

# Uten en tråd

Radiumhospitalet

**Sluttrapport i INF5261**

**Levert: 13.05.2005**



*Therese M Alm (theresem)*  
*Kjersti Vormedal (kjerstvo)*  
*Asbjørn Eide (asbjorne)*  
*Simen Torberg Larsen (simentl)*

<b>1</b>	<b><i>Innledning</i></b>	<b>3</b>
1.1	<b>Forskningsområde</b>	<b>3</b>
1.2	<b>Bakgrunn og motivasjon</b>	<b>3</b>
1.3	<b>Formål</b>	<b>3</b>
1.4	<b>Problemstilling</b>	<b>4</b>
1.4.1	Avgrensing	4
1.4.2	Forsknings spørsmål	4
1.5	<b>Rapportens organisering</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b><i>Case beskrivelse</i></b>	<b>5</b>
2.1	<b>Radiumhospitalet</b>	<b>5</b>
2.2	<b>Sørlandet Sykehus HF Arendal (SSA)</b>	<b>5</b>
2.3	<b>Knowmobile</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b><i>Metode</i></b>	<b>7</b>
3.1	<b>Generelt om metode</b>	<b>7</b>
3.2	<b>Vårt metodevalg</b>	<b>7</b>
3.3	<b>Tekstanalyse</b>	<b>7</b>
3.4	<b>Observasjon</b>	<b>7</b>
3.5	<b>Intervju</b>	<b>8</b>
3.6	<b>Scenarios</b>	<b>8</b>
3.7	<b>User-centred design</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b><i>Teoretisk overblikk</i></b>	<b>9</b>
4.1	<b>Mobilitet</b>	<b>9</b>
4.2	<b>Utvidelse av mobilitetsbegrepet</b>	<b>11</b>
4.3	<b>Kontekst</b>	<b>12</b>
4.4	<b>Space og Place</b>	<b>13</b>
4.5	<b>Begrensninger i Mobilt utstyr</b>	<b>13</b>
4.6	<b>Valg av teknologi</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b><i>Funn</i></b>	<b>14</b>
5.1	<b>Observasjon og intervju ved post 7</b>	<b>14</b>
5.2	<b>Bruk av ESAS-skjemaet</b>	<b>16</b>
5.3	<b>Brukergrupper</b>	<b>17</b>
	Leger:	17
<b>6</b>	<b><i>Scenarioer</i></b>	<b>18</b>
6.1	<b>Scenario for innsamling av data</b>	<b>18</b>
6.2	<b>Scenario for mulig bruk av data</b>	<b>18</b>
<b>7</b>	<b><i>Teknologi</i></b>	<b>19</b>
7.1	<b>Litt om de forskjellige teknologiene</b>	<b>19</b>

<b>7.2</b>	<b>Litt om utstyret</b>	<b>19</b>
<b>7.3</b>	<b>Dokumentasjon av elektronisk ESAS løsning</b>	<b>20</b>
7.3.1	Utvikling av elektronisk ESAS løsning	20
7.3.2	Plattform:	20
7.3.3	Software:	20
7.3.4	Hardware [3][4]:	21
7.3.5	Framgangsmåte ved bruk av e-ESAS:	22
7.3.6	Hensyn ved denne løsningen	24
7.3.7	Problemer med denne løsningen	25
7.3.8	Alternativ løsning uten desinfiseringsproblematikk	25
7.3.9	Løsninger på desinfiseringsproblematikken	25
<b>8</b>	<b>Resultater</b>	<b>26</b>
<b>9</b>	<b>Diskusjon</b>	<b>26</b>
<b>9.1</b>	<b>Mobilitet i forhold til arbeid</b>	<b>26</b>
<b>9.2</b>	<b>Mobilt arbeid - mobil teknologi?</b>	<b>27</b>
<b>9.3</b>	<b>Kontekst</b>	<b>28</b>
<b>10</b>	<b>Konklusjon</b>	<b>28</b>
<b>11</b>	<b>Referanser</b>	<b>30</b>

# 1 Innledning

Denne rapporten er utarbeidet innenfor kurset INF5261, Mobile Informasjonssystemer. Rapporten ser på hvordan mobilitet, både gjennom arbeid og teknologi kan bidra til økt effektivisering ved Post 7 på Radiumhospitalet.

## 1.1 *Forskningsområde*

Trådløse nettverk og mobile enheter er teknologier som i økende grad innføres i både private og offentlige organisasjoner. Hensikten med disse teknologiene er at de skal støtte mobile brukere i sine arbeidsoppgaver, for å legge til rette for kommunikasjon, registrering og henting av informasjon ute i felten. Innføring av mobile teknologier gir nye muligheter innen utførelse av mobilt arbeid som tidligere har vært støttet av stasjonære systemer, men tidligere studier viser at mobilt utstyr også kan resultere i en annen virkning enn det hensikten med dem var.

Innen helsesektoren er informasjonsteknologi et stadig voksende fagfelt, og det er allerede investert store ressurser for å innføre elektroniske pasientjournaler på norske sykehus. En følge av digital informasjon og ny teknologi med mobil funksjonalitet har det blitt mulig å manipulere pasientdata ute hos pasienten. For at mobilt utstyr skal kunne oppfylle sitt formål i helsearbeid er det viktig at det er tilpasset både helsepersonell og pasienter.

## 1.2 *Bakgrunn og motivasjon*

Det Norske Radiumhospitalet er i ferd med å innføre Elektronisk pasient journal (EPJ) i samarbeid med Helse Sør prosjektet, Sykehuspartner og TietoEnator. DNR vil benytte seg av det samme EPJ systemet som er innført ved Rikshospitalet som følge av fusjonen mellom disse [1]. I tillegg til utviklingen av et EPJ system er det også etablert et pilotprosjekt med formål å utvikle et nettverk/system for mobilt utstyr ved DNR. Hensikten er å gjøre informasjon om pasientene tilgjengelig for leger/sykepleier idet de foretar visittene. Både kurvebok, sykepleierdokumentasjon og ESAS-skjema er aktuelle kandidater i forhold til tilgjengelighet via mobil teknologi.

Undersøkelser utført av Accenture i Danmark viser at mobilt utstyr kan redusere tidsforbruket til ansatte som arbeider mye ute i felten med 8-15 %. Accenture påpeker at i USA og andre land kan tallet være så mye som 30 %. I tillegg til muligheter for reduserte kostnader ved økt effektivitet vil også IT systemene øke kvaliteten gjennom blant annet å sikre tilgjengelighet på informasjon [2]. Med bakgrunn i disse tallene er det tydelig at helsesektoren kan effektiviseres ved bruk av mobilt utstyr ved at bearbeidelse av pasientinformasjon kan foregå ute hos pasienten. Mobile enheter som PDA, bærbar PC og tablet PC vil være med på å forenkle arbeidsoppgaver, øke tilgjengeligheten og sikre oppdatert informasjonsflyt på en bedre måte innenfor helsesektoren.

## 1.3 *Formål*

Formålet med rapporten er å gi en generell oversikt over ulike mobile begreper, som kan relateres til arbeidet som utføres ved post 7 på radiumhospitalet. Vi vil spesielt fokusere på hvordan design og valg av teknologi må tilpasses konteksten den skal integreres med. Spesielt fokuserer vi på hvordan mobil teknologi må tilpasses mobilt arbeid, og hvordan denne typen arbeid er underlagt spesielle hensyn i forhold til utviklingen av et stasjonært system. Vi vil også belyse hvorfor og hvordan nye teknologier kan feile og forkastes.

## **1.4 Problemstilling**

### **Hvordan kan DNR effektivisere arbeidet med elektronisk mobilt utstyr og hvilke konsekvenser har dette for pasienten?**

#### **1.4.1 Avgrensing**

I forhold til å *effektivisere arbeidet* ønsker vi å digitalisere ESAS-skjemaet slik at det kan manipuleres via mobile enheter. Dette vil begrense det stasjonære arbeidet som sykepleierne per i dag er bundet til etter at de har vært ute hos pasientene.

*Elektronisk mobilt utstyr* vil omhandle PDA, bærbar pc og tablet pc. Basert på scenarioer og testing vil det bli en evaluering over hvilken teknologi som egner seg best i forhold til ESAS-skjema.

*Konsekvenser for pasienten* i forhold til innføring av digitalt ESAS-skjema vil være det viktigste aspektet i vårt prosjekt. En evaluering om hensynet til pasienten blir ivaretatt vil bli gjennomført.

I denne rapporten vil temaet sikkerhet innen mobilt utstyr og trådløst nettverk ikke bli omhandlet, selv om dette er et høyst aktuelt tema. Årsaken til vår avgrensing er blant annet at IT-avdelingen ved DNR allerede er veldig godt i gang med sikkerhetsaspektet.

#### **1.4.2 Forskningsspørsmål**

- Hvordan kan man gå fra papirskjema (ESAS) til applikasjon på mobilt utstyr?
- Kan arbeidet i forhold til ESAS skjemaet bli mer effektivt (tidsbesparende)?
- Hvordan lager man en applikasjon som sikrer bruk?
- Hvordan kan mobilt utstyr på best mulig måte integreres i nåværende arbeidssituasjon?
- Hva blir konsekvensene for pasienten?
- Hva blir konsekvenser for helsepersonell (arbeidsrutiner)?

## **1.5 Rapportens organisering**

Rapporten har så langt startet med en tilnærming til problemområdet, og bakgrunn og motivasjon for prosjektet. Deretter har problemstillingen blitt presentert med avgrensinger og forskningsspørsmål. I påfølgende kapittel (2) presenteres case, i tillegg til erfaringer fra andre case med relevans for vårt problemområde. Kapittel 3 gir en kort oversikt over tilgjengelige metoder i forskningsøyemed samt våre metodevalg. Kapittel 4 gir et teoretisk overblikk med en gjennomgang av aktuelle begreper og konsepter. Deretter gir vi en beskrivelse av de funn vi har oppnådd gjennom bruk av ulike metoder i kapittel 5. I kapittel 6 presenteres ulike scenarioer i forhold til bruk av digitalt ESAS-skjema. Kapittel 7 fokuserer på teknologi. Kapittel 9 er selve diskusjonen. I påfølgende kapittel blir konklusjonen presentert.

## **2 Case beskrivelse**

Kapitlet vil i første omgang gi en beskrivelse av status ved DNR, og i påfølgende seksjoner vil tidligere erfaringer relatert til innføring av mobilt utstyr ved sykehus bli presentert.

### **2.1 Radiumhospitalet**

Radiumhospitalet er landets spesialsykehus for behandling av kreft og er i dag Nord-Europas største kreftsenter. De har fusjonert med Rikshospitalet og som følge av at RH allerede er i gang med å etablere, Doculive EPJ, kommer også DNR til å implementere dette systemet. DNR har planlagt implementering av EPJ i 2005. I tillegg har DNR en stor mengde pasientjournaler som det er planlagt å skanne inn i et elektronisk journalarkiv (e-JA). Arkivet skal ha et grensesnitt mot EPJ slik at informasjonen fra de historiske journalene kan presenteres. I tillegg skal den kliniske portalen kunne hente informasjon fra dette arkivet [20].

Angående utviklingen av det trådløse nettverket/systemet for mobilt utstyr har DNR satt i gang et pilotprosjekt som per i dag har 2PDA'er, 2 bærbare pc'er og 2 tablet pc'er tilgjengelig. IT-avdelingen arbeider med å få opp det trådløse nettet, men pga. av forsinkelser er det ikke fastsatt en dato for ferdigstillelse. I tillegg har DNR kontaktet Jo Herstad for å bistå i utviklingen av mobilt utstyr, og det på bakgrunn av dette at vårt prosjekt startet opp. Vår kontaktperson er Odd Terje Brustugun, lege ved DNR, og gjennom han vi kontakt med flere leger og sykepleiere som er aktuelle personer i forhold til prosjektet. Det er Post 7 ved DNR som utgjør testbasen, og den består av to grupper på hver 5 sykepleiere. I hovedsak er det satt opp en til to leger som arbeider med hver gruppe under de ulike visittene. Per i dag er dokumentasjon som pasientjournal, kurvebok, ESAS-skjema etc. papirbasert.

ESAS står for Edmonton Symptom Assessment System [21], og har som målsetting å gi en felles referanseramme i kommunikasjon og rapportering av pasientenes tilstand. Dette gir en forenklet og standardisert dokumentasjon for den enkelte pasient, slik at man får en bedre kvalitetssikring for arbeidet. Målet er å oppnå en best mulig symptomlindring for pasientene. Skjemaet fylles ut av sykepleier mens hun/han er spør pasienten ved pasientens seng. Det er i enighet mellom lege, sykepleier og pasient om hvor ofte skjemaet skal registreres, og for dårlige pasienter desto hyppigere registrering.

I designprosjektet i Resept 2006 ble det kartlagt at DNR bruker 4,1 % av totale årsverk på oppgaver knyttet til dokumenthåndtering. Beste praksis i Helseregion Sør ligger på 2,6 %. Gevinstpotensialet gitt at DNR blir like effektive som beste praksis tilsvarer 20,5 årsverk. Med en gjennomsnittlig årsverkskostnad på 326.000 gir dette en årlig gevinst på 6.7 MNOK [18].

### **2.2 Sørlandet Sykehus HF Arendal (SSA)**

Sørlandet Sykehus er ett av de sykehusene i Norge som ligger helt i front i forhold til utvikling av mobile dataløsninger i tilknytning til EPJ [3][4]. I perioden aug. 2002 til jan. 2003 ble det ved SSA gjennomført et utviklingsprosjekt med mobilt EPJ. Dette ble videre evaluert gjennom en masteroppgave som i hovedsak belyser anvendbarhet, sikkerhet og fremtidsmuligheter med mEPJ. Hensikten med et mobilt EPJ er at leger og sykepleiere skal kunne behandle pasientdata under visitt, for dermed unngå informasjons registreringer i forhold til pasient i etterkant. Dette vil redusere tiden som benyttes til informasjonsbearbeidelse, slik at både leger og sykepleiere kan være mer tilstede hos pasienten.

Resultatene avdekket at både leger og sykepleiere tok det mobile utstyret (bærbar PC, tablet PC, PDA) lite i bruk under visitt, og årsakene til dette var følgende:

- Problemer med å få logget seg inn
- Vanskelig å gjøre ferdig registreringsarbeidet under visittens raske tempo.
- PDA og tablet PC hadde et annet brukergrensesnitt enn det sentrale datasystemet pga. skjermstørrelse og oppløsning → vanskelig å navigere i menyene.
- Tar for lang tid å få hjelp fra IT-avdelingen ved problemer.

Hovedkonklusjon fra prosjektet var at de ulike mobile enhetene egner seg til forskjellige arbeidsprosesser:

- Bærbar PC frigjorde mest tid til pasientkontakt og behandling, og denne ble benyttet mest spesielt av legen da de er mer avhengig av å behandle større mengder informasjon.
- PDA var mest egnet til kun å vise små mengder pasientinformasjon, samt enkle registreringer som bestilling/avlesning av prøver av blodtrykk, puls etc. Passer best for sykepleiere.
- Tablet PC ble oppfattet som mest ødeleggende i forhold til pasientkontakt og informasjonstilgjengelighet da trykkfølsom skjerm ikke egnet seg til å skrive inn store mengder informasjon.

### **2.3 Knowmobile**

Knowmobile prosjektet ble startet i august 2000 som et samarbeid mellom en rekke aktører; Medisinsk Fakultet ved UiO, Institutt for Informatikk ved UiO, Telenor Forskning og Utvikling, Ericsson, Hewlett-Packard, Umeå Universitet og InterMedia ved UiO. Prosjektets formål var blant annet å kartlegge mulighetene for bruk av mobilt utstyr i opplæringen av medisinstudenter. I løpet av det første året ble det utviklet applikasjoner og systemløsninger. Høsten 2001 ble løsningene testet ved flere lokale sykehus, bl.a. Tønsberg Sykehus.

Det ble testet flere ulike bruksområder av PDA i forbindelse med opplæringen av medisinstudenter.

- Oppslag i medisinske fagbøker; ”Metodebok for turnusleger”
- Lydopptak i møte med pasienter
- Søke på internett
- Sende e-post
- Chat

Erfaringer fra prosjektet viste at de viktigste forutsetningene for bruk er god opplæring og brukerstøtte. Det viste seg også at løsningene ble brukt mindre enn forventet, fordi de tekniske løsningene ikke fungerte optimalt og var ustabile. I tillegg var det teknologiske utstyret ikke godt nok til å støtte de applikasjonene som var utviklet, bl.a. med dårlig oppløsning og lite skjermbilde, samt liten mulighet for applikasjonsdeling på ulike plattformer. Det var også vanskelig å finne og få tilgang på relevant informasjon. Noen av studentene opplevde også at bruken av PDA skapte en avstand i forhold til pasienten, at det ble mer fokus på teknologien enn på forholdet mellom lege og pasient.[16]

## **3 Metode**

Kapitlet presenterer ulike forskningsmetoder, begrunnelse for vårt metodevalg samt en presentasjon av scenario og User-centred design.

### **3.1 Generelt om metode**

Valg og bruk av metode er en viktig del av ethvert forskningsprosjekt. De metodene som brukes er med på å forme og gi retning og struktur til forskningen. I følge Creswell [17] finnes det tre måter å tilnærme seg forskning på; kvalitativ, kvantitativ og blandet metode.

Kvantitativ metode har blitt brukt av sosiale og human forskere i flere år. Den kvalitative tilnærmingen har blitt gyldig i løpet av de tre siste tiårene. Blandet metode er en ny tilnærming og er fortsatt under utvikling.

Kvantitative metoder er spesielt egnet for verifisering og testing av en forklaring. Et av kjennetegnene til kvantitative metoder er at de kan brukes til måling, sammenligning av data og statistiske analyser. Eksempler på slike metoder er spørreundersøkelser og statistikkanalyse.

Kvalitative metoder kjennetegnes ved at de er forklarende, empiriske og tillater subjektive og åpne tolkninger av problemområdet. Kvalitative metoder kan brukes for å vise deltakerens synspunkter og oppfatninger. Eksempler på kvalitative metoder er intervju, observasjon og scenarier.

Blandete metoder er en kombinasjon av både kvalitative og kvantitative metoder. Bruken av blandet metode tillater en bred tilnærming til problemområdet, og gjør det mulig å håndtere både empirisk materiale og kvantitative data. Ved å kombinere metoder kan man oppnå større forståelse av problemområdet og teste og verifisere resultater.

### **3.2 Vårt metodevalg**

Arbeidet med denne oppgaven blir foretatt ved hjelp av kvalitative forskningsmetoder. En kvalitativ tilnærming til problemområdet er spesielt nyttig når området som skal undersøkes er nytt eller forholdsvis ukjent. Kvalitative metoder er utforskende, fleksible og åpne. Bakgrunnen for å kun benytte kvalitative metoder ligger i oppgavens natur, den er basert på empiri og ikke-målbare data. I arbeidet med oppgaven ble det gjennomført flere intervjuer, åtte observasjoner, utvikling av scenarier, samt tekstlig analyse.

### **3.3 Tekstanalyse**

Tekstanalyse er ofte relatert til kvalitativ forskning. Skriftlig dokumentasjon blir analysert i forhold til en bestemt kontekst. I forskningsøyemed brukes den analyserte teksten til å underbygge påstander og for å kunne trekke konklusjoner.

### **3.4 Observasjon**

Observasjoner foretas ved at observatøren ser, hører og tar opp inntrykk. Dette er noe alle mennesker gjør hver dag. Forskere på den andre side, gjør noe mer med observasjonene: de skriver etnografier. "Ethnography puts together two different words: 'ethno' means 'folk', while 'graph' derives from 'writing' (Silverman, 2001, 45) [18]. Observasjoner gir forskeren mulighet til å delta i og forstå



problemområdet på en bedre måte. Det finnes flere mulige tilnærminger til observasjon; forskeren kan for eksempel velge å være deltagende eller nøytral.

### **3.5 Intervju**

Intervju brukes i både kvalitativ og kvantitativ metode. I kvantitativ forskning brukes mer strukturerte spørsmål med begrensede svarmuligheter (ja / nei). I kvalitativ forskning er det fokus på mer utforskende spørsmål der subjektive oppfatninger kommer til uttrykk.

### **3.6 Scenarios**

En designprosess innen IT handler om å forutse dens (systemets) fremtidige bruk, og scenarios er et viktig verktøy i denne sammenheng. Scenarios bygger på funn fra feltarbeid og bidrar til å visualisere ulike situasjoner. Dette resulterer i at man får forståelse for målsettingen for prosjektets prototyp, hvem som er de involverte og hvordan teknologi og brukere vil interagere med hverandre [10]. Et viktig aspekt ved scenarios er at selv om de bygger på et empirisk data grunnlag så betyr ikke det at de kan beskrive settingen som om den befant seg i real-life. Kristoffersen et al i Bardrams ord hevder at det eksisterer to fordeler ved scenarios: 1) "they are vehicles for supporting the creative meeting between users and designers, 2) they indicate the usefulness of a system on the background of work practices within the organisation." [10] Grunnen til å benytte scenarios i "Mobile Informatics" er at designprosessen blir mer konkret forankret samt gir muligheten for å løse dilemmaet av at mobile applikasjoner hovedsakelig designes som små tradisjonelle desktops. Videre påpeker Kristoffersen et al. at design prosessene som benyttes i dag ikke ser potensialet av Mobile Informatics, fordi de ikke har fokusert nok på mobilt arbeid og bruken av IT. Mobilt arbeid og bruken av IT er så betydelig forskjellig fra mer stasjonære settinger, at design av mobile systemer trenger nye metaforer og begreper.[10] I følge Kristoffersen et al. er scenarios akkurat en fremgangsmåte som etablerer dette.

### **3.7 User-centred design**

User-centred design (UCR) er også kjent som "contextual inquiry" eller "customer-focused design". Denne metoden er basert på etnografisk observasjon, og en svært viktig faktor i UCR er å fordype seg i konteksten til målgruppen (brukerne). Observasjonen avdekker aspekter som ville vært umulig å identifisere uten konteksten. Den kontinuerlige interaksjonen mellom for eksempel sykepleiere, pasienter eller arbeidsteam vil være synlig gjennom UCR. I denne fremgangsmåten tilbringer designeren tid sammen med målgruppen i deres setting og stiller åpne spørsmål underveis. Denne fremgangsmåten er spesielt nyttig idet nye produkter er på utviklingsstadiet. Et sentralt aspekt i denne metoden er at brukernes behov er vist stort hensyn, noe som resulterer i produkter eller tjenester blir utviklet i et brukerperspektiv. Design teamet blir påvirket av observasjonen og gjennom en analyse av høydepunktene vil man generere retningslinjer som danner basisen for utviklingen av produktet eller tjenesten. Fokus på brukeren i designprosessen fører til produkter som brukeren genuint ser verdien av, de får større aksept, de blir enkle å bruke, samt gir større sjanse for suksess. [27]

## 4 Teoretisk overblikk

Overordnet sett er det flere viktige forutsetninger som må ligge til grunn for muligheten for mobilitet. Dette omhandler "space", trådløs teknologi og forminsking av teknologisk utstyr. [Herstad forelesning] Disse aspektene vil bli belyst gjennom oppgaven. I første omgang belyser vi ulike mobilitetsbegreper, samt forutsetninger for mobilitet som rom, tid og kontekst.

### 4.1 Mobilitet

Kristoffersen *et. al* [10] presenterer begrepet "*Mobile Informatics*" som betegner informasjons- og kommunikasjonsaspektene i forhold til bruken av IT i mobilt arbeid. De argumenterer for at bruken av IT i samspill med mobilt arbeid er klart forskjellig fra IT i stasjonært arbeid. Man kan fokusere på i hvor stor grad arbeidet er mobilt vs. stasjonært, eller man kan se på rekkevidden til mobile arbeidere for å segmentere i lokal, regional eller global mobilitet. I tillegg presiserer Kristoffersen *et. al* at mobilitet omhandler mer enn kun bevegelse fra ett sted til ett annet. Følgende er det hensiktsmessig å studere arbeid som i sin natur er mobilt samt identifisere mobil teknologi som ev. kan støtte dette arbeidet.

M. Perry *et al.* [24] karakteriserer mobilitet blant annet som muligheten for å arbeide borte fra kontoret, mens man forflytter seg. De nye måtene å arbeide på, basert på mobil teknologi, kjennetegnes ved at man har tilgang til informasjon og andre mennesker når som helst og hvor som helst. Basert på en studie av mobile arbeidere, som belyser ulike aspekter knyttet til tilgangen til informasjon og mennesker over avstand, identifiseres det fire nøkkelpunkter for mobilt arbeid;

- Betydningen av planlegging
- Å arbeide mens man har "dødtid"
- Tilgang til teknologiske og informasjons ressurser over avstand
- Overvåke kollegaers aktiviteter over avstand.

Mobilt arbeid er ulikt stasjonært arbeid, og vil også medføre spesielle vanskeligheter. Stasjonært arbeid foregår innenfor et lukket område, der den som utfører arbeidet har stor kjennskap til omgivelsene, vet hvordan teknologien fungerer og har tilgang til teknologi, informasjon, dokumenter og lignende. Disse faktorene bidrar til en større frihet til å organisere arbeidet. Ved mobilt arbeid vil brukeren oppleve en rekke ulike kontekster der mobilt utstyr brukes. Man vil måtte forholde seg til ulike kommunikasjonsinfrastrukturer og andre ytre faktorer som støy og lite tilrettelagte steder å arbeide på. Brukerne vil dermed ha mindre kontroll over omgivelsene, og dermed mindre kontroll over måten de arbeider på. Disse erfaringene viser at den viktigste forutsetningen for bruk av mobil teknologi er å fjerne koblingen mellom en persons lokasjon og personens tilgang til informasjons- og kommunikasjonsressurser. Ved å ha tilgang til disse ressursene, uavhengig av hvor man befinner seg, vil man fjerne mye av usikkerheten forbundet med de kontekstuelle begrensingene som oppstår ved bruken av mobil teknologi. Brukeren kan selv kontrollere når og hvor han kan arbeide, noe som fører til større fleksibilitet.

Perry *et al.* sier videre at tilgang til informasjon ikke utelukkende handler om å ha muligheten til å hente ut ønsket dokumenter eller lignende over et nettverk. Det er også viktig å vurdere hvordan informasjonen blir brukt og om mobilt utstyr er et passende format å vise informasjonen på. Det vil for eksempel ikke være hensiktsmessig å lese et langt tekstdokument på en laptop eller tablet pc.

Perry *et al.* konkluderer med å si at å erstatte bl.a. papirbasert informasjon er en reell utfordring for bruken av mobilt utstyr. Papir har en håndfast kvalitet, og utstrekning over tid og rom. For å sikre og fremme bruk, er det svært viktig at det mobile utstyret har egenskaper som støtter de behov en mobil bruker har. Dette innebærer bl.a. fleksibilitet, framfor integrerte systemer og evnen til å tilpasse seg ulike situasjoner, framfor komplekst utstyr, med få bruksområder.

Studiene til både Kristoffersen et al. og Perry et al. indikerer at begrepet ”mobilitet” spiller en viktig rolle i forhold til mobilt utstyr. Ifølge Herstad har man ulike mobilitets begreper avhengig av hva som er mobilt; ”Usually we talk about personal mobility, terminal mobility, session mobility, continuous mobility, discrete mobility and application mobility” [11]. Personlig mobilitet er den muligheten en bruker har for å få tilgang til tjenester uavhengig av terminal og sted [Herstad,forlesning], samt nettverk [NTNU]. Terminal mobilitet handler om evnen en terminal har til å endre fysisk lokasjon, dvs. gjelder både terminaler som ikke kan tilby tjenester mens de er i bevegelse og de som kan. Sesjons mobilitet er muligheten for utsette en sesjon for deretter å forsette med den ved en annen terminal/lokasjon.[Hertad forels] Dette forsikrer at den aktive sesjonen ikke blir avbrutt pga. terminalskifte [NTNU]. Diskrét mobilitet tilrettelegger for mulighet for tjenester innenfor ett spesifikt område og aksess punkt, for eksempel Wireless LAN [NTNU].

Luff og Heath belyser gjennom tre ulike settinger på hvilken måte individer vurderer sin egen mobilitet og mobiliteten av spesielle artefakter [5]. De deler begrepet inn i tre typer; *mikro mobilitet*, *lokal mobilitet* og *fjern mobilitet*. Mikro mobilitet finner sted innenfor et ”at-hand”-domene, for eksempel på et legekontor der legen lett kan vise pasientjournal (papirformat) til pasienten, noe som forenkler kommunikasjonen mellom partene. Derimot vil journal på stasjonær PC redusere mikro mobiliteten og skape distanse til pasienten i og med det blir vanskelig for legen å vise journalen til pasienten. De poengterer at mikro mobilitet av papir dokumenter er en kritisk faktor for samarbeid og interaksjon.

Lokal mobilitet blir illustrert gjennom måten stasjonspersonellet ved London Underground beveger seg i et gitt område. I denne settingen blir det avdekket ulike måter de mobile ansatte skal kunne få tilgang til relevant informasjon ut ifra hvor de befinner seg. Det er dette som legger vurderingsgrunnlaget for hvilke tekniske hjelpemidler som skal benyttes; ”heterogeneous combination of technologies.....a mix of small devices and larger fixed systems.”

Luff og Heath viser fjern mobilitet gjennom en byggeplass, der formannen beveger seg rundt mellom de ulike arbeidsteamene for å samle inn et statusskjema (papirversjon). Det blir innført digitalt skjema på mobilt utstyr som formannen skal benytte for å bistå han i sitt mobile arbeidsmønster, men det viser seg å virke mot sin hensikt. Resultatet blir at formann med et mobilt digitalt skjema blir mindre mobil enn det han i utgangspunktet var. Konklusjonen som trekkes poengterer at det mobile utstyret ikke støttet interaksjonen/kommunikasjonen mellom formannen og teamene på den måten som papirversjonen gjorde, dvs. at mikro mobiliteten var for begrenset [5][12].

Belotti & Bly definerer lokal mobilitet som;”simply walking between rooms or buildings at a local site.”[6] Det er mobilitet innenfor et område der man veksler på å arbeide sammen ansikt-til-ansikt eller med en viss distanse [Bardram & Bossen, 12]. Bardram & Bossen har i sin studie belyst lokal mobilitet på et sykehus, der de fant ut at mobilitet i seg selv er arbeidet med å få til en riktig sammensetning av ”places, knowledge, resources and persons.” For å få til denne sammensetningen utføres det mobilt arbeid. Fenomenet lokal mobilitet balanseres gjennom et sett av ulike motsetninger; availability vs. seclusion, dersom et teknologisk verktøy fører til at clinicians blir konstant tilgjengelig for hverandre vil de ofte bli avbrutt, men de kan ikke isolere seg for noen trenger deres ekspertise. Mobility vs. localisation, påpeker at dersom mennesker blir mer mobile desto vanskeligere blir de å lokalisere, samtidig krever arbeid på sykehus mobile ansatte. Orderliness vs. flexibility indikerer at god orden i arbeidsprosesser er effektivt for å koordinere i et mobilt arbeidsmiljø, men for rigide prosesser vil ikke kunne håndtere uforutsette hendelser. Bardram & Bossen påpeker at introduksjon av teknologi eller reorganisering av arbeid kan forringe den balansen som eksisterer i de ulike motsetningene innenfor fenomenet lokal mobilitet [12].

En annen studie av lokal mobilitet er presentert av Bødker & Bertelsen og Nielsen & Søndergard der begge studiene tar utgangspunkt i en av de største ”wastewater treatment plants (MR)”i Danmark. De førstnevnte ser på mobilt arbeid og samarbeidet mellom arbeiderne på. Arbeiderne må bevege seg rundt på området for å holde seg oppdatert om det som foregår og for å kunne løse ulike

arbeidsoppgaver. Denne mobiliteten er en følge av at de må aksessere informasjon lokalt, for eksempel hvilken farge vannet har eller tilpasse mengden polymer i vannet (sludge?). Bødker & Bertelsen sier: *”they retrieve information as they move about, and their information needs depend on where they are, who they are, as well as on what they are doing. They do not need to access the entire information space independent of location and purpose, on the contrary. This is what we have called zooming with feet.”* [22]. Her handler mobilitet om hvordan arbeidernes behov for informasjon avhenger av deres fysiske lokasjon.

På samme wastewater plant har Nielsen og Søndergaard sett på hvordan designe mobil teknologi for å støtte lokal mobilitet. De fokuserer på integrasjon av mobilt utstyr med et sentralt system på en slik måte at den mobile teknologien bare er en del av helheten, dvs. den eksisterer ikke i parallell med det sentrale systemet. Deres prototyp baserer seg på at man ikke ønsker å aksessere all informasjon ved MR fra den mobile teknologien, men gjøre relevant system informasjon tilgjengelig lokalt. Nielsen & Søndergaard belyser at *“site-specific tasks require site-specific information”*, med andre ord betyr det at arbeiderne trenger relevant informasjon avhengig av hvor de befinner seg [8]. De påpeker at design av mobilt utstyr skal ta utgangspunkt i det kontekst spesifikke av mobilt arbeid, og ikke bare være en *”down-scaling”* av eksisterende design fra stasjonært utstyr. *”Mobility should be supported by the ability to access information on the move but time, place, and amount of information determine how it should be supported – the mobile device itself and its ability to access information space should not define mobility.”* [8] I denne studien viser Nielsen & Søndergaard at den mobile teknologien gir tilgang til en integrert kontekst spesifikk del av det totale informasjonsrommet.

## **4.2 Utvidelse av mobilitetsbegrepet**

Kakihara & Sørensen innleder artikkelen Expanding the “Mobility” Concept [7] med å definere mobilitet som menneskers uavhengighet fra geografiske begrensninger. De referer videre til Makimoto og Manners som hevder at innen kort tid vil teknologiske verktøy bli så redusert i størrelse at de kan bli båret med seg, noe som gjør mennesker *”geografisk uavhengige”*. Makimoto og Manners mener også at betydningen av mobilitet er knyttet til og begrenset av de fysiske egenskapene til mennesker som har frigjort seg fra geografiske begrensninger ved hjelp av mobil teknologi.

Kakihara og Sørensen sier videre at det å være mobil ikke bare handler om bevegelse og avstand, men de samhandlinger mennesker foretar seg. Mobilitetsbegrepet kan utvides ved å se på tre former og dimensjoner av menneskelig samhandling; romlig, verdslig og kontekstuell. Disse dimensjonene av samhandling har fått betydning i forhold til mobilitet, basert på ny teknologi, og spesielt mobil teknologi.

Romlig mobilitet dreier seg om forflytning og geografisk uavhengighet. Kakihara og Sørensen viser til Urry, som beskriver tre ulike aspekter ved romlig mobilitet;

- Objektets mobilitet; objektets forflytning er knyttet til menneskers forflytning.
- Symbolers mobilitet; informasjon kan spres over hele verden, symboler utveksles og får allmenn aksept og betydning.
- Rom mobilitet; Internet og andre medier skaper virtuelle rom som fører til at geografisk avstand ikke lenger er en faktor å regne med.

Romlig mobilitet beskriver ikke bare menneskers forflytning, men også objekter, symboler og rom og skaper komplekse mønstre for menneskelig samhandling.

Verdslig mobilitet defineres ved mulighetene for å samarbeide og samhandle uten å nødvendigvis jobbe samtidig eller fra samme sted. Teknologi og applikasjoner, som telefon og e-post, gjør det mulig å kommunisere raskere og mer effektivt. Informasjon og ideer kan deles i løpet av sekunder, og samhandling er ikke begrenset av fysiske grenser.

Kontekstuell mobilitet dreier seg om at menneskelige handlinger er basert på bestemte kontekster som danner handlingsmønstre og rammer for hvordan bestemte handlinger utføres. Ny teknologi gjør det mulig å løsrive seg fra den eksisterende konteksten og lage nye kontekster og fører til økt fleksibilitet i ulike samhandlinger.

De tre dimensjonene beskrevet av Kakihara og Sørensen bidrar til forståelsen av at mobilitet innebærer mer enn geografisk uavhengighet.

### 4.3 Kontekst

Bardram, Kolbeck og Nielsen belyser i sin studie utført ved et sykehus i Aalborg, at arbeidet på sykehus korresponderer til lokal mobilitet, dvs. de ansatte er svært mobile, men de beveger seg innenfor sykehusets domene. Når man skal designe et system for lokal mobilitet påpeker Bardram, Kolbeck og Nielsen at *"the computational context becomes relevant to consider in detail."* Konteksten for den mobile enheten er ikke isolert til ett sted for eksempel mobiltelefon inni en bil, den må fungere i sammen med en kompleks infrastruktur av eksisterende datamaskiner, nettverk og applikasjoner. Dette er også gjeldende for mobil teknologi på sykehus. I tillegg må designet ta hensyn til *"the high pace"* i lokal mobilitet, som Bardram et al. forklarer med at de mobile enhetene ikke brukes hele tiden. De benyttes i korte intervaller og til spesifikke oppgaver for eksempel når en sykepleier registrerer blodtrykket ved hjelp av en PDA, for deretter å bevege seg bort til en stasjonær PC for å gjøre ferdig pasientrapport. Basert på observasjonene ved Aalborg sykehus med fokus på konteksten som mobil teknologi må forholde seg til, konkludere de med at *"there is a need for supporting multiple devices when supporting local mobility."*[9] Videre i sin studie påpeker de at lokal mobilitet setter opp tre krav for bruk av teknologi, teknologien må:

- (1) *integrate with the existing infrastructure*; for eksempel på sykehuset er det viktig at den mobile teknologien kan fungere sammen med eksisterende system.
- (2) *support the use of various heterogeneous devices*; dette belyses ved at de ansatte på sykehus kontinuerlig vil skifte mellom å benytte seg av bærbart utstyr og stasjonært utstyr.
- (3) *enable seamless application roaming between devices*; dette betyr at en sykepleier kan overføre de dataene om medisiner hun har registrert ved hjelp av en PDA over til en PC og fortsette med dokumentbehandling der.

Kristoffersen og Ljungberg har i artikkelen *"Making place"* to make IT work: empirical explorations of HCI for mobile CSCW [25] sett nærmere på problematikken knyttet til brukergrensesnitt og enklest mulig bruk av håndholdt verktøy. Artikkelen er basert på undersøkelser foretatt i Telenor og Norske Veritas. Undersøkelsene viste at det finnes en rekke begrensinger ved bruk av mobil teknologi, bl.a. i forhold til lite skjerm bilde, upraktisk tastatur og upålitelige nettverk. Basert på observasjoner fra de ulike settingene viser det seg at det oppstår fire viktige problemstillinger i forhold til bruken av mobilt utstyr:

- Oppgavene som utføres *"utenfor"* den mobile teknologien er viktigere enn bruken av teknologi
- Brukernes hender er opptatt med andre oppgaver
- Brukerne av teknologien må bruke sansene (syn) til andre oppgaver
- Brukerne er mobile mens de utfører arbeidsoppgavene, i motsetning på et kontor der det ofte er et skille mellom det man fysisk gjør og bruken av teknologi

Artikkelforfatterne peker også på hvor viktig det er å legge forholdene til rette for bruken av mobil teknologi. En forutsetning for vellykket bruk av mobilt utstyr er at det *"gjøres plass"* for mobilitet fremfor at mobiliteten *"tar plass"*. *"Mikro-mobilt"* utstyr har også stor betydning, både i samhandling mellom mennesker og i utførelsen av individuelle oppgaver.[25]

## 4.4 Space og Place

Harrison og Dourish [23] introduserer to begreper ”space” og ”place” for å belyse viktige ulike faktorer som er viktig å ta hensyn til i design av teknologi. De sier; ”*We are located in space, but we act in place.*”

Space er den fysiske og materielle verden. Dette er en tre-dimensjonalt setting der handlinger skjer og materielle objekter står i relasjon til hverandre. Place derimot reflekterer kulturell og sosial forståelse, og det gir rammene for hva som er riktig oppførsel. Place har sosial mening noe som skapes ut ifra praksiser (hva som er rett oppførsel og interaksjon) og forståelse i et samfunn. Praksiser innen en gruppe eller samfunn utvikler og forandrer seg over tid. Dette resulterer i at place kan designes (formes/skapes) avhengig av de menneskene som er tilstede.

Harrison påpeker at det er viktig å ikke blande begrepene space og place, bl.a. fordi place avdekker at mennesker har en egen evne til å tilpasse og organisere resten av verden etter våre behov. Man må designe teknologi ut ifra organisering av space, men samtidig være forberedt på krav om at dette vil understøtte place basert ”real world” oppførsel.

## 4.5 Begrensninger i Mobilt utstyr

M. Satyanarayanan beskriver i artikkelen ”Fundamental Challenges in Mobile Computing” [26] fra 1996 fire begrensninger forbundet med mobil teknologi:

- Mobilt utstyr er ”ressursfattige” i forhold til stasjonært utstyr, dette gjelder blant annet prosessor hastighet, minne og lagringskapasitet.
- Mobilt utstyr er mer sårbart enn stasjonært utstyr fordi teknologien i høyere grad er utsatt for å bli stjålet eller ødelagt.
- Trådløse nettverk er ustabile når det gjelder pålitelighet og utførelse.
- Mobilt utstyr er avhengig av batterier, som regelmessig må tilføres ny kapasitet.

## 4.6 Valg av teknologi

Rheingold [13] diskuterer i sin studie om hvilke konsekvenser teknologi har i forhold til brukerne. Han tar utgangspunkt i Amish-folkets holdning til teknologi. De har utarbeidet et detaljert system for å evaluere de verktøyene de benytter, fordi teknologien må passe inn i kulturen uten å ødelegge viktige samfunnsverdier. For Amish er det viktig å være atskilt i fra resten av verden, ha nærhet til hverandre gjennom jevnlig møter – samfunnet kommer først, samt besitte en ydmyk holdning. Disse grunnleggende verdier har ført til at de ikke er koblet til det offentlige strømmettet eller har telefon innendørs. Telefonen vil for eksempel avbryte et familiemåltid og det truer samholdet de har. Amish-folket kommer fram til beslutninger i felleskap, og ny teknologi blir ikke straks forbudt, men prøvd ut i første omgang av de mer dristige medlemmene. Etterhvert som flere prøver ut teknologien vil det bli tatt en avgjørelse om dette strider imot samfunnsverdiene eller ikke. Det er biskopen som avgjør om teknologien skal innlemmes eller ikke ved å spørre; ”Does it bring us together or bring us apart?” Amish-folket selv hevder at de bare ønsker å holde igjen litt for den raske utviklingen av teknologien. Noe de har gjort ved å lage telefonhytter midt på et jorde slik at man kan gå dit for å ringe, samtidig unngår man at huset deres blir koblet til det offentlige nettet. Rheingold spør; hva om vi hadde vurdert teknologi på samme måte som Amish-folket? Dersom vi hadde prioritert samfunnet først, på hvilken måte ville vi ha benyttet teknologien annerledes?

## 5 Funn

Som en introduksjon til arbeidet med oppgaven utførte vi to intervjuer med en gruppe bestående av leger og sykepleiere ved post 7 på radiumhospitalet. Vi foretok også fire observasjoner på posten for å kartlegge arbeidsrutiner, og eventuelle muligheter for anvendelse av mobil teknologi.

Målsettingen med intervjuene var å kartlegge hvilke interesser og forventninger personalet ved post 7 hadde i forhold til innføringen av trådløst nettverk og bruken av mobilt utstyr. De innledende observasjonene hadde som formål å kartlegge arbeidsrutiner, informasjons- og dokumentflyt og eventuelle bruksområder for mobil teknologi ved avdelingen. Målsettingen med User centred design var å få større innsikt i deres arbeidskontekst.

### 5.1 Observasjon og intervju ved post 7

Intervjuene viste at personalet ved post 7 hadde en generelt åpen holdning til de mulighetene trådløst nettverk og mobil teknologi kan føre til. De ønsker og tror at innføringen av trådløst nettverk og ny teknologi kan føre til økt effektivisering, forenkling av administrative oppgaver og en sikker og god behandling av pasientene. Vi fikk også informasjon om hvilket utstyr som er tilgjengelig og også innsikt i arbeidsrutiner. Det ble også uttrykt ønske om å bidra til å gjøre et skjema for registrering av pasientens egen smerteopplevelse elektronisk.

Observasjonene ble utført i begynnelsen av mars ved at gruppemedlemmene befant seg på posten og registrerte arbeidsrutiner, møter og utførelsen av arbeidet. Fra observasjonene har vi følgende funn:

Typer dokumentasjon som ble brukt i arbeidet:

#### *Sykepleierdokumentasjon*

Inneholder pasientopplysninger om alle pasienter. Dokumentasjonen brukes ved daglige rapporter og previsitten.

#### *Smørbrøddliste*

Ark der gruppeleder noterer spørsmål som skal taes opp på previsitten og sykepleier gjør notater for videre oppfølging av pasienter.

#### *Kurvebok*

Inneholder pasienters medisinerings, prøveresultater, ESAS-skjema, rekvisisjoner osv

#### *Pasientliste*

Inneholder pasientenes navn, rom nr., diagnose osv

#### *Journal*

Inneholder all tidligere sykdomshistorie og dokumentasjon for en enkelt pasient

#### *ESAS-skjema*

Skjema der pasienten selv kan måle og vise opplevelse av egen smerte

Vi foretok observasjon av fellesrapport, previsitt og visitt.

#### 07.30 Fellesrapport

Tilstede: sykepleiere

En sykepleier på dagskiftet har tidligere mottatt rapport fra en sykepleier på nattskiftet. På fellesrapporten viderefremidles denne informasjonen om pasientene til resten av sykepleierne på dagskiftet.

Hver sykepleier har utskrift av pasientlister med navn, diagnose, merknad for den posten de arbeider. På disse listene noterer hver enkelt sykepleier kort om pasientens tilstand. I tillegg blir det gjort en arbeidsdeling i 2 grupper med hver sin gruppeleder, samt alle sykepleierne får et ansvarsområde (hvilke pasient de skal ha ansvar for under hele skiftet).

### Ca. 08.00 Grupperapport

Tilstede: sykepleiere

Gruppe 1 og 2 gjennomfører grupperapporten atskilt.

Gruppeleder leser fra sykepleierjournalen, og sykepleierne får en mer inngående beskrivelse om de pasientene de skal ha ansvaret for.

Her blir programmet for de ulike pasientene satt på dagsorden;

Hva slags behandling de tidligere har vært igjennom

Hva slags behandling de skal ha fremover ifølge sykepleierjournalen.

Gruppeleder sørger for oversikt og koordinerer det som skal skje utover vekten.

Sykepleierjournalen inneholder nåværende status ang. pasientene, og er organisert med skilleark mellom hver pasientinformasjon. Etter hvert blir denne pasientinformasjonen flyttet over til selve journalen til pasienten, bl.a. å gi plass til oppdatert info i sykepleierjournalen.

### Mellom 08.30 – 09.00

Gruppeleder foretar medisinerings av pasientene utifra skjema som ligger i kurveboka. Her brukes det tralle som kurvejournalen transporteres på sammen med medisinene. Det er legen som registrerer hva hver pasient skal ha ned i kurvejournalen – noe som vanligvis gjøres under previsitt/visitt.

### 09.00 Previsitt

Et møte mellom gruppeleder og lege. Det var også til stede en lege fra Rikshospitalet denne gangen.

Gruppeleder rapportere fra sykepleierjournalen. Legen gjør eventuelle endringer i kurvejournalen, og dersom han gjør endringer så signerer legen dette i kurvejournalen.

Eksempel; legen får et røntgenskjema som han signerer, dette mottar så gruppelederen igjen og putter det inn i sykepleierjournalen. Gruppeleder mottar også et signert henvisningsark for en pasient ang. en kur, som gruppeleder senere leverer til vaktrommet på posten. I tillegg er tralla med alle pasientjournalene trillet inn på previsittkontoret, og denne informasjonen slår de opp i når det er behov for det. Sykepleier og lege benytter seg av ESAS-skjemaet for å vurdere pasientens smertekurve og generell helsetilstand.

### Ca. 09.30 Visitt

Lege og gruppeleder går fysisk rundt til pasientene. Under visitten har legen med seg kurvejournalen, mens gruppeleder går rundt med sykepleierjournalen. De noterer ned enkelte ting dersom det trengs utifra det som kommer ut av samtalene med hver enkelt pasient. For eksempel; dersom pasienten sier at han kjenner smerter så noterer legen seg dette og ev. øker dosen med smertestillende. Gruppeleder noterer spesielt ned om pasienten skal reise hjem mellom behandlingene – ordne med rekvisisjon til hjemreise, og om pasienten trenger å ha med seg medisiner hjem. Verken lege eller gruppeleder noterer så veldig mye på papir under visitten

Visitten handler mest av alt om menneskelig omsorg, å undersøke hvordan pasientene har det. Dette går på smerter, matlyst, nattesøvn og generell allmenntilstand.

Basert på de intervjuene og observasjonene vi har foretatt har vi fått en bedre kjennskap til dokumentflyten og arbeidsrutinene ved post 7. Vi har sett hvordan informasjon utveksles og dokumenteres og hvordan denne informasjonen brukes i arbeidet.

I forhold til dette prosjektet ser vi det mest hensiktsmessig å undersøke og teste hvordan ESAS-skjemaet kan gjøres elektronisk. Ved å lage en digital versjon av ESAS-skjema, ønsker vi å se hvordan bruken av mobilt utstyr kan endre sykepleiere og legers arbeid.

Det ville også vært interessant å undersøke andre aspekter ved bruken av mobil teknologi ved post 7. Eventuelle andre problemområder ville være en elektronisk versjon av kurveboken eller sykepleiedokumentasjonen. Radiumhospitalet har planlagt innføringen av elektronisk pasientjournal



ved et senere tidspunkt. Dette vil trolig føre til at alt arbeid vi gjør i forhold til kurvebok og sykepleiedokumentasjon vil bli overflødig eller må oppdateres fullstendig. På bakgrunn av dette og oppgavens omfang og utstrekning har vi derfor bestemt at det både vil være mest spennende og relevant å undersøke bruken av ESAS-skjema på mobilt utstyr.

## 5.1 Bruk av ESAS-skjemaet

Papirversjonen av ESAS-skjemaet blir i dag brukt til innsamling av informasjon om hver enkelt pasients smertetilstand. Pasientene fyller inn verdier på et papirskjema, mens sykepleieren observerer. Dersom pasienten ikke er i stand til å fylle ut skjemaet selv, blir dette arbeidet utført av sykepleieren. Sykepleieren lagrer etter hvert skjemaet i pasientjournalene. Vanligvis finnes hvert skjema i kun ett eksemplar, som skal ligge i journalen. Både sykepleiere og leger benytter seg av informasjonen ved senere anledninger for å overvåke og bestemme pasientenes smertelindring. Informasjonen fra ESAS-skjemaet blir representert i en graf. Denne grafen lages manuelt ved at sykepleier tegner inn verdiene i en kurve. Dette er tid- og ressurskrevende arbeid. Nedenfor vises papirversjonen av ESAS-skjemaet og den grafiske registreringen av det.

 Det norske radiumhospital HF Montebello, 0310 Oslo Telefon 22 93 40 00		Pasientidentifikasjon		<b>F2.41</b>									
 Regionalt kompetansesenter for lindrende behandling, Helse Sør													
<b>Hvordan har du det i dag?</b>				Ark nr.	År								
<small>ESAS Edmonton Symptom Assessment Scale</small>													
Smerte – i ro	Ingen	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Verst tenkelig
Smerte ved bevegelse	Ingen	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Verst tenkelig
Slapphet	Ingen	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Verst tenkelig
Kvalme	Ingen	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Verst tenkelig
Tung pust	Ingen	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Verst tenkelig
Munntørhet	Ingen	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Verst tenkelig
Matlyst	Normal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Verst tenkelig
Angst/uro	Ingen	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Verst tenkelig
Trist/deprimert	Ingen	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Verst tenkelig
Alt tatt i betraktning, hvordan har du det i dag?	Bra	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Verst tenkelig
Utfyllt av				Dato (dd, mm, åå)	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		Klokkeslett (eks. 1730)				<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		
<small>Dir HF Foto og grafisk design 11.2004</small>													

*Til venstre vises den papirbaserte versjonen av ESAS-skjemaet.*

Grafisk registrering av ESAS		Ark nr.	År
ESAS Edmonton Symptom Assessment Scale			
Resultater fra ESAS overføres til dette skjema.			
Date			
Dag i sykehus			
Tidspunkt			
Smerte i ro	10		
	0		
Smerte ved bevegelse	10		
	0		
Slapphet	10		
	0		
Kvalme	10		
	0		
Tung pust	10		
	0		
Munntørhet	10		
	0		
Matlyst	10		

Til venstre vises deler av den grafiske presentasjonen som resultatet fra ESAS skjemaet tegnes inn i. (papirversjon)

## 5.2 Brukergrupper

Basert på intervju og observasjoner har vi funnet tre brukergrupper som bruker ESAS-skjemaet, og som vil bruke en elektronisk versjon av skjemaet. Disse gruppene er leger, sykepleiere og pasienter.

### Leger:

Legene bruker i hovedsak informasjonen kartlagt ved hjelp av ESAS-skjemaet til å vurdere pasientenes smertebehandling og generelle helsetilstand. Legene er ikke involvert i innsamlingen av informasjon, men bruker resultatene til videre behandling og smertelindring. Legene ved Radiumhospitalet er generelt sett vant til å bruke teknologisk utstyr og datamaskiner, som en del av deres allerede eksisterende arbeidsoppgaver. Vi anser det derfor som sannsynlig at det vil være liten motstand mot innføringen av nytt utstyr og nye applikasjoner.

### Sykepleiere:

Sykepleierne er ansvarlig for innsamlingen av data og utfyllingen av ESAS-skjemaet. Sykepleierne vil inneha varierende erfaring med bruk av teknologisk utstyr. Per i dag brukes ikke IT-verktøy til annet enn elementære funksjoner som "skriv ut send oppgaver" av sykepleierne ved DNR. Det er derfor viktig at terskelen for bruken av systemet er lav og at den elektroniske versjonen av ESAS-skjemaet er lik papirversjonen som benyttes i dag.

Både leger og sykepleiere har vesentlig aksjonsradius i sine arbeidsmønstre, dette som følge av at arbeidet de utfører betinges av at de forflytter seg innenfor et begrenset område.

### Pasienter:

Pasientene er en svært heterogen brukergruppe. Pasientene ved post 7 vil ha svært variert bakgrunn, både når det gjelder alder og erfaring med bruk av datamaskiner og datateknologi. Pasientenes bruk av digitalt ESAS-skjema vil kun være knyttet til registrering av data. For å lage en applikasjon som kan brukes av alle, uavhengig av deres kunnskaper er svært viktig. Det elektroniske ESAS-skjemaet må derfor være intuitivt, ha et godt brukergrensesnitt og være så lite komplisert som mulig.

## 6 Scenarioer

I forhold til scenario finnes det en del utfordringer, for eksempel i hvor stor grad kan man forutse arbeidsmønsteret til sykepleierne ved DNR? De arbeider i et dynamisk miljø der ingen dag er lik, fordi arbeidsmønster og rutiner blir kontinuerlig avbrutt av henvendelser fra andre sykepleier, doktor og pasient. Derfor vil beskrivelsen av de scenario vi presenterer illustrere enkelte tilfeller av fremtidig bruk, og de vil til en viss grad være retningsgivende for hvordan ESAS-skjemaet benyttes.

### 6.1 Scenario for innsamling av data

Sykepleier kommer inn på pasientrommet med en tablet pc. ESAS-skjemaet ligger som en applikasjon på tablet pc. Sykepleier henter og registrerer pasientinformasjon og personalia og klargjør ESAS-skjemaet for registrering. De pasientene som er i stand til å registrere data i ESAS-skjemaet selv, får tableten og merker av på skjemaet hvordan de føler seg. Dette kan gjøres ved å indikere direkte på skjermen den riktige verdien. Når pasienten er ferdig med å registrere data trykkes det på en knapp for å lagre data. Dersom noen av punktene er utfylte promptes det en beskjed til brukeren. Det vil også være mulig å endre informasjon helt til en "ferdig" knapp trykkes på. Dersom pasienten ikke er i stand til å bruke tablet pc selv, vil sykepleier fylle inn verdier for pasienten. Når data er ferdig registrert tar sykepleieren med seg tablet pc videre.

### 6.2 Scenario for mulig bruk av data

Informasjonen fra ESAS-skjemaet kan manipuleres og vises på flere måter. Ved rapport kan for eksempel en pasientens smertekurve for en uke, eller ønsket tidsrom vises på en storskjerm på vaktrommet. Dersom avdelingssykepleier under rapport lurer på om pasienten hadde like mye smerter forrige måned kan vedkommende hente opp denne informasjonen digitalt. Dette fører til at man slipper å bryte opp rapportmøtet for å hente informasjon fra andre kilder og steder.

Denne informasjonen kan også hentes på bærbart utstyr. Når sykepleier samhandler med pasienten kan hun ha tilgang på informasjonen ved pasientens seng. Under pasientens utfylling av skjemaet kan det dukke opp spørsmål fra pasient ang. tidligere utfylte skjemaer; "i dag føler jeg meg som jeg gjorde for tre dager siden, hvilke verdier merket jeg av da?" Da benytter sykepleier en PDA eller en bærbar PC med seg der hun kan finne ønsket informasjon.

En lege kan hente opp ESAS-skjemaet for hver enkelt pasient som han/hun har ansvar for mens de sitter på sitt kontor med sin egen stasjonære PC. I tillegg vil legen kunne aksessere ESAS-skjemaene via mobilt utstyr for eksempel PDA slik at legen er geografisk uavhengig når han henter ut informasjon. Dette vil være gunstig dersom han får en oppringing fra en sykepleier som ønsker en vurdering av pasientens smertekurve, og om det eventuelt er mulig å endre medisiner. Dette fører til at legen ikke nødvendigvis trenger å være fysisk tilstede på posten for å se på ESAS-skjemaet sammen med sykepleier. Han kan på bakgrunn av opplysninger via PDA gi instruksjoner til sykepleier.

Vi ser at en elektronisk versjon av ESAS-skjema kan føre til økt tilgang til informasjon uavhengig av fysisk lokasjon, noe som igjen resulterer i økt effektivitet og kontinuitet i arbeidet.

## 7 Teknologi

### 7.1 Litt om de forskjellige teknologiene

WLAN: "Wireless Local Area Network" beskriver det vi kaller trådløst nettverk. Det er nettverk basert på aksesspunkter eller basestasjoner som sender elektromagnetiske radiobølger eller infrarøde bølger uten fysiske koblinger i mellom. Dette er viktig med tanke på mobilitet.

802.11b/g: 802.11b og 802.11g er to standarder for trådløse nettverk. Disse er veldig utbredte og finnes overalt blant både private og bedrifter. Begge standardene benytter seg av det lisensfrie 2,4 Ghz båndet. Annet utstyr som benytter seg av dette området, og kan dermed også forstyrre det trådløse nettverket, er noen trådløse telefoner, mikrobølgeovner og Bluetooth (se lenger ned). Dette kan føre til noe interferens mellom nettverkene, men med 13 kanaler kan man ha 3 forskjellige trådløse nettverk på samme sted uten at det vil gå utover ytelsen. 802.11b gir ytelse opp til 22 Mbit og med 802.11g skal gi ytelse opp mot 54 Mbit.[28]

WEP: "Wired Equivalent Privacy". Den mest utbredte krypteringsformen for trådløse nettverk er WEP. Denne gjør at ip-pakkene blir kryptert med en 64-, 128- eller en 256-bytes krypteringsnøkkel. For å forsterke sikkerheten kan benytte seg WPA kryptering. Da vil hver pakke få en ny krypteringsnøkkel og vil med dette gjøre det vanskeligere å dekode informasjon sendt over nettverket. Det skal også være en WPA2 standard under utvikling som benytter seg av en enda sterkere krypteringsalgoritme (AES). [29]

SSID: "Service Set ID". IDen til et trådløst nettverk. Denne er som regel skjult for å kunne hindre uautorisert tilgang, men kan lett bli funnet siden alle klienter som er koblet opp mot dette nettverket bruker samme ID.

MAC-adresse: Ethvert nettverkskort er utstyrt med en egen MAC-adresse. Basestasjonene bruker lister over MAC-adresser for å kun tillate tilkobling fra bestemte enheter. Denne MAC-adressen står ofte fysisk på kortene og er derfor lette å finne. Har man funnet en "tillatt" MAC-adresse kan man "spoofe" (gi en uautorisert pc en falsk adresse), så den kan få tilgang til nettverket.

VPN: "Virtual Private Network". VPN gjør at man kan lage et virtuelt LAN, dvs. at Pc-er hvor som helst kan kobles opp mot et nettverk via VPN og alle tilkoblet vil kunne fungere som et LAN. Den store fordelen med VPN er at all kommunikasjon mellom partene er kryptert og sikrer derfor at informasjonen ikke kan leses av andre enn de den er ment for, såkalt "tunneling". Det vil si at hver pakke som sendes via VPN pakkes inn i en "transportørpakke" i den ene enden og tas ut av "transportørpakken" i den andre enden.

Bluetooth: Brukes til trådløse forbindelser mellom små enheter som PDA, mobiltelefoner o.l. Benytter seg som 802.11 standarden av 2.4 Ghz båndet. Båndbredden er opptil 1 Mbit. Rekkevidden på nettverket er fra 10-100 m.

### 7.2 Litt om utstyret



#### **Bærbar PC:**

En bærbar pc er en komplett PC i ett. Den har både skjerm, tastatur og mus integrert. Det er ganske intuitivt å gå fra en stasjonær til en bærbar pc siden de er veldig like i oppsett. Dagens bærbare pc-er har oppimot samme ytelsesevner som stasjonære pc-er.



### **Tablet PC:**

En Tablet PC kan brukes som en bærbar PC. Men man kan ta av tastatur og mus eller gjemme disse bak skjermen. En av de største fordelene med Tablet Pc er at man kan bruke en spesiell penn og trykke/skrive direkte på skjermen. Dette gjør den enkel å bruke for de som ikke vant til bruk av tastatur og mus, og gjør det også mulig til å ta kjappe notater ved å skrive direkte for hånd. Ytelsesevner oppimot bærbare pc-er.



### **PDA:**

Den minste av de bærbare enhetene. PDA blir ofte kalt for lommepc siden de er så små i størrelse. Som med Tablet Pc er det mulig å skrive direkte på skjermen med en spesiell penn. Den blir ofte brukt som en filofax, men har også en del funksjonalitet som en vanlig pc. Eksempler er surfing på internett og bruk av annen programvare. Det er visse begrensninger pga. liten skjerm. PDAer har noe mindre ytelse enn bærbare og Tablet pc-er pga. størrelsebegrensninger.

*Bilder hentet i fra Hp sine hjemmesider [30]*

## **7.3 Dokumentasjon av elektronisk ESAS løsning**

### **7.3.1 Utvikling av elektronisk ESAS løsning**

Etter å ha bestemt oss for at en elektronisk versjon av ESAS (eESAS) kunne være et fint objekt for observasjon av mobilt arbeid bestemte vi oss for å lage en slik løsning. Vårt mål var at den skulle ligne mest mulig på papirvarianten og at resultatene skulle lagres i en database for å muliggjøre grafisk framstilling og evt. senere integrering med EPJ systemet som skal implementeres på DNR.

Vi tok derfor kontakt med overlege og fortalte om planene våre. I svaret han sendte fikk vi vite at det allerede var en eESAS under utvikling og ga oss kontaktopplysninger til to programmerere som sto bak dette.

Mail ble sendt til programmererne og vi ble invitert til å få eESAS demonstrert.

### **7.3.2 Plattform:**

Systemet blir kjørt på Windows OS. Grensesnittet til brukerne vil gå via webleseren Internet Explorer. Dette er allerede installert på alle maskinene, så det krever ikke ekstra utgifter eller installasjonsproblemer.

### **7.3.3 Software:**

Språket som er brukt til webapplikasjonen er ASP.net. Klientene kommuniserer med en database via SQL.

### **7.3.4 Hardware [3][4]:**

#### **Nettverk:**

3 x Cisco AIR-AP1231G-E-K9 802.11g IOS AP w/Avail CBus Slot, ETSI Cnfg  
3 x Cisco AIR-PWRINJ3 Power Injector for 1100, 1130AG, 1200 1230AG Series  
3 x Cisco AIR-ANT5959 2.4 GHz, 2 dBi Divers. Omni Ceiling Ant. w/ RP-TNC Connect

#### **Pc-er:**

1 x Bærbar CPQ nc6000  
Prosesor: Intel Pentium Mobile 1,8 Ghz  
Skjerm: 14,1" SXGA+  
Minne: 512 MB RAM  
Harddisk: 60 GB  
Nettverkskort: LAN, WLAN og Bluetooth

1 x Bærbar CPQ nc8000  
Prosesor: Intel Pentium Mobile 1,7 Ghz  
Skjerm: 15" SXGA+  
Minne: 512 MB RAM  
Harddisk: 40 GB  
Nettverkskort: LAN, WLAN og Bluetooth

2 x HP Compaq Tablet PC tc1100 P M733  
Prosesor: Intel Pentium Mobile 733 Mhz  
Skjerm: 10.4" XGA  
Minne: 512 MB RAM  
Harddisk: 40 GB  
Nettverkskort: LAN, WLAN

2 x HP iPaq hx4700 PocketPC  
Prosesor: Intel PXA270 624 Mhz  
Skjerm: 4" VGA  
Minne: 64 MB  
Harddisk: 128 MB (utvidbart med SD og CF minnekort)  
Nettverkskort: LAN, WLAN, Bluetooth

#### **Tilbehør:**

1 x BaracodaPencil Bluetooth Strekkodescanner og Tablet/PDA penn (Kan bade brukes som en trådløs strekkode scanner og som penn til å skrive direkte på Tablet pc- og PDA skjerm. Pennen ligger på oransje notisblokk på bildet under.)

1 x Bluetooth USB Dongle, ukjent merke (Brukes for å kommunisere mellom pc og Bluetooth enheter. Kobles til en USB port)



**Figur 1: Foto tatt under demonstrasjon på DNR**

### **7.3.5 Framgangsmåte ved bruk av e-ESAS:**

Ved første skjermbilde blir man presentert med tre valg; Registrere ny pasient, Fylle ut skjema og Se på resultater.

#### **Registrere ny pasient:**

1. Bruker fyller inn fødsels- og personnummer og pasientnavn blir hentet ut fra personregister.
2. Pasient er registrert og det er nå mulig å fylle ut skjema.

#### **Fylle ut skjema:**

1. Bruker velger pasientnavn fra en "rullegardin"-liste
2. Får så opp skjemaet som pasienten skal fylle ut (se figur 2). Dette skjemaet er laget for å være så likt som papirvarianten som mulig. Ved å bruke en "penn" på skjermen kan de røde punktene flyttes for å gi riktig verdi for hvordan pasienten opplever smerte, slapphet osv. Det er også en boks som forteller om skjemaet er fylt ut av pasient eller med hjelp av en annen.



Spørsmål	Start	Ende	Skala	Markering	Ende
Smerte i ro	Ingen	0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5	Verst tenkelig
Smerte ved bevegelse	Ingen	0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5	Verst tenkelig
Slapphet	Ingen	0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5	Verst tenkelig
Kvalme	Ingen	0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5	Verst tenkelig
Tung pust	Ingen	0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5	Verst tenkelig
Munntørrhet	Ingen	0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5	Verst tenkelig
Matlyst	Ingen	0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5	Verst tenkelig
Angst/uro	Ingen	0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5	Verst tenkelig
Trist/deprimert	Ingen	0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5	Verst tenkelig
Hvordan har du det i dag?	Bra	0	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	5	Verst tenkelig

Filled by patient

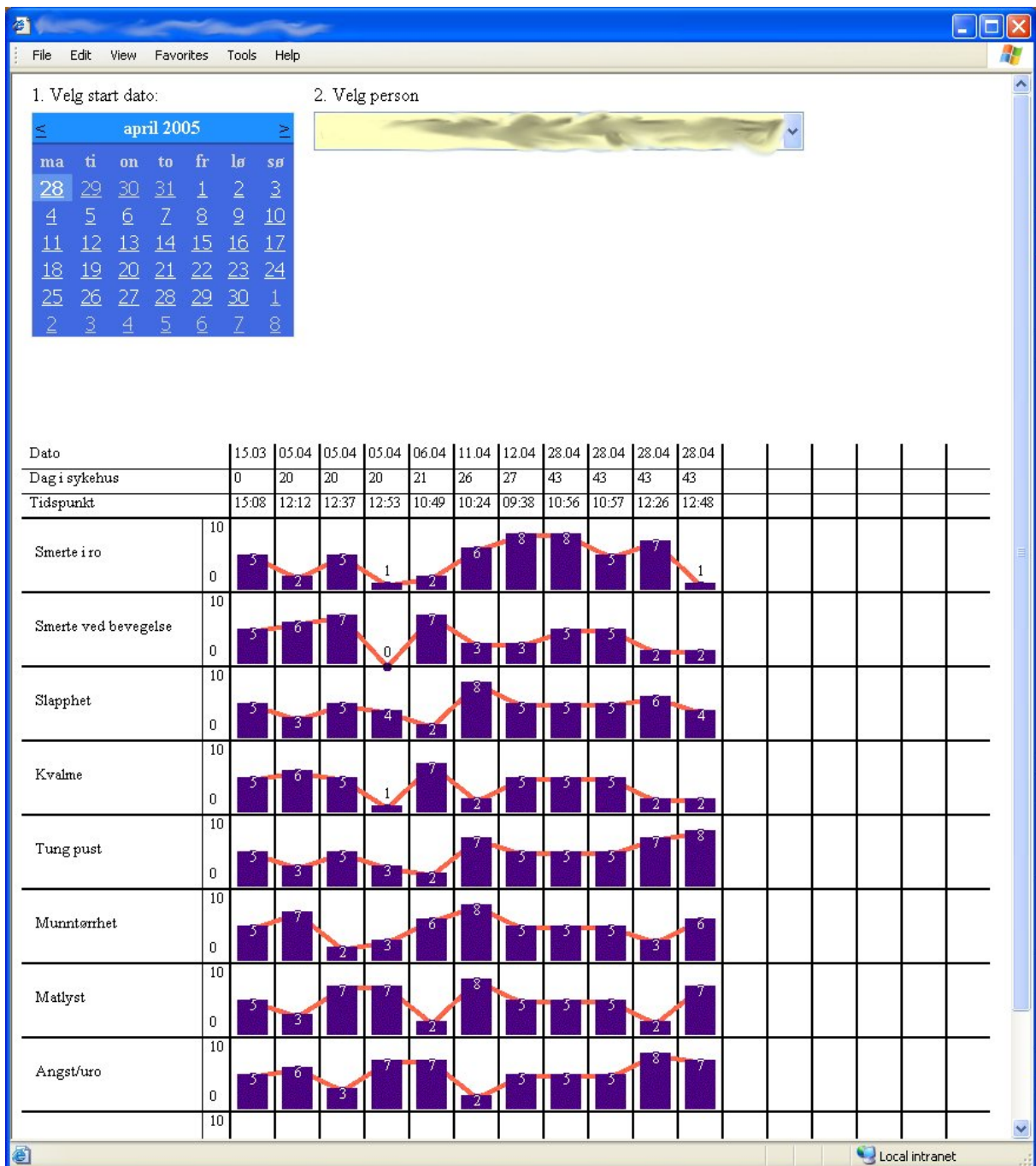
Cancel OK

**Figur 2: Spørreskjema til pasienten [32]**

**Se på resultater:**

- 1a. Brukeren velger pasient fra "rullegardin"-liste
- 1b. Brukeren bruker strekkodeleser og leser av strekkode fra pasientarmbånd eller journal.
2. Brukeren blir framstilt med resultater av evt. tidligere resultater (se figur 1). Her kan man ved hjelp av kalenderen finne resultater fra forskjellige perioder og også velge en annen pasient.





**Figur 3: Grafisk framstilling av ESAS [32]**

### 7.3.6 Hensyn ved denne løsningen

Systemet skal i størst mulig grad være likt papirvarianten. Dette vil gjøre behovet for opplæring og tilvenning minst mulig. Legene ville også at hele spørreskjemaet skulle kunne være tilgjengelig på en side.

eESAS ble laget slik at skjemaet og grafene skaleres etter skjermopløsning. På denne måten sikrer man at løsningen kan tas bruk på flere medier.

eESAS fungerte dårlig på PDA da skriften ble altfor liten grunnet liten skjerm. Utviklerne fikk også tilbakemelding om at skriften på Tablet Pc-en ble for liten, men dette er nok mer en vanesak. Dette kan også løses ved å forandre skriftstørrelse i webleser.

Bærbar Pc ble også forkastet fordi mange pasienter ikke har noen erfaring med bruk av tastatur og mus. Tablet Pc med mulighet for å trykke/skrive direkte på skjermen ble derfor valgt som det beste alternativet.

### **7.3.7 Problemer med denne løsningen**

En uke før vi fikk se den demonstrert, ble eESAS presentert for leger og sykepleiere på Radiumhospitalet. Under denne demonstrasjonen var en lege raskt ute med å spørre om desinfisering av Tablet Pc-en. Om dette skyldes et reelt hensyn til pasienten eller en misnøye mot ny teknologi (og da også nye arbeidsrutiner) vet vi ikke. Desinfisering var ihvertfall noe man ikke hadde tatt stilling til verken ved innkjøp av utstyret eller ved utvikling av eESAS. På post 7 der vi skulle foreta observasjonene og testingen av løsningen ligger det kreftpasienter som er under stråle- og cellegiftbehandling og mange har derfor lavt immunforsvar. Det er derfor veldig viktig at alt utstyr desinifiseres og er sterilt mellom hver pasient.

Et eksempel på dette finner vi fra en undersøkelse på et sykehus i Chicago mener man at tastatur ble en smittekilde for bl.a. resistente stafylokokker. Disse ble igjen i opptil 24 timer på tastaturet etter det ble brukt. Det store problemet var at det er vanskelig å desinfisere datautstyr uten å ødelegge det. Dette pga. fare for kortslutning ved væskekontakt. Den midlertidige løsningen de kom fram til var å skjerpe håndvask før og etter bruk. [34].

Men eESAS skal brukes av pasienter og da holder ikke håndvask. eESAS ble derfor lagt på is inntil man kunne finne en god løsning på denne problematikken.

Det var heller ikke noe trådløst nettverk satt opp på post 7 enda. Årsaken til dette var ifølge utviklerne at sikkerhetsdelen ved nettverket (kryptering) måtte være godkjent først for å kunne utveksle sensitive personopplysninger. Dette ville skje i løpet av nær fremtid uten å spesifisere dette nærmere.

### **7.3.8 Alternativ løsning uten desinfiseringsproblematikk**

Selve problemet med den forrige løsningen var at Tablet PC går fra pasient til pasient. Med papirvarianten slipper man dette problemet siden et nytt papir blir brukt til hver pasient. En løsning som utviklerne på DNR foreslo var å skanne disse papirskjemaene etter pasienten har fylt disse ut. Skanningen vil bli foretatt på en Teleform skannere som vil tolke skjemaet og legge inn verdiene inn i databasen. De vil senere være mulig å fremvise grafisk (se figur 3). Disse skannerne var ikke på plass når vi besøkte utviklerne og ville heller ikke være på plass innen innlevering av denne sluttrapporten. Utfallet er at vi ikke fikk mulighet til å observere verken den opprinnelige eller den alternative løsningen i bruk.

### **7.3.9 Løsninger på desinfiseringsproblematikken**

Etter diverse søk på internett fant vi fram til noen produkter som kan løse desinfiseringsproblematikken. Vi fant først at det ikke er mulig å desinfisere det utstyret som allerede var tilgjengelig hos DNR uten å risikere å ødelegge det. Derimot tilbys det plastomslag som skal tåle væske og derfor kunne desinifiseres. [35]

En annen løsning vi fant var datautstyr som var konstruert for å kunne tåle væske og bruk i et sykehusmiljø. Et av disse firmaene var også norske, nemlig Metric [36]. De tilbyr bl.a. mus, tastatur og skjermer. Utifra det vi kunne finne selger de ikke Tablet Pc-er, men vi fant en artikkel i Healthcare IT News som hadde tatt for seg diverse Tablet Pc-er som kan tas i bruk på sykehus [37].

Under våre søk fant vi også ut at det finnes en europeisk standard test for utstyr som brukes på sykehus:

”UL2601/EN60601 sertifikat”

Elektroniske produkter for medisinsk bruk må være konstruert for sikkerhet, minimum interaksjon med annet elektronisk utstyr og for industriell pålitelighet.

Dette betyr konkret at utstyret må imøtekomme krav gitt i UL2601 som gjelder i USA og EN60601 (begge EN60601-1-1 og EN60601-1-2) som gjelder i Europa. Formålet med disse standarder er å forsikre at medisinsk elektronisk utstyr er sikkert.” [39]

Hvis utstyret har en slik godkjenning er det derved trygt å bruke det på sykehus og skal tåle desinfisering. Vi kan ikke finne denne godkjenningen ved utstyret som skulle brukes til testing og observasjon av eESAS.

Vi vil derfor anbefale DNR om å kjøpe inn utstyr som er beregnet på det miljøet det skal brukes i. På den måten kan man ihvertfall løse problemstillingen med desinfisering.

I tillegg kan det legges til at på post 7 er behovet for helt sterilt utstyr høyere enn for en del andre pasientgrupper. Det kan tenkes at utstyret som nå er tilgjengelig allikevel kan brukes på andre avdelinger hos mindre syke pasienter.

## 8 Resultater

Vi har på bakgrunn av forkastelsen av løsningen ikke hatt mulighet til å teste eESAS-skjemaet ute ved post 7 og har dermed ingen data forbundet med reell bruk av applikasjonen. Ved et sykehus vil hensynet til pasienten alltid komme først. Fordi utstyret som var tenkt brukt ikke kan desinfiseres medfører det en økt smittefare for pasientene. Konsekvensene bruken av eESAS ville hatt for pasientene, sykepleierne og legene kan vi derfor ikke presentere.

## 9 Diskusjon

Basert på de observasjonene som ble gjennomført ved post 7 på DNR har vi fått et innblikk i hvordan de arbeider. Ut ifra disse observasjonene kan vi relatere begreper og konsepter fra mobilitetsteorien til vårt forskningsområde. Det er mulig å vurdere behovet for mobilitet ut ifra de innledende observasjonene.

### 9.1 Mobilitet i forhold til arbeid

Ved post 7 på Radiumhospitalet har de en lang rekke ulike arbeidsoppgaver. Felles for disse arbeidsoppgavene er at de krever stor grad av fleksibilitet og forutsetter at man kan forflytte seg på avdelingen mens man jobber. Arbeidsoppgavene blir ofte avbrutt av mer viktige gjøremål som er knyttet til pasientene. Arbeidet er rutinepreget samtidig som det tar høyde for uforutsette situasjoner. Målet med arbeidet er alltid å fremme pasientens velferd og interesser.

Perry et al. [24] og Kristoffersen et al. [10] påpeker at mobilt arbeid er betydelig annerledes enn stasjonært arbeid, noe som krever spesielle hensyn i forhold til designprosessen samt tilgangen til informasjon og ressurser ved bruk av mobilt utstyr. Kristoffersen et al. [10] har utviklet et rammeverk for å se på mobilt arbeid og bruken av IT; ”Mobile Informatics”.

Perry et al. [24] beskriver mobilitet som muligheten til å arbeide borte fra en fast lokasjon mens man forflytter seg. Vi ser av dette at arbeidet ved post 7 kan karakteriseres som mobilt.

Innenfor mobilitetsbegrepet finnes det mange definisjoner av mobilitet og ifølge Herstad [11] avhenger begrepene av hva som er mobilt. Herstad beskriver bl.a. personlig mobilitet, sesjonsmobilitet. I tillegg presenterer Luff og Heath [5] tre kategorier av mobilitet; mikromobilitet, lokal mobilitet og fjern mobilitet.

Basert på observasjoner av arbeidet ved post 7 og de ulike teoriene i forhold til mobilitet ser vi at arbeidet som utføres handler om lokal mobilitet pga. de arbeidsmønstre som finner sted. Bardram, Kolbeck og Nielsen [9] har spesielt tatt for seg arbeidet på et sykehus, og konkluderer med at sykepleiere og leger er svært mobile men kun innenfor sykehusets domene. Dette arbeidet korresponderer til lokal mobilitet. Dette studiet fastslår at et sykehus generelt sett kan betraktes som et sted med lokal mobilitet.

Luff og Heath [5], Belotti og Bly [6] og Bødker og Bertelsen [22] definerer alle lokal mobilitet som arbeid, forflytning og samhandling innenfor et gitt geografisk område. Dette korresponderer med vår oppfatning av lokal mobilitet ved post 7.

Bardram og Bossen [12] viser en litt annen tilnærming til lokal mobilitet og påpeker at lokal mobilitet handler om å knytte sammen sted, kunnskap, mennesker og ressurser til en velfungerende sammensetning. Selv om de gir en litt annen definisjon av lokal mobilitet, beskriver de allikevel det samme fenomenet. Ved post 7 hentes informasjon, dokumenter og ressurser, som kurveboken og journalene, fra bestemte områder. Både sykepleiere og leger er mobile fordi de bl.a. må oppsøke personer med mer relevant kunnskap enn de selv besitter, hente ressurser fra ulike steder og oppsøke spesifikke rom for å utføre arbeidsoppgaver. Disse forholdene skaper den lokale mobiliteten man finner ved post 7.

Mikro-mobilitet er et viktig fenomen ved post 7 i dag, den kommer bl.a. til uttrykk gjennom papirversjonen av ESAS-skjemaet. Dette skjemaet kan brukes av flere samtidig fordi man kan lett vise og dele informasjonen både mellom sykepleiere, leger og pasient. Dette fordi papirversjonen er lett å håndtere. Et viktig punkt ved innføring av eESAS-skjema er å ivareta denne mikro-mobiliteten. En løsning på dette er å velge en teknologi som tar høyde for bevegelsesmønsteret til dagens papirversjon.

## **9.2 Mobilt arbeid - mobil teknologi?**

Tidligere feltarbeid viser at det eksisterer en holding der mobilt arbeid automatisk forutsetter mobil teknologi. I Luff og Heath [5] beskrives det en mislykket innføring av mobil teknologi som var ment å støtte det mobile arbeidet. I denne studien viste det seg at innføring av en mobil teknologi virket mot sin hensikt og hindret arbeidet.

I studien til Nielsen og Søndergaard [8] ser vi et eksempel på en vellykket innføring av mobil teknologi i en setting der arbeidet er mobilt. Her bidro teknologien til at relevant informasjon kunne aksesserer der det var behov for den. Ved post 7 vil dette innebære at ved bruk av mobilt utstyr kan informasjon, for eksempel ESAS-skjemaet, hentes og lagres uavhengig av type utstyr og fysisk og geografisk lokasjon. Herstads begreper [11] om sesjonsmobilitet, personlig mobilitet og terminalmobilitet er vanskelig å kunne vise ved post 7, fordi at løsningen med eESAS-skjema ikke kunne implementeres og testes. Disse begrepene vil allikevel være relevante dersom en fremtidig løsning kan brukes.

Mobilt utstyr må tilpasses det mobile arbeidet, og ikke omvendt. Kristoffersen og Ljungberg [25] sier at en forutsetning for bruk av mobil teknologi er at det "gjøres plass" til mobilitet framfor at den "tar plass". Ulike typer arbeid krever ulike type teknologi. Perry et al. [24] beskriver noen av de egenskapene mobilt utstyr bør ha i forhold til en mobil bruker, dette går på fleksible tekniske løsninger og tilpasningsevne istedenfor integrerte systemer og komplekst utstyr. Bardram, Kolbeck og Nielsen [9] understreker behovet for tilgang til ulike typer teknologi for best mulig støtte for lokal mobilitet. De presenterer tre krav til teknologi i forhold til lokal mobilitet, disse handler om at systemet må integreres mot eksisterende infrastruktur, at man kan kombinere mobile og stasjonære enheter for å

utføre en jobb, samt å legge til rette for at arbeidet kan utføres kontinuerlig ved å benytte ulike tekniske løsninger.

Disse studiene viser at det er umulig å si noe generelt om hvorvidt innføringen av mobil teknologi garanterer et vellykket resultat i forhold til det mobile arbeidet. Vi har også erfart at graden av vellykkethet avhenger av om det tas nok hensyn til den spesifikke konteksten det mobile arbeidet utføres i. Det er også svært viktig å utvise varsomhet i valget av teknologi. Ved innføringen av mobil teknologi ved post 7 er det derfor svært viktig å ta høyde for måten de arbeider på, dvs. den lokale mobiliteten. Det er også viktig å vurdere om mobil teknologi kan støtte det arbeidet som utføres. Bardram & Bossen [12] påpeker at introduksjon av teknologi kan forringe den balansen som eksisterer i de ulike motsetningene innenfor fenomenet lokal mobilitet, for eksempel fleksibilitet vs. rigid struktur.

### **9.3 Kontekst**

Bardram, Kolbeck og Nielsen [9] og Perry et al. [24] understreker betydningen av at under utvikling og design av mobilt utstyr, er konteksten utstyret skal brukes i en svært viktig faktor å ta hensyn til. Observasjonene vi foretok ved post 7 viser at konteksten som arbeidet foregår i er veldig kompleks. Post 7 er en spesiell setting der det utføres spesielt arbeid, dermed må spesielle hensyn tas. Arbeidet ved post 7 handler om pasienten, derfor vil hensynet til pasientene alltid være viktigst. Konteksten består ikke bare av menneskene som arbeider og hvordan arbeidet utføres. Den består også av pasientene og hensynet til pasienten, ulike retningslinjer og policy, forskjellige typer dokumentasjon der det lagres og hentes informasjon, infrastruktur og lover og regler.

Kakahara og Sørensen [7] sier i forhold til kontekstuell mobilitet at ny teknologi gjør det mulig å løsrive seg fra eksisterende kontekster og lage nye kontekster, som igjen vil føre til økt fleksibilitet. I denne sammenheng kan man spørre seg om hvorvidt man egentlig ønsker og kan løsrive seg fra konteksten. Ved post 7 består konteksten av både innarbeidede rutiner og faktorer som lover og regler og pasienthensyn man ikke kan gå bort i fra. Bakgrunnen for å innføre ny teknologi ved post 7 var ønsket om effektivisering og økt fleksibilitet i forhold til arbeidsrutinene. Det er dette de ønsker å endre, ikke selve konteksten.

Det kan virke som om utviklingen av et eESAS-skjema ikke har blitt gjennomført med fokus på User Centred Design eller brukt scenarioer i designfasen. Grunnen til dette er at prototypen ble forkastet fordi den ignorerte det viktigste kontekstuelle hensynet, nemlig pasienten. Ved å ikke ta høyde for desinfisering av det mobile utstyret i et miljø der smittefare er en faktor som må kontrolleres, feilet prototypen før den kunne observeres. Dette viser at en gjennomgående forståelse av konteksten er nødvendig i en designprosess. Hadde utviklerne hatt forståelse for den konteksten applikasjonen skulle brukes i, hadde de valgt utstyr som tåler desinfisering.

## **10 Konklusjon**

I forhold til problemstillingen om arbeidet ble mer effektivt med mobilt utstyr og hvilke konsekvenser dette hadde for pasienten, har vi ikke hatt mulighet til å teste ut dette. Vi kan derfor ikke komme med noen håndfaste svar på forskningsspørsmålene. Vi kan allikevel trekke en del konklusjoner ut i fra de observasjonen vi fikk utført, samt teorien vi har tilegnet oss.

Analysen av funnene vi har avdekket ved post 7 viser at arbeid på sykehus er lokal mobilitet samtidig som det innebærer andre elementer av mobilitet, som mikromobilitet. Vi ser videre at mobil teknologi som skal støtte mobilt arbeid må ta hensyn til den konteksten den skal integreres inn i. Mobilt arbeid

er grunnleggende forskjellig fra stasjonært arbeid, noe som fører til behov for nye retningslinjer innen design- og utviklingsprosesser. I denne sammenheng er scenarier og User-centred design nyttige og viktige verktøy.

Ved å ikke ta nok hensyn til konteksten ved post 7, feilet innføringen av eESAS-skjema. Dette viser betydningen av at mobil teknologi må tilpasses konteksten, ikke motsatt. Allerede i dag finnes det mobilt utstyr som er utviklet for å tåle desinfisering. Dette betyr at digitalt ESAS-skjema *kan* implementeres ved post 7, men dette avhenger av kjøp av nytt utstyr. I siste instans er det hensynet til pasienten på post 7 som er avgjørende, og utviklere av den mobil teknologien er nødt til å vurdere alle løsninger opp mot dette hensynet. De andre brukergruppene ved post 7; leger og sykepleiere vil kunne bruke mobilt utstyr til tross for desinfiseringsproblematikken. Men uten et fungerende digitalt skjema er dette lite interessant i forhold til vår problemstilling.

Vi har gjennomført et prosjekt som fikk et annet utfall enn forventet. Til tross for dette har vi avdekket en rekke faktorer vi kanskje ikke ville oppdaget dersom implementeringen av eESAS-skjema hadde vært vellykket. Spesielt har betydningen av å ta hensyn til kontekst kommet mye sterkere fram enn det kanskje ville gjort ved en suksess. I tillegg har vi sett at ny teknologi må oppfylle strenge krav før den kan bli tatt i bruk. Krav som kanskje teknologien som brukes i dag ikke oppfyller. Det at teknologien er ny, vil i stor grad medføre en høyere terskel for godkjennelse og bruk av denne.

## 11 Referanser

- [1] Radiumhospitalet  
<http://www.radiumhospitalet.no/Norsk/Skjult/Footermeny/Nettstedskart/?module=Articles;action=Article.publicShow;ID=283>
- [2] <http://www.digi.no/php/art.php?id=101952&mail=1>
- [3] - Kristensen V., Lyche B.E. *Mobil Elektronisk Pasientjournal – Studie av anvendbarhet, sikkerhet og muligheter*. (Mai 2003-hovedoppgave)  
<http://student.grm.hia.no/master/ikt03/ikt6400/g06/Rapport.htm>
- [4] Kristensen V., Lyche B.E. *Mobil Elektronisk Pasientjournal – Studie av anvendbarhet, sikkerhet og muligheter*.  
<http://student.grm.hia.no/master/ikt03/ikt6400/g06/Poster.pdf>
- [5] Luff P and Heath C: *Mobility in Collaboration*, 1998. CSCW/ACM.
- [6] Bellotti V and Bly S: *Walking Away from the Desktop Computer: Distributed Collaboration and Mobility in a Product Design Team*, 1996. ACM.
- [7] Masao Kakihara & Carsten Sorensen: *Expanding the 'Mobility' Concept*, 2001. SIGGROUP Bulletin December 2001 No1 22, No.3.
- [8] Nielsen, C. and Søndergaard, A. (2000). *Designing for mobility: providing integration and overview on large and small screens*. Proceedings of the the 23rd Information Systems Research Seminar in Scandinavia (IRIS 23) [http://www.daimi.au.dk/~sorsha/Papers/IRIS23\\_printed.pdf](http://www.daimi.au.dk/~sorsha/Papers/IRIS23_printed.pdf)
- [9] Bardram, J., Kolbeck, T. A. K. and Nielsen, C. (2003). *Supporting Local Mobility in Healthcare by Application Roaming among Heterogeneous Devices*. In Proceedings of the Fifth International Conference on Human Computer Interaction with Mobile Devices and Services (Mobile HCI'03). Springer Verlag, 2003. [http://www.daimi.au.dk/~sorsha/Papers/mobile\\_HCI.pdf](http://www.daimi.au.dk/~sorsha/Papers/mobile_HCI.pdf)
- [10] Kristoffersen, Steinar; Herstad, Jo (IfI, Oslo); Ljungberg, Fredrik (Viktoria, Göteborg); Løbersli, Frode; Sandbakken, Jan Roger and Thoresen, Kari: «[Developing scenarios for mobile CSCW](#)». NR Research Note. IMEDIA/08/98. September 1998.
- [11] Lindroth T., Nilson S., Rasmussen P.; *Mobile usability – Rigour meets relevance when usability goes mobile*. <http://laboratorium.htu.se/pdf/publications/14.pdf>
- [12] Bardram J.E, Bossen C.; *Moving to get aHead: Local Mobility and Collaborative Work*.
- [13] Rheingold H.; *Look who's talking*, 2001. Wired magazine 7-01.
- [15] Rikshospitalet; <http://www.rikshospitalet.no/view/readpress.asp?nPubID=3362>
- [16] Knowmobile; [http://www.idi.ntnu.no/prosjekt/m-class/trond/div/knowmobile-PDA-Medisin\\_HF\\_oppgave.pdf](http://www.idi.ntnu.no/prosjekt/m-class/trond/div/knowmobile-PDA-Medisin_HF_oppgave.pdf)
- [17] Creswell, John W.; *Research Design, Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*, SAGE Publications (2003)
- [18] Silverman, David; *Interpreting Qualitative Data*, 2<sup>nd</sup> edition, SAGE Publications, (2003)

- [19]DNR;  
[http://www.radiumhospitalet.no/Norsk/Forskning\\_og\\_undervisning/?module=Articles;action=Article.publicOpen;ID=284](http://www.radiumhospitalet.no/Norsk/Forskning_og_undervisning/?module=Articles;action=Article.publicOpen;ID=284)
- [20]DNR;  
[http://www.radiumhospitalet.no/Norsk/Forskning\\_og\\_undervisning/?module=Articles;action=Article.publicOpen;ID=518](http://www.radiumhospitalet.no/Norsk/Forskning_og_undervisning/?module=Articles;action=Article.publicOpen;ID=518)
- [21]ESAS-skjema; <http://www.helse-bergen.no/avd/lindrendebehandling/esassymptomregistrering/esas.htm>
- [Herstad forelesning]  
<http://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/INF5261/v05/undervisningsmateriale/infmobi26februar2005.ppt#14>
- [22] Bertelsen, O. W., Bødker, S. & Kuutti, K. (eds.) (2002). NordiCHI 2002 - Proceedings of the Second Nordic Conference on Human Computer Interaction, 19 - 23 October 2002, Aarhus Denmark. <http://www.daimi.au.dk/~olavb/publications.html>
- [23] Harrison S and Dourish P: Re-Place-ing Space: The Roles of Place and Space in Collaborative Systems, 1996. CSCW/ACM.
- [24][Dealing with mobility: understanding access anytime, anywhere](#), Mark Perry, Kenton O'hara, Abigail Sellen, Barry Brown, Richard Harper, December 2001, ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI), Volume 8 Issue 4  
<http://delivery.acm.org/10.1145/510000/504707/p323-perry.pdf?key1=504707&key2=7143185111&coll=portal&dl=ACM&CFID=43806514&CFTOKEN=55306475>
- [25] Kristoffersen, S. & Ljungberg, J.: “*Making place*” to make IT work: empirical explorations of HCI for mobile CSCW, 1999. Proceedings of the international ACM SIGGROUP conference on Supporting group work: Group'99, pp. 276 – 285  
<http://delivery.acm.org/10.1145/330000/320330/p276-kristoffersen.pdf?key1=320330&key2=6639175111&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=43727998&CFTOKEN=45048965>
- [26] Satyanarayanan, M. (1996) “Fundamental challenges in mobile computing:,” in Proceedings of Fifteenth annual ACM symposium on Principles of distributed computing, ACM Press <http://www-2.cs.cmu.edu/afs/cs/project/coda/Web/docdir/podc95.pdf>
- [27] User Centred Design  
[http://www.designcouncil.org.uk/webdav/servlet/XRM?Page/@id=6043&Session/@id=D\\_b6S4poT84TFJHXo215nW&Section/@id=1272](http://www.designcouncil.org.uk/webdav/servlet/XRM?Page/@id=6043&Session/@id=D_b6S4poT84TFJHXo215nW&Section/@id=1272)
- [NTNU] forelesning; <http://www.item.ntnu.no/fag/tm8100/Pensumstoff2004/MOBILIThan.PPT#1>
- [28] Info om 802.11 standard  
<http://www.hardware.no>
- [29] WPA2 standard  
<http://www.wifi.org/OpenSection/ReleaseDisplay.asp?TID=4&ItemID=181&StrYear=2004&strmonth=9>
- [30] Bilder og data hentet fra HP sine hjemmesider  
<http://www.hp.com>



[31] Prosjektplan for uttesting av trådløst nettverk (DNR) versjon 0.4

[32] Skjermbilder fra elektronisk versjon av ESAS (eESAS)

[33] Intervju og observasjon hos utviklere på DNR

[34] Undersøkelse i Chicago viser smittefare ved PC-bruk

<http://www.e-health-insider.com/news/item.cfm?ID=1141>

[35] Omslag for Tablet Pc <http://www.otterbox.com/product.cfm?product=174&code=NA>

[36] Norsk firma som selger datautstyr som tåler væske

[http://www.metric.no/default.asp?MARK\\_SEARCH=YES&SEARCH\\_ID=s1&V\\_DOC\\_ID=984](http://www.metric.no/default.asp?MARK_SEARCH=YES&SEARCH_ID=s1&V_DOC_ID=984)

[37] Tablet Pc-er for sykehus

<http://www.healthcareitnews.com/NewsArticleView.aspx?ContentID=723&ContentTypeID=3&IssueID=4>

### **Hvem har skrevet hva i rapporten:**

Simen: kap 7, deler av kap 10.

Asbjørn: kap 7, deler av kap 5 og 10.

Therese og Kjersti: kap 1, kap 2, kap 3, kap 4, kap 5, kap 6, kap 8, kap 9, kap 10.

### **Oversikt over intervju og observasjon:**

<b>Navn</b>	<b>Antall møter med overlege og hans "team"</b>	<b>Antall observasjoner utført ved post 7</b>	<b>Antall møter med utviklerne av eESAS</b>
Simen	2	1	1
Asbjørn	3	1	1
Kjersti	2	1	
Therese	2	1	

Alle medlemmene i gruppa bidro til forberedelsene av presentasjonen av artikkelen "Mobility in Collaboration" [Luff og Heath] på forelesning i inf5261.