandre og utgjør til sammen en enhet. Det jeg prøver å illustrere ved å sette *kunnskap* på toppen av trekanten, er at de andre komponentene som helhet påvirker hvilken type kunnskap man får tilgang til ved bruk av en type teknologi, i en gitt arbeidssituasjon og under en gitt prosess.

Figur 5.4: *Rammeverk for behovsanalyse av mobil knowledge management*



Rammeverket satt sammen av fire aspekter:

**Kunnskap:** Viten, kunnskapen og data som en organisasjon og dets medlemmer besitter, tolker og ønsker å dele. I tillegg fant jeg fem faktorer som er essensielle for om brukerne skal ønske å bruke kunnskapen (se avsnitt 4.3.1):

- Kunnskapen må være relevant
- Kunnskapen må vedlikeholdes
- Kunnskapen må ha et forståelig format
- Kunnskapen må være pålitelig
- Kunnskapen må presenteres på en forståelig måte i systemet

**Teknologi:** Teknologien som brukes ved bruk av mobil knowledge management. Bruk av mobile enheter både begrenser og byr på nye muligheter ved bruk

av knowledge management (se avsnitt 4.3.2). Teknologien må være tilpasset både sosiale og fysiske omgivelser, mobilitetstypen, applikasjonen og arbeidsprosessen. Rammeverket som er foreslått av Kristoffersen & Ljungberg til å analysere mobil IT tar ikke hensyn til arbeidsprosessen.

**Arbeidssituasjon:** Denne delen av rammeverket beskriver i hvilken kontekst brukeren befinner seg. I denne oppgaven har jeg valgt å skille mellom mobil og stasjonær arbeidssituasjon (se avsnitt 4.3.3). I en stasjonær arbeidssituasjon blir både FieldWise og Pocket Nauticus et komplement til systemer til bruk på stasjonær IT.

**Prosess:** Prosessen tar for seg hvor, hvordan og når kunnskapen i et knowledge management-system blir brukt. Her skiller jeg mellom *før*, *under* og *etter* en arbeidsoppgave blir gjennomført, og hvordan systemet støtter ad-hoc utførelse av arbeidet og en planlagt oppdeling av arbeidsprosessen. Felles for alle tidsperspektivene er at bruken av knowledge management må tilrettelegges, uten at de nødvendige prosessene ligger til grunn kan en bruker ikke utnytte kunnskapen (se avsnitt 5.1.3).

Kombinasjonen av teknologi, arbeidssituasjon og prosess setter begrensninger og skaper muligheter for hvilken type kunnskap man som bruker får tilgang til. Selv om de forskjellige rammeverkene som ble presentert i de forrige kapitlet ikke tar hensyn til alle de fire forskjellige aspektene, kan de brukes til en grundig analyse av i de forskjellige aspektene. Hahn og Subramanis rammeverk (figur 4.9) kan brukes til å analysere kunnskap, Kristoffersen og Ljungbergs rammeverk (figur 4.12) kan brukes til å analysere teknologi og arbeidssituasjon og activity theory (figur 5.2) kan brukes til å analysere prosess.

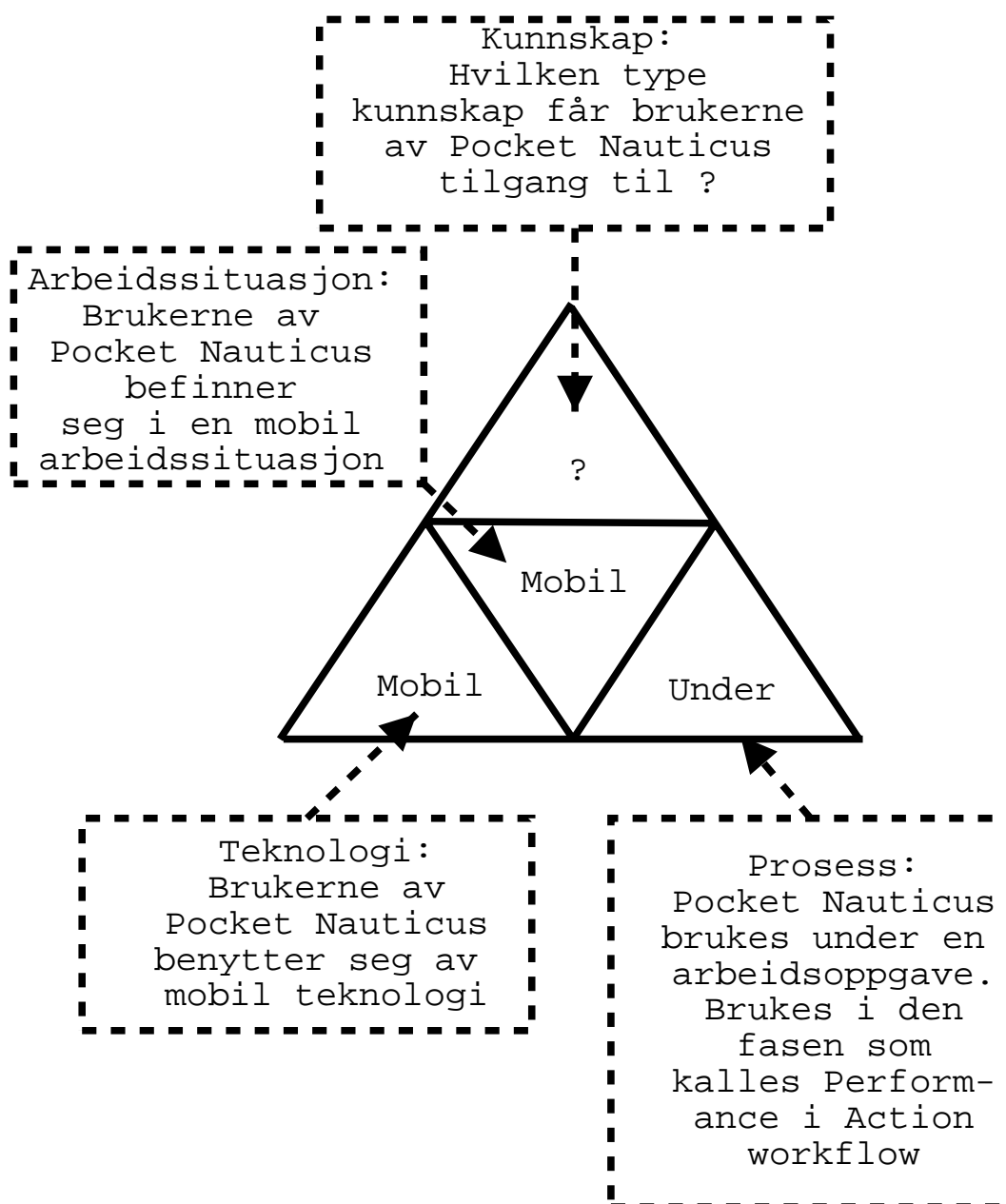
### 5.3.1 Pocket Nauticus i rammeverket

Ved å plassere Pocket Nauticus i knowledge management-rammeverket vil det se ut som i figur 5.5.

Brukene av Pocket Nauticus befinner seg i en *mobil arbeidssituasjon* og benytter seg av *mobil teknologi*. Bruken av den mobile teknologien forekommer først og fremst *under* utførelsen av en arbeidsoppgave.

De forskjellige rammeverkene som ble presentert i teorikapitlet kan brukes til å analysere delene av dette rammeverket. Hahn og Subramanis (figur 4.10) og Kakiyama og Sørensens rammeverk (tabell 5.4) kan brukes til å analysere den kunnskapen brukerne av Pocket Nauticus får tilgang til. **Som nevnt kan vi se på den**

Figur 5.5: Bruk av Pocket Nauticus på en mobil enhet



**kunnskapen brukerne har tilgang til som strukturert, objektifisert og tolkbar kunnskap som er lagret i verktøyet** (se avsnitt 4.3.1). Dette er kunnskap og informasjon om fartøyet, i form av fakta om skipet, de aktuelle sjekklistene og anmerkninger fra inspektører ved tidligere inspeksjoner. **Men det viste seg at man ikke klarte å standardisere arbeidsprosessene helt med Nauticus og dette skapte skepsis blant inspektørene. Dette førte igjen til problemer med oppdelingen av inspeksjonene og utførelsen av delte inspeksjoner**, se tabell 5.4.

Teknologien som benyttes kan analyseres ved hjelp av Kristoffersen og Ljungbergs rammeverk (figur 4.12). Bruk av mobile enheter medfører mange muligheter og begrensninger. Ikke bare spiller den mobile enhetens fysiske begrensninger en stor rolle, men også hvor man kan bruke den, de begrensningene og mulighetene som Kristoffersen og Ljungberg oppsummerer som fysiske og sosiale omgivelser. **Inspektørene i DNV arbeider under skiftende sosiale og fysiske omgivelser, de forflytter seg mye i løpet av en arbeidsdag til og fra inspeksjonssteder** (se avsnitt 4.3.2). Både under reisingen mellom kontoret og inspeksjonsstedene er mulighetene for bruk av mobile enheter begrenset på grunn av arbeidsforholdene. Bruken av en mobil enhet kan være begrenset av lysforhold, fuktighet, renslighet eller at utførelsen av selve inspeksjonen ikke gjorde det mulig å benytte seg av en mobil enhet.

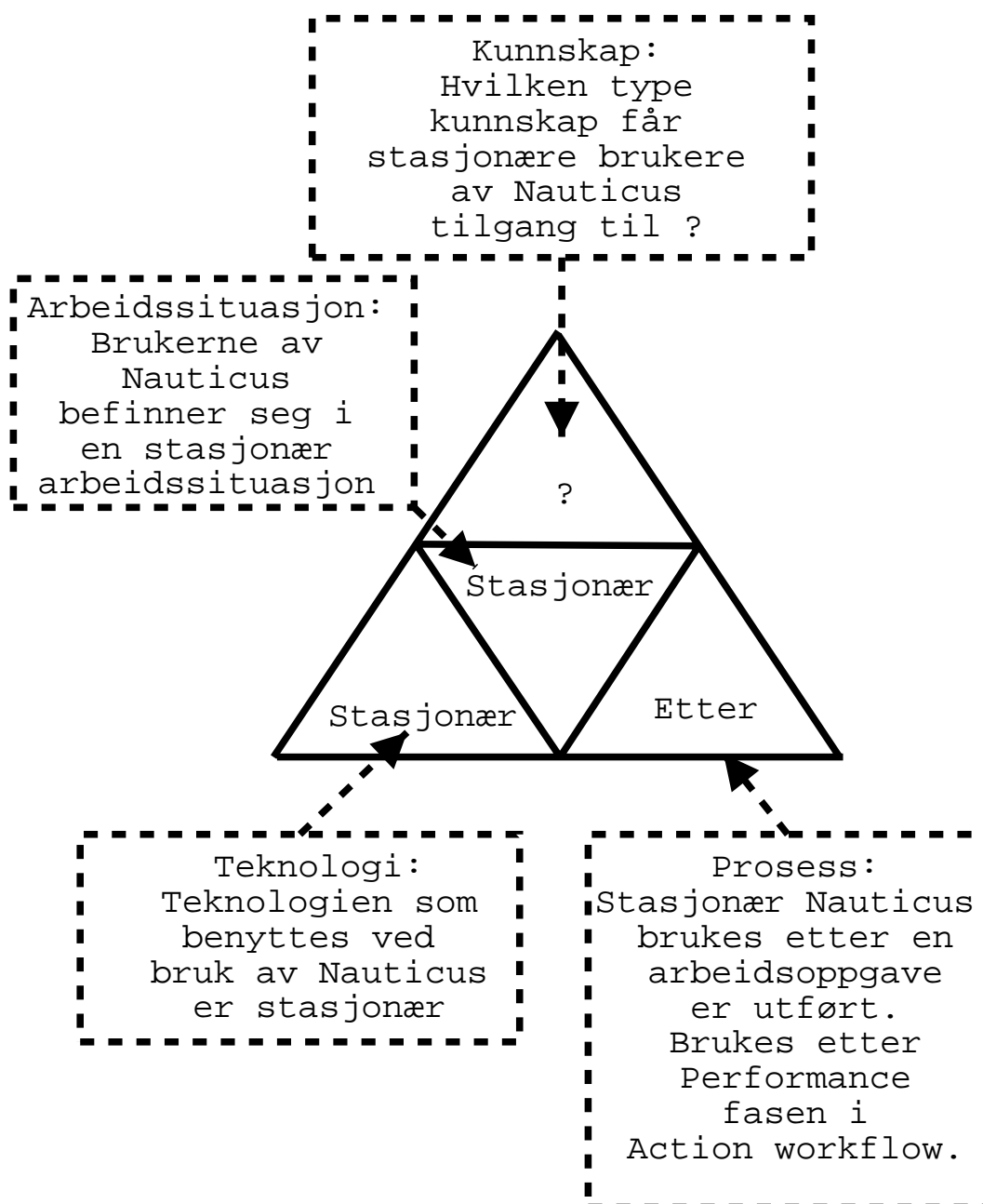
Bruken av Pocket Nauticus er tenkt å forekomme under selve inspeksjonen. I denne forbindelse kan man analysere arbeidsprosessen ved hjelp av activity theory-rammeverket (figur 5.2 på side 72) som tar hensyn til både kontekst og verktøy. Hvilket organisatorisk perspektiv man har påvirker designet av systemet og bruken av dette påvirker igjen arbeidsprosessen. **Når de fysiske og sosiale omgivelsene ofte skifter, er det viktig at applikasjonen er enkel å bruke og er tilpasset brukerens behov for teknologisk hjelp under utførelsen av en arbeidsoppgave** (se avsnitt 5.1.3).

**Siden bruken av Pocket Nauticus er avhengig av brukerens muligheter til å skrive ned og lagre kunnskap i applikasjonen, må bruken av applikasjonen være lagt til rette for dette.**

Når inspektørene bruker Nauticus ved hjelp av stasjonær IT, vil knowledge management-rammeverket se ut som i figur 5.6. Jeg tar med denne figuren for å vise forskjellene mellom de ulike arbeidssituasjonene, samt at rammeverket også kan brukes til å analysere stasjonær kunnskapshåndtering.

**Ved bruk av Nauticus på stasjonær teknologi, har brukeren tilgang til en større mengde kunnskap enn ved bruk av Pocket Nauticus.** Når brukeren er stasjonær slipper han å dele sin oppmerksomhet med andre oppgaver og kan konsentrere fullt om arbeidet som skal utføres (Koht-Tøfte & Olsen 1998). Brukeren



Figur 5.6: *Bruk av Nauticus ved hjelp av stasjonær IT*

<b>Knowledge as:</b>	<b>FieldWise:</b>	<b>Pocket Nauticus:</b>
<b>Object</b>	Interne og eksterne artikler som må tolkes av brukeren for å settes i en sammenheng. Kunnskapen er i en form som kan distribueres	Kunnskapen er lagret i de forskjellige sjekklistene som anmerkninger eller vedlegg
<b>Interpretation</b>	Brukerne av la ikke inn kunnskap selv, den var tolket av de som forfattet artiklene i de interne og eksterne arkivene	Kunnskapen er en tolkning av virkeligheten sett fra inspektørens synsvinkel. Kunnskapen er påvirket av konteksten
<b>Process</b>	Unike bruks- og arbeids-situasjoner gjør det vanskelig å standardisere dette området for journalister	Ideen var at Nauticus skulle være med på å innføre en lik arbeidsprosess for hele organisasjonen. Det finnes fortsatt individuelle måter å utføre arbeidet på
<b>Relationship</b>	Kunnskap på basis av nettverk. Forholdene mellom individene i en organisasjon skaper kunnskap. Enkel tilgang til eksperter er med spre kunnskap i en organisasjon	Oppdelingen av inspeksjonene førte ikke til at arbeidsprosessen bedre. Ingen tilgang til eksperter ved hjelp av systemet

Tabell 5.4: *FieldWise* og *Pocket Nauticus* plassert i rammeverket til Kakahara & Sørensen (2002)

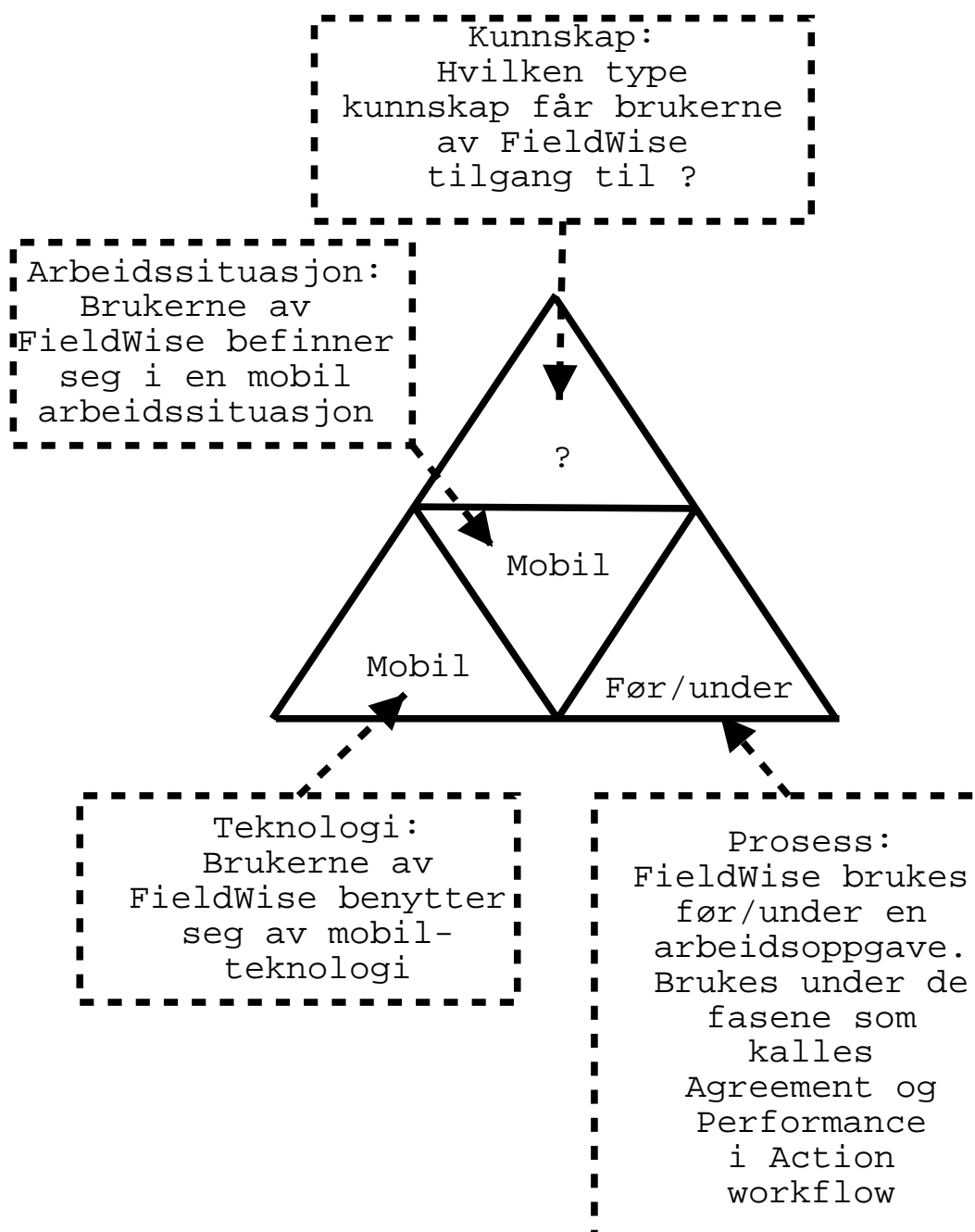
benytter seg av stasjonær teknologi etter at selve arbeidsoppgaven er utført, til å legge inn den kunnskapen og informasjonen som er hentet inn under inspeksjonen. Derfor er det ikke like viktig at selve arbeidsprosessen klart gjenspeiles i designet i applikasjonen.

### 5.3.2 FieldWise i rammeverket

Ved å plassere FieldWise i rammeverket, får vi denne konstellasjonen (figur 5.7).

Brukerne av FieldWise benytter seg av mobil teknologi i mobile arbeidssituasjoner før eller under utførelsen av en arbeidsoppgave.

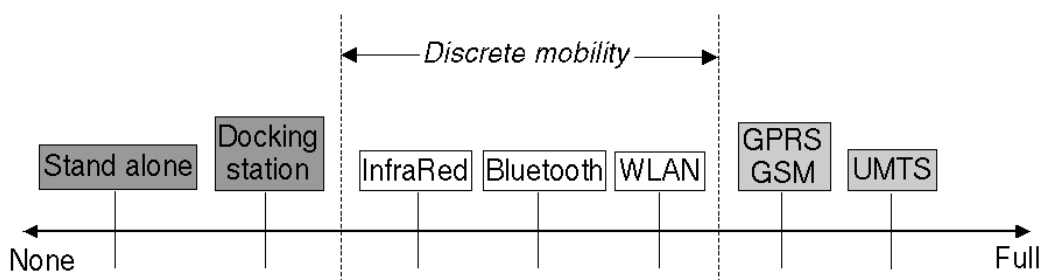
Figur 5.7: FieldWise i knowledge management-rammeverket



Den kunnskapen brukerne har tilgang til ved bruk av FieldWise kan plasseres i celle 1, 2 og 3 i Hahn og Subramanis rammeverk (figur 4.9). Brukerne har både tilgang til et lager av kunnskap i arkivene (celle 1), de kan finne frem til eksperter og deres tilgjengelighet (celle 2) og de kan søke etter relevant kunnskap (celle 3) (se avsnitt 4.3.1). **Felles for kunnskapen brukerne av FieldWise får tilgang til er at den kan karakteriseres som objektifisert kunnskap og kunnskap som oppstår på bakgrunn av nettverket i organisasjonen** (se Kakihara og Sørensens rammeverk tabell 5.4). En funksjon i FieldWise gjør det mulig for brukerne å søke etter kunnskap og de får også tilsendt relevant kunnskap i form av artikler. Kunnskap som oppstår på bakgrunn av nettverket i organisasjonen, er den kunnskapen brukerne tilegner seg ved hjelp av eksperter. **Journalistene var drevet av tidspresset og unike arbeidssituasjoner, som gjør det vanskelig å standardisere arbeidsprosessene. Brukerne av FieldWise la ikke inn kunnskap i systemet selv, kunnskapen var tolket av forfatteren,** se tabell 5.4.

Også brukerne av FieldWise befinner seg i stadig skiftende sosiale og fysiske omgivelser som påvirker bruken av en mobil enhet. Brukerne brukte både PDA-er og mobiltelefoner, og under noen sosiale og fysiske omgivelser vil bruken av mobile enheter være akseptert eller mulig. Eksempler på bruk av mobile enheter som ikke er akseptert er bruk av en mobil enhet under et intervju, bruk av mobiltelefonen på fly etc. De fysiske omgivelsene begrenser også mulighetene for å bruke en mobil enhet, når man for eksempel ikke har nett-tilkobling (se figur 5.8). Dette er nærmere forklart litt senere i avsnittet.

Figur 5.8: Figuren viser i hvilken grad de forskjellige trådløse nettverkene støtter kontinuerlig mobilitet. Hentet fra Gallis & Kasbo (2002)



Brukerne av FieldWise benyttet seg av alle mobilitetstypene Kristoffersen og Ljungberg definerte (figur 4.12). De *reiste* mellom kontoret og oppdragsstedet, de *besøkte* intervjuobjekter eller oppdragsteder og *vandret* rundt på arbeidsplassen (se avsnitt 4.3.2).

Det som skiller FieldWise og Pocket Nauticus er bruken av applikasjonen . **Til**

**forskjell fra Pocket Nauticus, brukes FieldWise i større grad også før en arbeidsoppgave skal utføres for å holde seg oppdatert og hente ut siste nytt.** Slik sett blir FieldWise brukt til å skaffe seg bakgrunnsinformasjon om arbeidsoppgaven. I denne sammenhengen kan man bruke activity theory til å analysere hvilken påvirkning den mobile enheten har på utførelsen av en arbeidsoppgave (se avsnitt 5.1.3). For å tilgang til “siste nytt”, må den mobile enheten være tilknyttet et trådløst nettverk. Figur 5.8 viser at man kun oppnår full mobilitet ved bruk av GPRS/GSM og UMTS-nettene. Om brukeren ikke har fått oppdatert FieldWise kan dette skape problemer for utførelsen av arbeidsoppgaven.

I neste kapittel vil jeg diskutere disse funnene, og relatere dem til problemstillingen i denne hovedfagsoppgaven.



# Kapittel 6

## Diskusjon

**B**ASERT på analysen vil jeg i dette kapitlet diskutere de funnene som er gjort i forbindelse med arbeidet i denne hovedfagsoppgaven. Diskusjonen tar utgangspunkt i problemstillingen som er beskrevet i innledningen og jeg vil prøve å komme frem til noen korte konklusjoner som vil bli utbrodert i neste kapittel.

### 6.1 Kort innledning

Da jeg startet på arbeidet med denne hovedfagsoppgaven var en av målsetningene å se nærmere på hva som var gjort innenfor kombinasjonen av fagfeltene mobil IT og knowledge management. Ved å analysere to knowledge management-systemer prøver jeg å finne frem til kritiske faktorer for at innføringen og bruk av mobile knowledge management-systemer. Begge disse fagfeltene har i de siste årene vært gjenstand for utdypende forskning og store teknologiske fremskritt.

Diskusjonen er basert på de funnene jeg har gjort i litteraturen og i forbindelse med utprøvingen av en PDA-prototype av Pocket Nauticus i DNV. FieldWise (Fagrell et al. 2000) og Pocket Nauticus (Det Norske Veritas 2001) har jeg også analysert ved bruk av det rammeverket jeg har foreslått for knowledge management (se kapittel 4). Rammeverket kan brukes til å gjøre en behovsanalyse av mobil knowledge management. Ved å bruke rammeverket håper jeg at forståelsen av knowledge management vil øke, og at rammeverket kan være et verktøy som kan gjøre innføring av knowledge management-applikasjoner mindre komplisert i fremtiden. I de forrige kapitlene har jeg sett på rammeverk som andre forfattere har presentert, men jeg har funnet at disse ikke i tilstrekkelig grad tar hensyn til

alle de forskjellige perspektivene som det er nødvendig å adressere ved utvikling av mobile knowledge management-systemer.

I begge disse to prosjektene har målet vært å kunne tilby brukerne tilgang til kunnskap når de har befunnet seg borte fra sin faste/stasjonære arbeidsplass, samtidig som applikasjonen skal være et verktøy som gjøre arbeidsdagen enklere. Siden det er ganske store forskjeller mellom stasjonære og mobile arbeidssituasjoner, oppstår det store utfordringer ved implementeringen og tilpasning av applikasjoner som har vært brukt på stasjonære maskiner til bruk på mobile enheter. Størrelsen og de fysiske begrensningene til de mobile enhetene som har blitt brukt, setter sine krav til applikasjonene som skal brukes på de mobile enhetene, samt at arbeidsprosesser og rutiner må tilpasses applikasjonen og omvendt.

I tillegg fant jeg også ut at i noen fysiske og sosiale omgivelser er bruken av mobile enheter ikke akseptert eller ikke mulig. Dette kan være at bruk av mobile enheter ikke kan brukes under intervjuer eller når de fysiske forholdene som vann, lysforhold og arbeidssted ikke tillater det.

Under har jeg tatt for meg problemstillingen. Basert på de funnene jeg gjorde i analysen, skal jeg nærme meg noen konklusjoner.

## **6.2 Hvilke typer krav bør stilles til mobil knowledge management?**

For å kunne utvikle IT-løsninger som er tilpasset brukernes behov, er det viktig at man har en forståelse av brukskonteksten (Brown & Duguid 1996, Kristoffersen, Herstad, Ljungberg, Løbersli, Sandbakken & Thoresen 1998, Rodden et al. 1998). Bruk av teknologiske hjelpemidler er svært avhengig av og begrenset av den konteksten de brukes i. Spesielt gjelder dette for bruk av mobil IT, hvor brukerne stadig befinner seg i forskjellige og skiftende brukssituasjoner. Sosiale normer, objekter og andre personer påvirker betydningen og rollen til et artifakt, i denne sammenhengen en mobil enhet, i en gitt kontekst. På denne måten blir ressursene artifaktet tilbyr ikke bare utviklet gjennom dets egenskaper, men også av på bakgrunn av en sosial prosess (Brown & Duguid 1996).

Bruken av mobile enheter med knowledge management-systemer var i de prosjektene jeg har sett på, ment å være med på å erstatte eksisterende praksis og tilby brukerne ett verktøy som gjorde arbeidsdagen enklere. På denne måten var de med på å forandre eksisterende arbeidspraksis og prosesser. Det er ikke alltid at forandring av arbeidsprosesser blir like godt mottatt av brukerne, se for eksempel (Rolland & Monteiro 2001) som gir et eksempel på dette. Hahn & Subramani



(2000) har, som tidligere nevnt, påpekt at det kan oppstå vanskeligheter dersom det ikke er en klar forbindelse mellom kunnskapsstrategi og bruken av knowledge management. Dette gjenspeiles også av King, Marks Jr. & McCoy (2002) i deres undersøkelser, hvor de fant ut at deltagerne i undersøkelsen var bekymret for at knowledge management kunne forandre forholdet mellom individene og gruppene innenfor en organisasjon på uante måter. Basert på denne undersøkelsen kunne de lage en liste over de ti mest viktige utfordringene innenfor knowledge management.

1. Hvordan bruke knowledge management til å oppnå en strategisk fordel?
2. Hvordan oppnå støtte fra ledelsen til bruk av knowledge management?
3. Hvordan opprettholde verdien til organisasjonens kunnskap?
4. Hvordan motivere individer til å bidra med sin kunnskap til bruk i et knowledge management-system?
5. Hvordan identifisere den organisasjonelle kunnskapen et knowledge management-system skal inneholde?
6. Hvordan vurdere de finansielle kostnadene og inntektene fra knowledge management?
7. Hvordan vurdere virkningen, legitimiteten og relevansen av den kunnskapen man får tilgang til igjennom knowledge management-system?
8. Hvordan best designe og utvikle et knowledge management-system?
9. Hvordan opprettholde et knowledge management-systems fremdrift i en organisasjon?
10. Hvordan sikre kunnskapens sikkerhet?

Disse utfordringene oppsummerer mye av det jeg har funnet skrevet og undersøkt om knowledge management. Selv om ikke alle punktene er relevante for problemstillingene i denne hovedfagsoppgaven, er det noen som passer veldig godt til de problemstillingene jeg har jobbet med:

- Både FieldWise og Pocket Nauticus skal være med på å gi organisasjonene en strategisk fordel, ved at de er med på å gjøre organisasjonene og de ansatte mer fleksible, samtidig som det gjør det mulig for organisasjonene å utnytte den kunnskapen som den besitter (punkt 1).

- Den kunnskapen brukerne har tilgang til må være relevant og korrekt, ellers vil den ikke bli brukt. Derfor må det sikres at kunnskapen vedlikeholdes (punkt 3).
- For å få brukerne til å ville dele sin kunnskap med andre, er det viktig at det er enkelt for brukerne å legge til kunnskap ved bruk av systemet og at det eksisterer en vilje til å gjøre dette blant brukerne (punkt 4).
- For å sikre utvikling og kontinuerlig bruk av knowledge management-systemet er det viktig at kunnskapen er kvalitetssikret (punkt 7).
- Mitt bidrag til punkt 8 er rammeverket for utføre en behovsanalyse for mobil knowledge management. Det vil forhåpentligvis bidra til at design- og utviklingsbeslutninger blir fattet på et bredere grunnlag.

I tillegg til disse punktene, fant jeg i avsnitt 4.3.4 ut at de forskjellige rammeverkene jeg brukte til å analysere FieldWise og Pocket Nauticus ikke tar hensyn til arbeidsprosessen.

På bakgrunn av dette funnet, foreslår jeg et forbedret rammeverk som også tar hensyn til arbeidsprosessen. De neste avsnittene tar for seg de aspektene som rammeverket består av.

### 6.2.1 Kunnskap

I dette avsnittet tar jeg for meg kunnskaps-aspektet av rammeverket.

Basert på det arbeidet jeg har gjort i forbindelse med denne oppgaven og utarbeidelsen av og ved bruk av det rammeverket jeg har foreslått, vil jeg argumentere for at det finnes (minst) fem faktorer som er vitale for om en organisasjon skal ha nytte av kunnskapen i et knowledge management-system eller applikasjon:

- Kunnskapen må være relevant
- Kunnskapen må vedlikeholdes
- Kunnskapen må ha et forståelig format
- Kunnskapen må være pålitelig
- Kunnskapen må presenteres på en forståelig måte i systemet

Stewart et al. (2000) påpeker at kunnskapsdatabaser må bli oppdatert og utskiftet regelmessig for å sikre at kunnskapen er nøyaktig, gyldig og pålitelig (punkt 1, 2 og 4). I tillegg til disse punktene fra Stewart et al., har jeg føyet til det presentasjonsmessige perspektivet (punkt 3 og 5). I analysen av kunnskapen i FieldWise og Pocket Nauticus, se avsnitt 4.3.1, gjenspeiles behovet for disse kravene.

Videre vil jeg bruke disse fem faktorene til å vurdere den kunnskapen brukerne av FieldWise og Pocket Nauticus får tilgang til.

### **Kunnskapen må være relevant**

Dette er en viktig faktor for at brukerne skal få utnyttet kunnskapen best mulig. I FieldWise hentes kunnskapen fra en intern og ekstern database som oppdateres jevnlig, slik at brukerne får tilgang til "rykende fersk kunnskap". Dette er dog essensielt innenfor et fagfelt som journalistikk, hvor ingenting er så foreldet som gårdsdagens nyheter. Hvis kunnskapen er foreldet vil den ikke benyttes (Terveen et al. 1995, Weiser & Morrison 1998, Stewart et al. 2000). I tillegg kan brukerne indirekte få tilgang til kunnskap ved at de kan finne eksperter og deres tilgjengelighet. Dette blir sett på som en stor fordel ved bruk av knowledge management-applikasjoner og systemer (Ackerman 1994, Suchman 1995, Terveen et al. 1995, Ackerman & McDonald 1996).

Til forskjell fra FieldWise, er kunnskapen som Pocket Nauticus inneholder produsert av de ansatte i organisasjonen, og det er de ansatte selv som må samle inn informasjonen og legge den inn i Nauticus-databasen. Den kunnskapen inspektørene har tilgang til gjelder kun for de inspeksjonene for de valgte fartøyene. Inspektørene har således ikke tilgang til ekstern kunnskap med hjelp av applikasjonen. Et problem er at kunnskapen kanskje ikke blir lastet opp i databasen med en gang etter at inspeksjonen er gjennomført. Dette vil føre til at ingen andre kan arbeide med den samme inspeksjonen og forsinkelse vil kunne oppstå.

### **Kunnskapen må vedlikeholdes**

For at brukerne ikke skal få tilgang til gammel eller foreldet kunnskap, må den vedlikeholdes (Stewart et al. 2000, Sørensen & Snis 2001). Om ikke kunnskapen vedlikeholdes kan brukerne miste tiltroen til applikasjonen og dermed slutte å bruke den. Således er det viktig å ha dedikerte personer som utfører dette arbeidet.

Kunnskapen i FieldWise vedlikeholdes automatisk ved at de interne og eksterne arkivene regelmessig henter inn ny kunnskap og ved at brukerne endrer profilene og interesseområdene sine.

I Pocket Nauticus er det inspektørene som har ansvaret med å vedlikeholde kunnskapen. Dette gjør de ved å redigere og legge til kunnskap som er plukket opp i forbindelse med inspeksjonene.

I tillegg er det viktig at man unngår *information overload*. I en tid hvor store mengder data og kunnskap blir samlet, blir brukernes evne til å analysere og forstå betydningen av denne kunnskapen utfordret. En av farene ved antagelsen om at “jo mer, jo bedre”, er at man vil lagre for mye informasjon og dermed skape *information overload*. En annen fare ved dette er at det vil bli vanskelig å lage filtre for å hente ut den mest relevante kunnskapen (Stewart et al. 2000, Sørensen & Snis 2001, Sørensen & Kakihara 2002).

### **Kunnskapen må ha et forståelig format**

Poenget med *information overload* er også relevant på dette punktet. Hvis man får tilgang til for mye informasjon igjennom bruken av et system, kan det hemme brukeren og han finner ikke frem til den mest relevante kunnskapen.

Det er også viktig at brukeren forstår den kunnskapen han har tilgang til og at denne formidles på en måte slik at brukeren får nytte av kunnskapen (Conklin & Begeman 1988, Ackerman 1994, Ackerman & McDonald 1996, Kristoffersen & Ljungberg 1998).

For inspektørene i DNV skulle ikke denne overgangen fra stasjonær bruk av Nauticus til bruk av Pocket Nauticus på en mobil enhet være noe stort problem. De samme betegnelsene er brukt og applikasjonen er basert på Nauticus. Kunnskapen og informasjonen vil være den samme om man bruker Nauticus eller Pocket Nauticus. Det som dog kan være et problem er overgangen fra bruk av egne metoder til bruk av en mobil enhet eller bruk av disse metodene i en kombinasjon.

Journalistene som bruker FieldWise kan hente ut nyhetsoppslag i fulltekst. Ved å filtrere ut ord unngår man *information overload*-problemet og gir brukerne litt bedre oversikt når man søker etter relevante nyhetsoppslag. Samtidig kan mengden relevante nyhetsoppslag være så stor at det blir opp til brukeren selv å velge ut hva han vil bruke, og ved å velge feil kan bruken gå glipp av viktig kunnskap og informasjon.

### **Kunnskapen må være pålitelig**

Kunnskap og informasjon vil alltid være påvirket av subjektive tolkninger. Kunnskap blir tatt opp og tolket av individer, lagret, overført og behandlet ved hjelp av

IKT, for deretter å bli spredd og brukt av andre individer i nye kontekster. For brukerne av knowledge management-systemer og applikasjoner er det viktig å kunne stole på kilden eller opprinnelsen til kunnskapen for å kunne bruke den.

Nyhetsoppslagene brukerne av FieldWise får tilgang til er hentet fra eksterne og interne arkiv. Kildene til disse nyhetsoppslagene må vurderes av brukeren for å kunne vurdere kvaliteten på innholdet. Likeledes står brukeren fritt til å velge hvilken ekspert han vil ta kontakt med. Om man gjennom bruk av FieldWise får foreslått flere eksperter på et område, vil man velge å oppsøke den man har best tillit til. I slike tilfeller vil personlig kjenskap til personer spille en stor rolle. Dette understøttes av flere studier (Ackerman 1994, Whittaker, Frolich & Daly-Jones 1994, Terveen et al. 1995), som viste at det var enklere for brukerne å ta kontakt med noen man kjente og visste hadde store kunnskaper om det emnet man hadde spørsmål om.

Ett problem som dukket opp i DNV når man kunne begynne å dele opp inspeksjonene, var at noen av inspektørene ikke hadde særlig tillit til hverandre og dermed var skeptiske til den kunnskapen man skulle arbeide videre på (Rolland & Monteiro 2001). Denne mistilliten var begrunnet med at man ikke kjente den andre inspektøren eller kvaliteten på det arbeidet som var utført. I en så stor og kompleks organisasjon som DNV, vil det på tross av omfattende anstrengelser for å standardisere arbeidsprosesser, være sterke preferanser blant inspektørene om hvordan de utfører arbeidet. Men rapporteringen skal være så lik som mulig, ergo er det grunnlaget for rapporteringen som blir vurdert, det vil si den enkeltes grundighet og nøyaktighet i utføringen av arbeidsoppgavene sine.

### **Kunnskapen må presenteres på en forståelig måte i systemet**

For at brukerne skal få maksimalt utbytte av den kunnskapen og informasjonen som er lagret i systemet er det viktig at den presenteres på en forståelig måte. Dette gjelder også for hvordan man legger til og henter ut kunnskap (Conklin & Begeman 1988, Ackerman & McDonald 1996, Weiser & Morrison 1998, Fagrell et al. 2000).

I både FieldWise og Pocket Nauticus ble kunnskapen presentert på en måte som brukerne tildels var kjent med fra før. Journalistene er vant til å lese nyhetsoppdrag. Ved bruk av FieldWise får de først kun tilgang til ingressen, men kan også laste ned hele nyhetsoppdraget fra det interne eller eksterne arkivet. Selv om en mobil enhet har begrensninger når det gjelder skjermstørrelse, ble kunnskapen tilpasset det formatet som var gjeldende. Dette kan selvfølgelig begrense nytten av kunnskapen eller gjøre det vanskelig å bla seg frem og tilbake mellom forskjellige

avsnitt og nyhetsoppdrag. Denne påstanden støttes også av en konklusjonene i fra Knowmobile-prosjektet<sup>1</sup>, hvor brukerne hadde tilgang til en e-bok<sup>2</sup>. De rapporterte at man fikk dårligere oversikt over materialet enn når man brukte en papirbok, og at det var vanskeligere å lete etter et bestemt avsnitt (Gallis & Kasbo 2002).

Spesielt viktig er det for inspektørene i DNV at den kunnskapen de får tilgang til ved bruk av Pocket Nauticus er i samsvar med den de får tilgang til ved bruk av Nauticus. Om den samme kunnskapen presenteres på to vidt forskjellige måter i de to søster-systemene, vil det skape problemer for brukerne siden de får to systemer å forholde seg til. Dette gjelder jo også for hvordan man legger inn den informasjonen man har innhentet igjennom en inspeksjon. Koordinering og standardisering av arbeidsprosessene er således særdeles viktig for å sikre et best mulig resultat.

## 6.2.2 Teknologi og arbeidssituasjon

I dette avsnittet ser jeg på teknologien og hvilke utfordringer som følger med bruk av mobile enheter. I tillegg til å se på utfordringene ved bruk, ser jeg også på noen generelle retningslinjer for design av systemet. Designet av systemet har ikke bare påvirkning på hvordan det kjører på den mobile enheten, men også hvordan det brukes. Derfor vil punktene som blir listet opp under også være relevante for hvordan arbeidsprosessen utføres. Denne diskusjonen kommer i avsnitt 6.2.3.

### Designimplikasjoner ved bruk av knowledge management på mobile enheter

*Knowledge management is often strategic, while usability is always practical*

(Step Two Design 2003)

Nielsen (1994) opererer med fem generelle kriterier for brukervennlighet: *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *errors* og *satisfaction*. Disse kriteriene kan brukes til å vurdere brukernes oppfatning av en applikasjon. I denne oppgaven har jeg brukt disse kriteriene til å vurdere FieldWise og Pocket Nauticus, men denne vurderingen er ikke komplett siden jeg ikke har observert bruk av applikasjonene, se avsnitt 4.3.2 side 59 og avsnitt 4.3.2 side 4.3.2.

<sup>1</sup>Et prosjekt ved Intermedia på UiO hvor medisin-studenter brukte mobile enheter som en informasjonsressurs under praksisperioden

<sup>2</sup>Elektronisk versjon av en bok til bruk på en mobil enhet

Flere har forsøkt å lage en liste over retningslinjer for utvikling av systemer og applikasjoner til bruk på mobile enheter. Men dette har ikke vist seg å være enkelt, for som Kärkkäinen & Laarni (2002) sier, jo mer detaljerte retningslinjene blir jo mer sannsynlig er det at du vil finne andre retningslinjer som sier det motsatte. Under har jeg prøvd å oppsummere noen generelle designretningslinjer som kan være relevante for problemstillingene i denne hovedfagsoppgaven.

### Begrensninger og muligheter ved mobile enheter

Et stort fortrinn ved bruk av mobile enheter er at de kan brukes nesten hvor som helst. I begge prosjektene jeg har undersøkt ble knowledge management-applikasjonene aktivt brukt av brukerne selv om det også fantes situasjoner hvor de ikke kunne bruke de mobile enhetene. Både inspektørene i DNV og journalistene som brukte FieldWise skiftet mellom bruk av stasjonær IT og mobil IT. Dahlbom & Ljungberg (1999) skriver at så lenge brukerne skifter mellom bruk av stasjonær IT og mobil IT, vil de alltid velge den muligheten som passer best i en gitt situasjon. Dette finner vi eksempler på fra begge prosjektene. Journalistene benyttet seg av stasjonær IT når det var mulig, gjerne i kombinasjon med en mobil enhet og inspektørene i DNV benyttet også muligheten til å benytte mobile enheter i kombinasjon med stasjonær IT. Men begge gruppene benyttet seg også av penn og papir hvor det var mest naturlig. Slik viser det seg at inspektørene og journalistene benyttet seg av det hjelpemidlet som det var mest naturlig å bruke i en gitt situasjon eller kontekst. Dermed blir utfordringen å lage et system eller applikasjon til en mobil enhet, eller til bruk på stasjonær IT, som passer best mulig til det arbeidet som skal utføres.

Gallis & Kasbo (2002) fant i deres arbeid med mobile enheter i Knowmobile-prosjektet at flere av brukerne sammenliknet den mobile enheten med stasjonær IT og at de fant dermed flere begrensninger enn muligheter ved de mobile enhetene. På bakgrunn av dette laget de en liste over egenskapene ved de mobile enhetene som brukerne var misfornøyd med:

- Liten skjermstørrelse
- Kort batterilevetid
- Tungvint å legge inn tekst
- Lav båndbredde
- Ustabil nettverksforbindelse

- Ustabil minne

Grunnen til at jeg nevner disse punktene er at brukerne av mobile enheter i Knowmobile-prosjektet i stor grad kan sammeliknes med brukerne av FieldWise og Pocket Nauticus. De har en høy grad av mobilitet knyttet til arbeidet de utfører, samtidig som de skal hente ut og legge inn informasjon ved hjelp av den mobile enheten mens de er mobile. Derfor tror jeg det er riktig å trekke paralleller mellom det de som var med i Knowmobile-prosjektet erfarte og det som brukerne av FieldWise og Pocket Nauticus kanskje vil erfare. Koht-Tøfte & Olsen (1998) kom frem til at disse tekniske begrensningene ofte førte til at brukerne ikke stolte nok på de mobile enhetene og derfor tok med seg andre verktøy i tillegg til den mobile enheten slik at de ville ha en back-up i tilfelle de ikke fikk tilgang til systemet ved hjelp av den mobile enheten. Gallis & Kasbo (2002) konkluderer med at den mobile enheten ble sett på som ett hinder i stedet for en "ledsager" på grunn av de begrensningene som er listet opp over. I de to prosjektene jeg har sett på har jeg ikke kommet over noen av disse vanskelighetene, men det er viktig å være klar over hvordan brukerne av liknende systemer og applikasjoner har vurdert bruken av en mobil enhet, for så av dette trekke konklusjoner som kanskje kan være med på å begrense disse vanskelighetene i fremtiden.

Som et resultat av at skjermstørrelsen på en mobil enhet er mindre enn en vanlig desktop, må antallet skjermbilder bli større og innholdet må omorganiseres og modifiseres (Kärkkäinen & Laarni 2002). På den andre siden har mobile enheter den fordelen at de nesten kan brukes hvor som helst og når som helst. Sammeliknet med stasjonære maskiner blir ofte mobile enheter bruk under mindre optimale forhold, og brukeren må ofte dele sin oppmerksomhet mellom flere oppgaver. Derfor bør tjenestene som en mobil enhet tilbyr være godt organiserte og fokuserte (Jones et al. 1999).

Et sett med designretningslinjer som Kärkkäinen & Laarni (2002) definerte inneholdt følgende punkter:

- Bestem hensikten med tjenesten basert på en analyse av oppgavene som skal utføres.
- Revurder skjermbildemetaforene.
- Presenter den mest viktige informasjonen først siden brukere av mobile enheter sjelden liker å grave seg ned i skjermbilder.
- Tenk igjennom bruken av navigasjonshjelpemidler. Navigasjonsverktøyslinjer som er synlige hele tiden tar opp mye plass.



- Tydelige tekstlenker hjelper brukeren å navigere.
- Gjør leseprosessen enklest mulig ved bruk av store fonter.
- Bruk markører for å hjelpe brukeren å finne tilbake etter scrolling.
- Vær varsom med å bruke bilder, bildefiler er store og kan legge beslag på mye av prosessorkraften.

Problemet med å navigere på en mobil enhet har også Albers & Kim (2000) undersøkt. De argumenterer for at skjermstørrelsen til en mobil enhet begrenser brukerens evne til å lage et mentalt kart over en side når han navigerer og at scrolling og klikking forstyrrer leting. Noen endelig løsning på problemet om man skal ha mange undersider eller om man skal legge opp til at brukeren skal scrolle seg frem til det han leter etter, har jeg ikke funnet.

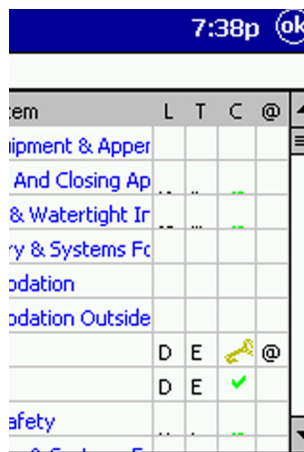
### Designaspekter ved Pocket Nauticus

Etter å ha prøvd og testet ut Pocket Nauticus, har Jonas Båfjord Holten og jeg kommet frem til noen punkter som vil mener kunne være med på å gjøre bruken av applikasjonen enklere for brukerne.

- Når man scroller er det mye hvit plass på skjermen som ikke brukes til informasjon. Dette fører til unødvendig mye scrolling og kan være ganske irriterende for brukeren. Kärkkäinen & Laarni (2002) referer til to undersøkelser hvor man har sett på hvilken påvirkning ubenyttet plass har på brukerne av web-sider. I disse undersøkelsene hevdet man at det ikke hadde noen påvirkning på brukeren eller at sider med litt ubenyttet plass var å fortrekke, men undersøkelsene sier ingenting om hva som er optimalt. Jeg mener dog at det er viktig å utnytte plassen man har til rådighet best mulig, for å unngå unødvendig scrolling og plassbruk.
- Applikasjonen bruker lang tid på å finne frem de valgte sjekklisterne.
- Når sjekklisterne er funnet frem, må man bla seg frem til de underpunktene i sjekklisterne som er aktuelle. I stedet burde man kun fått opp de underpunktene som var aktuelle. Man kan med en enkel kommando få frem alle underpunktene (*Expand all rows*), men fremdeles må brukeren lete seg frem til de underpunktene som er relevante. Dette støttes av Jones et al. (1999) som foreslår enklest mulig tilgang til emner som interesserer brukeren.

- Om *Condition* eller annen bemerkning er gjort i en av sjekklistene, vises dette på hovedskjermbildet, men ikke i underpunktene det er gitt bemerkning til. Her kunne man for eksempel ha laget en snarvei slik at man automatisk kom frem til de aktuelle underpunktene ved å trykke på ikonet. Dette vil kunne spare inspektørene for en del navigering i applikasjonen.
- Når man scroller blant sjekklistene blir headerlinja med *Item, L, T, C* og *@* borte. For å redusere scrolling foreslår Jones et al. (1999) at man plasserer menylinjer så høyt som mulig på skjermen, sammen med den viktigste informasjonen. Igjen er dette en diskusjon om hvordan man skal utnytte plassen best mulig, har brukeren mest bruk for en permanent menylinje eller bør plassen brukes til å fremvise innhold.
- Kolonnen merket med *@* er kun avmerket når det er festet et dokument til det aktuelle underpunktet, se figur 6.1. Her ville det vært fornuftig om man også hadde et symbol som signaliserte at det var lagret kommentarer om det aktuelle underpunktet, slik at inspektørene klart kan se om noen har lagret notater og ikke bare knyttet dokumenter til det aktuelle underpunktet.

Figur 6.1: Utsnitt av skjerm bilde med sjekklistene



Dette er kun generelle punkter om hvordan man ut i fra et design og knowledge management-perspektiv kan gjøre Pocket Nauticus enklere å bruke for inspektørene. Det er verdt å legge til at vi kun har utført laboratorium-studier Pocket Nauticus og ikke testet den ut i omgivelsene den var beregnet på å brukes i. Erfaringene fra bruk er hentet fra DNVs rapport (Det Norske Veritas 2001).

### **Arbeidssituasjon**

Brukerne benytter av FieldWise og Pocket Nauticus er de mobile, det vi si at de befinner seg utenfor sin faste arbeidsplass. Kristoffersen & Ljungberg (1999) definerte tre mobilitetstyper; *besøkende*, *reisende* og *vandrende*. Disse mobilitetstypene finner vi igjen i den mobile arbeidssituasjonen. Brukerne av FieldWise og Pocket Nauticus befant seg i alle disse mobilitetstypene. De reiste mellom kontoret og stedet de skulle besøke, og de vandret rundt på arbeidsplassen. Ved bruk av teknologi i slike mobile arbeidssituasjoner, må brukeren dele sin oppmerksomhet med andre oppgaver. Brukeren befinner seg kanskje i ukjente omgivelser og må bruke tid og energi på å finne frem eller under kaotiske omgivelser som på en pressekonferanse. I en stasjonær arbeidssituasjon er omgivelsene tilpasset bruken av teknologi, det er de ikke i mobile arbeidssituasjoner (ibid.).

### **6.2.3 Prosess**

Prosess er den betegnelsen jeg har brukt på hele utførelsen av arbeidsprosessen og arbeidsoppgaven. I dette avsnittet diskuterer jeg hvordan de forskjellige rammeverkene kan brukes til å sikre best mulig teknologisk støtte for utførelsen av arbeidsprosessen.

Button & Dourish (1996) introduserte begrepet “Technomethodology”, som prøver å forene etnometodologi og teknisk design. Etnometodologi tar for detaljene i mekanismene som ligger til grunn handling og samhandling i en organisasjon. Slik har etnometodologi ofte blitt sett på som en metode som gir verdifull innsikt i organiseringen av arbeid i en organisasjon. Men det har vist seg at det er vanskelig å innlemme etnometodologisk forståelse i design av systemer eller i selve designprosessen (ibid.). På bakgrunn av dette prøver Button & Dourish å forene etnometodologi og teknisk design. Med dette legger de stor vekt på hvordan arbeidsprosesser oppstår og er innrettet. Dette underbygger min påstand om at prosessaspektet er en kritisk faktor for innføring og bruk av mobil knowledge management.

I forrige kapittel brukte jeg activity theory og action workflow til å analysere FieldWise og Pocket Nauticus. Der viste jeg at FieldWise og Pocket Nauticus ikke ble brukt når arbeidsprosessen ikke harmonerer med kunnskap, teknologi og arbeidssituasjon (avsnitt 5.3.2 og 5.3.1). Et eksempel på denne var når de *fysiske og sosiale omgivelsene* gjorde det vanskelig å bruke både FieldWise og Pocket Nauticus.

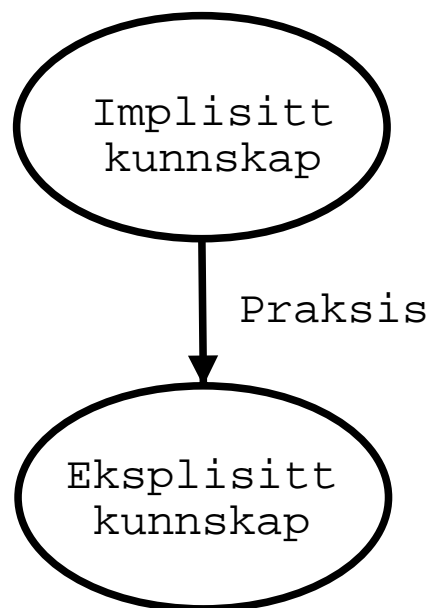
I tillegg introduserte jeg tidsperspektivet i prosess-aspektet. Dette betegner når FieldWise og Pocket Nauticus ble brukt i forbindelse med utførelsen av en ar-

beidsoppgave. Tidsperspektivet skiller mellom bruk av systemet *før*, *under* eller *etter* utførelsen av en arbeidsoppgave. Mens FieldWise brukes *før* og *under* utførelsen av en arbeidsoppgave, brukes Pocket Nauticus kun *under* utførelsen. Dessuten ble FieldWise brukt til å hente ut informasjon, mens Pocket Nauticus ble brukt både til å hente ut kunnskap og legge til ny. Dette skiller FieldWise og Pocket Nauticus. I situasjoner hvor FieldWise og Pocket Nauticus ikke kunne brukes til å skrive med kunnskap, måtte brukerne ta i bruk andre hjelpemidler som penn og papir.

Det å skifte fokus mellom for eksempel penn og papir og en PDA, er et eksempel på at brukerne ikke bare kunne konsentrere seg om å bruke PDA-en. De måtte dele oppmerksomheten sin (se avsnitt 6.2.2 om arbeidssituasjon over).

Problemet med å skifte fokus har også tidligere omtalt i knowledge management-litteraturen. Da i forbindelse med bruk av implisitt og eksplisitt kunnskap. Cook & Brown (1999) argumenterer for at det som omformer implisitt kunnskap til eksplisitt kunnskap er praksis, bruk av den implisitte kunnskapen, se figur 6.2.

Figur 6.2: *Praksis omformer implisitt kunnskap til eksplisitt kunnskap*

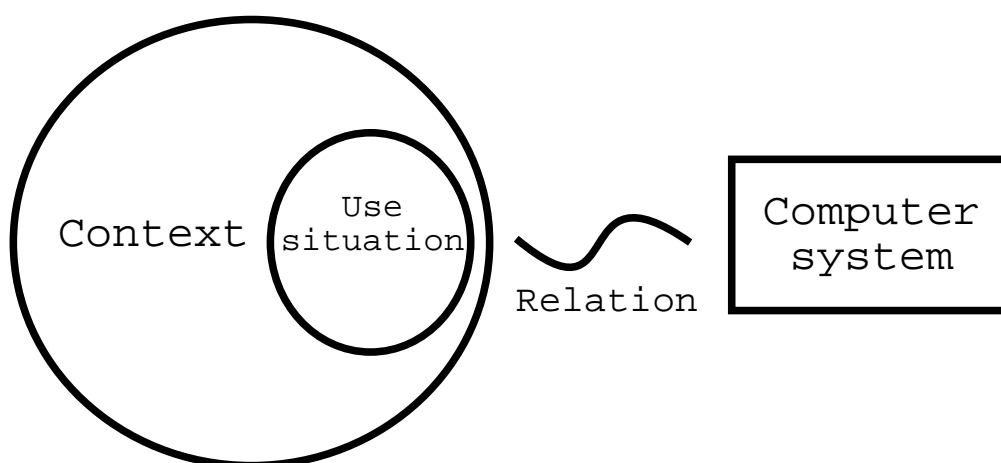


Praksis, som Cook kaller det, kan oversettes til arbeidsprosess. Derfor er det viktig å sette fokus på arbeidsprosessen. Det har vært et problem for utviklingen av knowledge management-systemer å kunne fange opp og bruke denne implisitte kunnskapen. Hahn & Subramani (2000) forklarer dette med at implisitt kunnskap

først og fremst blir delt ved hjelp av direkte kommunikasjon mellom personer. Denne dimensjonen fanges opp av FieldWise, ved at brukerne kan søke etter eksperter og deres tilgjengelighet. I Pocket Nauticus finnes det ingen slik funksjon.

Ved direkte bruk av kunnskapen i FieldWise og Pocket Nauticus, har brukerne tilgang til eksplisitt kunnskap. I tillegg til den eksplisitte kunnskapen i systemet, må brukerne i tillegg utnytte sin implisitte kunnskap. For å utnytte både eksplisitt og implisitt kunnskap, må brukeren skifte mellom kunnskapen man har i hånden og i hodet. Hva man trenger å benytte er avhengig av konteksten. Sørgaard (1988) har laget en figur viser dette forholdet (figur 6.3). Denne figuren forklarer bruksforbindelsen<sup>3</sup>, som et forhold mellom konteksten og brukssituasjonen på den ene siden og informasjonssystemet på den andre siden. Bruksforbindelsen binder disse to sidene sammen.

Figur 6.3: Beskrivelse av "The use relation" fra Sørgaard (1988)



En av grunnen til at Sørgaard laget denne figuren, var for å belyse den økende forståelsen innenfor CSCW om misforholdet mellom informasjonssystemer og hvordan arbeid faktisk blir utført. Figuren kan brukes til å analysere aktiviteter/arbeidsprosesser hvor målet er skape en forståelse av brukerorganisasjonen og de tekniske mulighetene.

Brukssituasjonen kan brukes til å betegne flere forskjellige fenomener, fra de hvor informasjonssystemet er hinder for utførelsen av arbeidsprosessen til de hvor arbeidsprosessen og informasjonssystemet passer perfekt sammen.

<sup>3</sup>Oversettelse av begrepet *use relation*

Figuren kan brukes til å forklare forskjellige vanskeligheter ved bruk av FieldWise og Pocket Nauticus. Konteksten i figuren tar for seg arbeidet utføres i samarbeid eller ikke, hva slags arbeid som utføres og organisasjonen for å nevne noen aspekter. Brukssituasjonen tar for seg bruken av systemet i en kontekst. Konteksten påvirker bruken. Det er det vi ser i analysen av FieldWise og Pocket Nauticus. I forskjellige kontekster begrenses bruken, for eksempel ved at PDA-en ikke kan brukes eller at man ikke har nett-tilgang. Konteksten og brukssituasjonen påvirker også brukeren slik at han må bytte mellom bruk av eksplisitt eller implisitt kunnskap.

# Kapittel 7

## Konklusjon

I dette kapitlet sammenfatter jeg arbeidet jeg har utført i forbindelse med denne hovedfagsoppgaven. Konklusjonene skal bringe frem essensen av diskusjonen relatert til problemstillingen. Resultatet av denne hovedfagsoppgaven er et analytisk rammeverk som kan brukes til å gjennomføre en behovsanalyse og finne frem til hvilke kategorier og typer krav som bør stilles til mobil knowledge management. Videre skisserer jeg muligheter og områder for videre forskning.

I denne hovedfagsoppgaven har jeg sett på kombinasjonen av mobil IT og knowledge management. “Ekteskapet” mellom de to fagområdene har vært plaget av turbulens, og det har oppstått mange vanskeligheter som har krevd en løsning. Vanskelighetene har vært knyttet til både bruken av mobile enheter og hvordan man skal få en gevinst på en investering som knowledge management. Jeg har tatt for meg to prosjekter hvor jeg har undersøkt bruken av knowledge management-systemer på mobile enheter. I tillegg trekker jeg inn erfaringer fra andre prosjekter hvor knowledge management og mobil IT har vært sentrale aktører.

Min hovedproblemstilling i forbindelse med arbeidet på denne hovedfagsoppgaven har vært:

*Finne og teste ulike teoretiske konstruksjoner og perspektiver for å se hvilke typer krav som bør stilles til mobil knowledge management*

Basert på litteraturstudier av forskjellige knowledge management-systemer og forskjellige rammeverk, laget jeg et analytisk rammeverk, se figur 7.1. Rammeverket kan brukes til å gjennomføre en behovsanalyse for mobil knowledge management. Gjennom bruk av rammeverket kan vi finne frem til kritiske faktorer og krav for innføringen og bruk av mobil knowledge management.

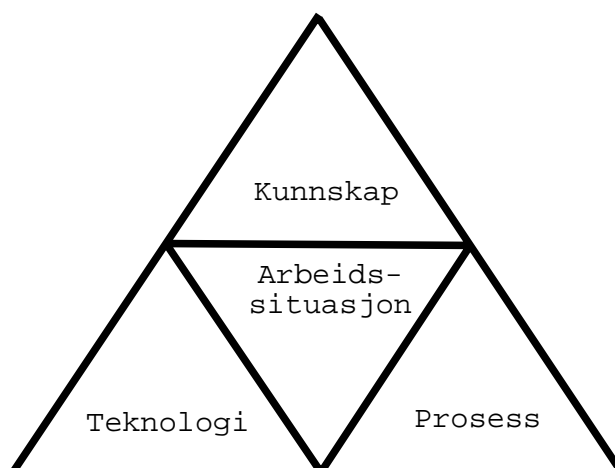
Rammeverk/Aspekt	Kunnskap	Teknologi	Arb.situasjon	Prosess
<i>Hahn &amp; Subramani</i>	X			
<i>Kakihara &amp; Sørensen</i>	X			
<i>Mobilitetsbegreper</i>	X	X	X	
<i>Mobilitetstyper</i>			X	
<i>Activity theory</i>		X		X
<i>Action workflow</i>				X
<i>Organisasjonelt syn</i>				X
<i>KM-rammeverk</i>	X	X	X	X

Tabell 7.1: Sammenlikning av de forskjellige rammeverkene

I forbindelse med denne oppgaven har jeg tatt for meg mange forskjellige rammeverk, men de har ikke tatt nødvendige hensyn til alle aspektene jeg mener er relevante for mobil knowledge management. Noen fokuserte kun på kunnskap, mobilitet eller arbeidsprosessen eller en kombinasjon av to av perspektivene, se tabell 7.1. Gjennom analysen viste det seg at det er essensielt at man også tar for seg prosess-aspektet ved utvikling av mobil knowledge management-systemer. En konsekvens av at man ikke tar hensyn til prosess-aspektet, kan bli at systemet ikke støtter brukerne i deres arbeidsprosess og at systemet dermed ikke vil bli brukt.

Selve knowledge management-rammeverket består av fire aspekter; *kunnskap*, *teknologi*, *arbeidssituasjon* og *prosess*.

Figur 7.1: Rammeverk for knowledge management





---

**Kunnskap:** Viten, kunnskap og data som en organisasjon og dets medlemmer besitter, tolker og ønsker å dele. I tillegg fant jeg fem faktorer som er essensielle for om brukerne skal ønske å bruke kunnskapen:

- Kunnskapen må være relevant
- Kunnskapen må vedlikeholdes
- Kunnskapen må ha et forståelig format
- Kunnskapen må være pålitelig
- Kunnskapen må presenteres på en forståelig måte i systemet

Disse fem faktorene oppsummerer de kravene som kan settes til kunnskapen som skal brukes i et knowledge management-system. I tillegg viste undersøkelser at de mobile brukerne av Pocket Nauticus hadde tilgang til mindre kunnskap enn de stasjonære brukerne av Nauticus. Se avsnitt 4.3.1 og 6.2.1 detaljert beskrivelse.

**Teknologi:** Teknologien må være på plass for at man skal kunne utnytte kunnskapen i et knowledge management-perspektiv. I denne oppgaven har jeg fokusert på bruk av knowledge management-systemer på mobile enheter. Bruk av mobile enheter både begrenser og byr på nye muligheter ved bruk av knowledge management.

- De fysiske og sosiale omgivelsene setter begrensninger for bruken av mobil IT
- Designet av systemet må være tilpasset bruk på mobil enhet
- Designet av systemet må være tilpasset arbeidsprosessen

Se avsnitt 4.3.2 og 6.2.2 nærmere beskrivelse.

**Arbeidssituasjon:** Denne delen av rammeverket beskriver i hvilken kontekst brukeren befinner seg. I denne oppgaven har jeg valgt å skille mellom mobile og stasjonære arbeidssituasjoner. I disse avsnittene fant jeg forskjellene på mobile og stasjonære arbeidssituasjoner, og de kan oppsummeres slik:

- I en mobil arbeidssituasjon vil brukerens oppmerksomhet deles mellom det å bruke den mobile enheten og andre faktorer, som hvor brukeren befinner seg og støy fra omgivelsene
- I en stasjonær arbeidssituasjon er forholdene lagt til rette for bruk av teknologi, man har en fast plass og som oftest ryddige forhold rundt seg. Dette til forskjell fra en mobil arbeidssituasjon hvor omgivelsene er kan ukjente og kaotiske, som for eksempel på et fartøy eller en pressekonferanse

- Bruken av en mobil enhet er komplementær til en stasjonær PC i en stasjonær arbeidssituasjon

Arbeidssituasjonene er detaljert beskrevet i avsnitt 4.3.3 og 6.2.2.

**Prosess:** Prosessen tar for seg hvor, hvordan og når kunnskapen i et knowledge management-system blir brukt. Her skiller jeg mellom *før*, *under* og *etter* en arbeidsoppgave blir gjennomført. Felles for alle tidsperspektivene er at bruken av knowledge management må tilrettelegges, uten at de nødvendige prosessene ligger til grunn kan en bruker ikke utnytte kunnskapen.

- Systemet må støtte brukerens arbeidsprosess
- Tidsperspektivene *før*, *under* og *etter* er med på å avgjøre hvilken kunnskap brukeren trenger
- Siden implisitt kunnskap er vanskelig å fange og lagre i et kunnskaps-lager, bør systemet legge til rette for formidling av implisitt kunnskap på andre måter
- Å hoppe mellom eksplisitt og implisitt kunnskap kan skape problemer for brukeren

Se avsnitt 5.1.3 og 6.2.3 for utfyllende detaljer.

For å ta hensyn til disse fire aspektene kan vi stille fire spørsmål i en behovsanalyse:

- Hvilke typer kunnskap ønsker man å benytte?
- Hva slags teknologi er egnet?
- I hvilken arbeidssituasjon?
- På hvilken måte skal knowledge management støtte utførelsen av arbeidsoppgavene?

Rammeverket kan også brukes til å utføre en behovsanalyse for knowledge management-systemer til bruk på stasjonær IT ved å ta hensyn til stasjonærarbeidssituasjon i stedet for mobilarbeidssituasjon.

Knowledge management-rammeverket kan også brukes til å analysere bruk av eksisterende knowledge management-systemer, samt være et nyttig verktøy i forbindelse med utvikling av nye knowledge management-systemer. Rammeverket brukes både som teoretisk bakgrunn ved utvikling og innføring av knowledge management-systemer og i praksis for å analysere bruk av eksisterende systemer.

I analysen viste jeg hvordan forskjellige rammeverk kan brukes til å analysere de forskjellige komponentene i rammeverket for mobil knowledge management. Disse rammeverkene kan selvfølgelig byttes ut med andre rammeverk som passer bedre inn i en gitt kontekst.

Det er i første rekke utviklere av knowledge management-systemer som vil ha bruk for dette rammeverket. Rammeverket vil være til hjelp med å gjennomføre en behovsanalyse, og dermed kan man unngå at et ferdig utviklet system ikke oppfyller de kravene brukerne eller en organisasjon setter til et system.

Begrensningene ved dette rammeverket er at det er basert på teoretiske analyser av andres forskning. Feiltolkninger av andres forskning eller ukritisk vurdering av andres arbeid kan være en feilkilde ved sammensetningen av dette rammeverket. I tillegg kan de finnes andre analytiske rammeverk som passer bedre til den forskningen jeg har utført enn de som har blitt brukt i denne oppgaven. Videre har jeg ikke sett på hvordan forskjellige mobile enheter passer inn ved en gitt kombinasjon av kunnskap, teknologi, arbeidssituasjon og prosess. Jeg har kun konsentrert meg om de fysiske begrensningen som er like for de mobile enhetene.

## 7.1 Videre forskning

I dette avsnittet foreslår jeg noen områder for videre forskning, basert er på de funnene jeg gjorde eller ikke gjorde i denne oppgaven.

Siden utviklingen av mobile enheter stadig går fremover og flere organisasjoner innser viktigheten av gjenbruk av den kunnskapen som den besitter, vil det være interessant å se hvor denne utviklingen går.

Et annet interessant tema å se nærmere på, er forskjellen mellom kunnskapen som brukerne får tilgang til ved bruk av mobile knowledge management-systemer kontra stasjonære systemer og hvordan dette påvirker brukerne.

Etterhvert som de mobile enhetene har vært på markedet i en lengre tid, vil kanskje brukerne bli mer vant til de mulighetene og begrensningene som bruk av en mobil enhet medfører. Vil dette føre til at det blir enklere å lage systemer som brukerne vil ha?

Analysen av Pocket Nauticus er basert på en kort undersøkelse utført i Singapore. En større undersøkelse av bruk av Pocket Nauticus ville sikkert gitt klarere svar på om dette var noe inspektørene i DNV kunne brukt og hvilke endringer som eventuelt måtte gjøres for at flere kunne ta Pocket Nauticus i bruk. Men dette er også et spørsmål om kostnader. Å utvikle og kjøpe inn de nødvendige mobile

enhetene er en mindre investering, enn selve innføringsprosessen med opplæring og integrasjon i arbeidsprosessen.

Et aspekt som ikke er undersøkt i denne oppgaven, men som kan være interessant punkt for videreutvikling av rammeverket er betydningen av Sørgaards bruksforbindelse. Denne kan undersøkes for å belyse forholdet mellom konteksten/brukssituasjonen og systemet ved bruken av mobil knowledge management.

Det ville også vært interessant å brukt rammeverket i en større sammenheng for å se om rammeverket virkelig var til nytte under utviklingen av knowledge management-systemer.

Slik rammeverk-basert forskning er åpenbart lettere å gjennomføre enn en mer empirisk/induktiv tilnærmet forskning, med store og langvarige prosjekter hvor brukerne er involvert i kostbare eller kompliserte arbeidsoppgaver.

# Bibliografi

Ackerman, M. & McDonald, D. (1996), 'Answer garden 2: Merging organizational memory with collaborative help', *ACM Press* pp. 97–105.

Ackerman, M. (1994), 'Augmenting the organizational memory: a field study of answer garden', *ACM Press* pp. 243–252.

Aftenposten (2002a), 'Effektivt å være fleksibel', Internett.  
\*<http://www.aftenposten.no/jobb/article.jhtml?articleID=433230>

Aftenposten (2002b), 'Jobber effektivt på utstilling', Internett.  
\*<http://www.aftenposten.no/jobb/article.jhtml?articleID=433229>

Alavi, M. & Leidner, D. E. (1999), 'Knowledge Management Systems: Issues, Challenges, and Benefits', *Communications of the AIS* 1(2).

Albers, M. J. & Kim, L. (2000), User Web Browsing Characteristics Using Palm Handhelds for Information Retrieval, in 'Proceedings of IEEE professional communication society international professional communication conference and Proceedings of the 18th annual ACM international conference on Computer documentation: technology & teamwork'.

Anderson, R. & Sharock, W. (1993), 'Can organizations afford Knowledge?', *Computer Supported Cooperative Work: The Journal of Collaborative Computing* 1(3), 123–142.

Bannon, L. J. & Kuutti, K. (1996), Shifting Perspectives on Organizational Memory: From Storage to Active Remembering, in 'Proceedings of the 29th Annual Hawaii International Conference on System Sciences'.

Beck, E., Christiansen, M. K. & Kolbe, N. (2002), Metode til brugbarhetstest af mobile apparater, Master's thesis, Aalborg Universitet.

- Bellotti, V. & Bly, S. (1996), 'Walking away from the desktop computer: Distributed collaboration and mobility in a product design team', *Proceedings of the ACM 1996 Conference on Computer Supported Cooperative Work* pp. 209–218.
- Braa, K. & Vigden, R. (2000), *Planet Internet*, Studentlitteratur, Lund, Sverige, chapter 12. Research: from observation to intervention.
- Brown, J. S. & Duguid, P. (1996), *Bringing Design to Software*, Addison-Wesley, chapter Keeping it simple.
- Burrell, G. & Morgan, G. (1979), *Sociological Paradigms and Organisational Analysis*, Heinemann, London.
- Button, G. & Dourish, P. (1996), Technomethodology: Paradoxes and Possibilities, in 'Conference proceedings on Human factors in computing systems'.
- Chen, Z. (1988), Building expert systems through the intergration of mental models, in 'Proceedings of the first international conference on Industrial and engineering applications of artificial intelligence and expert systems', Vol. 2.
- Computerworld (2002), 'Hull i markedet for lomme-data', Artikkel i Computerworld.
- Conklin, J. & Begeman, M. (1988), 'gIBIS: a hypertext tool for exploratory policy discussion', *ACM Transactions on Office Information Systems* 6(4), 303–331.
- Cook, S. D. N. & Brown, J. S. (1999), 'Bridging Epistemologies: The Generative Dance Between Organizational Knowledge and Organizational Knowing', *Organization Science* 10(4).
- Cornford, T. & Smithson, S. (1996), *Project research in information systems*, Macmillan Press LTD.
- Dahlbom, B. & Ljungberg, F. (1999), 'Mobile informatics', *Scandinavian Journal of Information Systems* 10(1 og 2).
- Dahlbom, B. & Mathiassen, L. (1993), *Computers in context*, Blackwell.
- Det Norske Veritas (2001), Mobile Worker II: Field testing and prototyping of ICT Surveyor tools, Technical report, Det Norske Veritas.
- Det Norske Veritas (2003), 'About DNV', Internett.  
\*<http://www.dnv.com>

- digi.no (2002a), 'Lavere pc-salg i første halvår', Internett.  
\*[http://www.digi.no/digi98.nsf/pub/eb20020807090559\\_er\\_11153582](http://www.digi.no/digi98.nsf/pub/eb20020807090559_er_11153582)
- digi.no (2002b), 'Mobiltelefon-salget sank i fjor', Internett.  
\*[http://www.digi.no/digi98.nsf/pub/te20020312120303\\_pcs\\_14154268](http://www.digi.no/digi98.nsf/pub/te20020312120303_pcs_14154268)
- Engeström, Y. (1987), *Learning by expanding*, Orienta-konsultit, Helsinki.
- Fagrell, H., Forsberg, K. & Sanneblad, J. (2000), FieldWise: A Mobile Knowledge Management Architecture, in 'Proceedings of the ACM 2000 Conference on Computer Supported Cooperative Work'.
- Fagrell, H., Kristoffersen, S. & Ljungberg, F. (1999), Exploring Support for Knowledge Management in Mobile Work, in 'Proceedings of the Sixth European Conference on Computer-Supported Cooperative Work'.
- Fagrell, H. & Ljungberg, F. (2000), 'A Field Study of News Journalism: Implications for Knowledge Management Systems', *Proceedings of the Sixth Biennial Participatory Design Conference, New York*.
- Fagrell, H. (1999), 'IntraNews: A recommending Service for Corporate Intranets', *Proceedings of CSCW in Design, Compiègne, France* pp. 323–328.
- Fagrell, H. (2000), 'NewsMate: Providing Timely Knowledge to Mobile and Distributed News Journalists', *Beyond Knowledge Management: Managing Expertise*.
- Fitzgerald, B. & Howcroft, D. (1998), Competing dichotomies in IS research and possible strategies for resolution, in 'Proceedings of the international conference on Information Systems in Helsinki, Finland'.
- Foss, P. K. (2000), Knowledge management and intranet solutions, Master's thesis, Universitetet i Oslo.
- Galliers, R. D. & Land, F. F. (1987), 'Choosing Appropriate Information Systems Research Methodologies', *Communications of the ACM* 30(11).
- Gallis, H. E. & Kasbo, J. P. (2002), Walking away from the PDA, Master's thesis, Universitetet i Oslo.
- GSM Association (2002), Internett.  
\*<http://www.gsmworld.com/news/statistics/index.shtml>
- Hahn, J. & Subramani, M. R. (2000), A framework of knowledge management systems: issues and challenges for theory and practice, in 'Proceedings of the 21st International Conference on Information Systems'.

- Hanseth, O., Ciborra, C. & Braa, K. (2001), 'The Control Devolution: ERP and the Side Effects of Globalization', *The DATA BASE for Advances in Information Systems* **32**(4).
- Hardaway, D. E. & Will, R. P. (1990), A review of barriers to expert system diffusion, in 'Proceedings of the 1990 ACM SIGBDP conference on Trends and directions in expert systems'.
- International Standardization for Organization (1997), 'iso-9241'.  
\*<http://www.iso.org>
- Jones, M., Marsden, G., Mohd-Nasir, N., Boone, K. & Buchanan, G. (1999), Improving Web Interaction on Small Displays, in 'Proceedings of WWW8, Toronto'.  
\*<http://www8.org/w8-papers/1b-multimedia/improving/improving.html>
- Kakihara, M. & Sørensen, C. (2002), 'Exploring Knowledge Emergence: From Chaos to Organizational Knowledge', *Special Issue on Knowledge Management of Journal for Global Information Technology Management* **5**.
- King, W. A., Marks Jr., P. V. & McCoy, S. (2002), 'The Most Important Issues in Knowledge Management', *Communications of the ACM* **45**(9).
- Koht-Tøfte, E. & Olsen, J. O. (1998), Designaspekter for mobile IKT systemer, Master's thesis, Universitetet i Oslo.
- Kristoffersen, S., Herstad, J., Ljungberg, F., Løbersli, F., Sandbakken, J. R. & Thoresen, K. (1998), Developing scenarios for mobile cscw, in C. Johnson, ed., 'Proceedings of the First Workshop on Human Computer Interaction with Mobile Devices'.
- Kristoffersen, S. & Ljungberg, F. (1998), 'MobiCom: Networking dispersed groups', *Interacting with Computers* **10**.
- Kristoffersen, S. & Ljungberg, F. (1999), Mobile Use of IT, in T. K. Käkölä, ed., 'Proceedings of the 22nd Information System Research Seminar in Scandinavia', Vol. 2.
- Kuutti, K. (1991), The concept of activity as a basic unit of analysis for cscw research, in 'Proceedings of the Second European Conference on Computer-Supported Cooperative Work in Amsterdam, The Netherlands'.
- Kärkkäinen, L. & Laarni, J. (2002), Designing for Small Display Screens, in 'Proceedings of the second Nordic Conference on Human-computer interaction'.



- Leont'ev, A. (1974), 'The problem of activity in psychology', *Soviet Psychology* **13**(2).
- Mathiassen, L., Munk-Madsen, A., Nielsen, P. A. & Stage, J. (2000), *Object oriented analysis and design*, Marko Publishing ApS, Aalborg, Danmark.
- Medina-Mora, R., Winograd, T., Flores, R. & Flores, F. (1992), The Action Workflow Approach to Workflow Management Technology, in 'CSCW Proceedings'.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994), *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*, Thousand Oaks, Ca: Sage.
- Nardi, B. (1998), 'Concepts of Cognition and Consciousness: Four Voices', *Journal of Computer Documentation* **22**(1).
- Nielsen, J. (1994), *Usability Engineering*, Morgan Kaufmann.
- Norman, D. A. (1990), *The Design of Everyday Things*, The MIT Press, London, England.
- Opit, L. J. (1987), 'How should information on health care be generated and used?', *Round Table, World Health Forum* **8**.
- Orlikowski, W. (1992), 'Learning from notes: Organizational issues in Groupware Implementation'.
- Patel, R. & Davidson, B. (1995), *Forskningsmetodikkens grunnlag*, Universitetsforlaget, Oslo.
- Perry, M., O'Hara, K., Sellen, A., Brown, B. & Harper, R. (2001), 'Dealing with Mobility: Understanding Access Anytime, Anywhere', *ACM Transactions on Computer-Human Interaction* **8**(4).
- Pitoura, E. & Bhargava, B. (1994), Building information systems for mobile environments, in 'Proceedings of the third international conference on Information and Knowledge Management'.
- Post- og Teletilsynet (2002), Det norske telemarkedet, første halvår 2002, Technical report, Post- og Teletilsynet.
- Repstad, P. (1998), *Mellom nærhet og distanse*, Universitetsforlaget, Oslo, Norge.
- Robertson, M., Sørensen, C. & Swan, J. (2001), 'Survival of the Leanest: Intensive Knowledge Work and Groupware Adaptation', *Information Technology & people* **14**(4).

- Rodden, T., Chervest, K., Davies, N. & Dix, A. (1998), Exploiting Context in HCI Design for Mobile Systems, *in* C. Johnson, ed., 'Proceedings of the First Workshop on Human Computer Interaction with Mobile Devices'.
- Rolland, K. & Monteiro, E. (2001), 'Balancing the local and the global in infrastructural information systems'.
- Rolland, K. (2002), Re-inventing information infrastructure in situated practices of use, PhD thesis, Universitetet i Oslo.
- Sachs, P. (1995), 'Transforming Work: Collaboration, Learning and Design', *Communications of the ACM* **38**(9).
- Skirbekk, G. & Gilje, N. (1994a), *Filosofi historie 1*, Universitetsforlaget.
- Skirbekk, G. & Gilje, N. (1994b), *Filosofi historie 2*, Universitetsforlaget.
- Sommerville, I. (2000), *Software Engineering, 6. utgave*, Addison-Wesley.
- SSB & TØI (2001), Den nasjonale reisevaneundersøkelsen, 2001, Technical report, Statistisk sentralbyrå og Transportøkonomisk institutt.
- SSB (2002a), Reiseundersøkelsen, 1999, Technical report, Statistisk sentralbyrå.
- SSB (2002b), Tidsbruksundersøkelsen, 2000, Technical report, Statistisk sentralbyrå.
- Step Two Design (2003), 'Km column', Internett.  
\*[http://www.steptwo.com.au/papers/kmc\\_usability/index.html](http://www.steptwo.com.au/papers/kmc_usability/index.html)
- Stewart, K. A., Baskerville, R., Storey, V. C., Senn, J. A., Raven, A. & Long, C. (2000), 'Confronting the Assumptions Underlying the Management of Knowledge: An Agenda for Understanding and Investigating Knowledge Management', *The DATA BASE for Advances in Information Systems* **31**(4).
- Stewart, T. A. (1997), *Intellectual Capital: The New Wealth of Organizations*, New York: Currency Doubleday.
- Suchman, L. (1995), 'Making Work Visible', *Communications of the ACM* **38**(9).
- Sveiby, K. E. (1997), 'Tacit knowledge', Internett.  
\*<http://www.sveiby.com/articles/Polyani.html>
- Swan, J., Newell, S., Scarbrough, H. & Hislop, D. (1999), 'Knowledge management and innovation: networks and networking', *Journal of Knowledge Management* **3**(3).

- Sørensen, C. & Kakihara, M. (2002), Knowledge Discourses and Interaction Technology, in R. Sprague Jr., ed., 'In Thirty-Fifth Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS-35)'.
- Sørensen, C. & Snis, U. (2001), 'Innovation through Knowledge Codification', *Journal of Information Technology* **16**(2).
- Sørgaard, P. (1988), A framework for computer supported cooperative work, in 'Conference proceedings of the 11th Information Systems Research Seminar in Scandinavia'.
- Terveen, L., Selfridge, P. & Long, M. (1995), 'Living design memory: Framework, Implementation and Lessons Learned', *Human-Computer Interaction* **10**(1), 1–37.
- Weiser, M. & Morrison, J. (1998), 'Project Memory: Information Management for project teams', *Journal of Management Information Systems* **14**(4), 149–166.
- Whittaker, S., Frolich, D. & Daly-Jones, O. (1994), 'Informal communication: what is it like and how might we support it?', *Human Factors in Computing Systems* pp. 131–137.