

Visualisering på storskjerm av arbeidsprosesser på sykehus

Kay Langhelle

Master i informatikk
Oppgaven levert: Juni 2008
Hovedveileder: Dag Svanæs, IDI

Sammendrag

Når et nytt informasjonssystem skal utvikles for bruk på sykehus må det stilles andre krav til behovsanalyse og kravspesifisering enn ved utvikling av systemer til andre formål. Denne oppgaven har ved hjelp av en case undersøkt hvilke temaer det er viktig å tenke på i arbeidet som fører frem til en komplett kravspesifikasjon til et nytt informasjonssystem for sykehusbruk.

Konkret har dette blitt gjort ved å undersøke og analysere en eksisterende analog løsning og deretter satt opp en liste over krav til ny løsning ut fra dette. Disse er tatt med videre til intervjuer og fokusgrupper hvor brukere har fått kommet med sine meninger både om eksisterende løsning og forslag til ny løsning.

Analysen av alle resultater har endt opp i en rekke forskjellige temaer som det er viktig å ta hensyn til når et informasjonssystem skal utvikles for bruk på sykehus. Disse emnene er delt inn i fem hovedkategorier for å skille mellom kartleggingsmetoder, informasjonsmengde, teknisk løsning, sikkerhetsspørsmål og risikomomenter. Oppgaven konkluderer med at systemutvikling slik vi tradisjonelt kjenner det trenger et løft for å kunne brukes i utvikling av sykehusløsninger på en måte som gjør løsningen brukbar.

Forord

Arbeidet med denne oppgaven har foregått ved Institutt for datateknikk og informasjonsvitenskap, NTNU samt ved Norsk Senter for Elektronisk Pasientjournal, NTNU.

Fra å ha lite kunnskap til hvordan en helsearbeiders arbeidsdag fungerer har jeg sett og opplevd mye om dette, og har fått en forståelse for hvordan ulike informasjonssystemer bør og ikke bør implementeres ved et sykehus.

Jeg vil takke Dag Svanæs for god veiledning og mange innspill gjennom det siste året. I tillegg har Ole Alsos bidratt som biveileder og jeg har hatt stor nytte av hans mange kommentarer og forslag. Dere har mye av æren for at oppgaven er kommet i mål.

En stor takk rettes også til de ansatte ved Revmatologisk avdeling ved St.Olavs hospital. Arild Faxvaag har skaffet meg innpass ved avdelingen og alle ansatte har vært svært imøtekommende slik at jeg har fått gjennomført mine undersøkelser. Det er hyggelig at sykepleierne har tatt seg til tid å svare på alle mine spørsmål og latt seg rekruttere som deltagere i fokusgrupper.

Arild Ovesen og Ivan Langhelle har vært til stor hjelp med å lese korrektur, og Line Nygård har gitt meg moralsk støtte og har holdt ut å bo sammen med en stresst masterkandidat i de siste måneders innspurt. Dere har alle vært til stor hjelp.

Dette har vært en spennende og lærerik periode som jeg vil se tilbake på med stolthet; en absolutt verdig avslutning på min informatikkutdanning.

Kay Langhelle
Trondheim, juni 2008

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	i
Forord	iii
Figurer	vii
Tabeller	ix
1 Innledning.....	1
1.1 Problemstilling.....	1
1.2 Bakgrunn	2
1.3 Relevans	2
1.4 Avgrensninger.....	3
1.5 Organisering av rapporten	4
1.6 Begrepsavklaringer	5
2 Teori.....	7
2.1 Definisjon av brukbarhet, ISO 9241-11	7
2.2 Kunnskap i verden kontra kunnskap i hodet	8
2.3 Visuell akuitet	9
2.4 Gestalt-prinsipper for visuell form	10
3 Andre løsninger	15
4 Metode	23
4.1 Metodetyper	23
4.1.1 Observasjon	24
4.1.2 Intervju	25
4.1.3 Brukbarhetstesting	26
4.1.4 Fokusgrupper.....	28
4.1.5 Spørreundersøkelser	28
4.1.6 Eksperimenter	30
4.1.7 Kortsortering (Card sort)	31
4.2 Valg av metode.....	33
4.3 Forskningsdesign	33
5 Resultater	35
5.1 Dagens bruk av tavlen	35
5.1.1 Beskrivelse av enheter og lokasjoner	36
5.1.2 Beskrivelse av møter og tavlebruk	41

5.1.3	Identifiserte problemer	43
5.1.4	Oppsummering av dagens bruk.....	45
5.2	Krav til en digital løsning	46
5.2.1	Funksjoner som må videreføres fra dagens løsning.....	46
5.2.2	Ønsket tilleggsfunksjonalitet i ny løsning.....	46
5.2.3	Tekniske krav	47
5.2.4	Fallgruver / bivirkninger som må unngås	49
6	Forslag til løsning.....	53
6.1	Innhold og presentasjon.....	55
6.1.1	Innhold.....	55
6.1.2	Presentasjon og interaksjon	57
6.2	Hardware	60
6.2.1	Antall	60
6.2.2	Størrelse	61
6.2.3	Bildeteknologi.....	64
6.2.4	Inputmuligheter.....	68
6.2.5	Oppsummering, anbefaling	69
6.3	Sikkerhet.....	70
7	Diskusjon	73
7.1	Kartleggingsmetoder	74
7.2	Informasjonsmengde.....	76
7.3	Teknisk løsning – noen viktige temaer	76
7.4	Sikkerhet.....	81
7.5	Risikomomenter	82
8	Konklusjon	85
8.1	Videre arbeid	87
9	Referanser	89

Figurer

Figur 1 – ISO13407 komplett iterasjon.....	3
Figur 2 – ISO13407 brukt i denne oppgaven	3
Figur 3 – Illustrasjon av hvordan anbefalt tekststørrelse endres ved økt avstand mellom tekst og øye.	10
Figur 4 – to figurer. Balanse t.v., ubalanse t.h.....	11
Figur 5 – Blikket følger stien oppover i bildet	11
Figur 6 – Mental komplettering får bildet til å fremstå som et ord, til tross for at det består av mange små biter av forskjellig form.....	12
Figur 7 – sort forgrunn t.v. gir bilde av en vase, sort bakgrunn t.h. gir bilde av to ansikter	12
Figur 8 – Fokuspunktet i bildet trekker seerens oppmerksomhet mot seg	12
Figur 9 – Selv om leseren ikke forstår det finske ordet for hjelp (Apua) forstår han sannsynligvis at dette er et symbol for hjelp.	12
Figur 10 – Enkelt, symmetrisk design	12
Figur 11 – Tre rader med prikker fremstår siden det er mindre avstand horisontalt enn vertikalt mellom prikkene.....	13
Figur 12 – Likhet i form. Trekanter samlet gir inntrykk av en stor trekant i den totale figuren.	13
Figur 13 – T.v. vises et stjernebilde, t.h. vises samme stjernebilde blant andre forstyrrende elementer. Oppfatningen av de to bildene vil kunne være forskjellig.....	13
Figur 14 – Helheten er større enn summen av enkeltkomponenter	13
Figur 15 – Bardrams fremstilling av at alle informasjonsenheter inngår i en helhet.....	15
Figur 16 – Eksempel på tavle for koordinering av pasienter på operasjonssaler	16
Figur 17 – Sykepleieren er automatisk logget inn ved hjelp av pennen hun holder i hånden....	17
Figur 18 – Prototyp på en interaktiv seng	17
Figur 19 – Oppslagstavle som kan skrives på med ulike gjenstander som representerer forskjellige hendelser eller aktiviteter.....	18
Figur 20 – Lapper for innkommende pasienter på et akuttmottak identifiserer hver enkelt og inngår i en helhetlig oversikt på avdelingen over alle nye pasienter.....	18
Figur 21 – Storskjerm på vegg ved hjelp av flere projektorer.	19
Figur 22 – Skjerm bilde fra systemet. Personlig modus til venstre tillater deling av informasjon med alle deltagere tilstede (høyre).....	20
Figur 23 – Skjerm bildefra systemet med to brukere innlogget samtidig. Personlig område innrammet og felles område rundt.	20
Figur 24 – Bilde fra bruk av systemet. Flere store skjermer sørger for oversikt over helheten.	21
Figur 25 – Nielsens fremstilling av antall testbrukere i forhold til avdekkede feil i et system ...	27
Figur 26 – Eksempel på feil utlegging av kort før sortering starter. Alle kort i fire bunker.....	32
Figur 27 – Kort lagt ut korrekt: tilfeldig spredt utover bordflaten	32
Figur 28 – Etasjeplan for Revmatologisk avdelings sengepost.....	36
Figur 29 – Innhold og oppsett av møterommet	37
Figur 30 – Soneinndelt leseavstand i meter fra midten av tavlen t1.	37
Figur 31 – Kopi av tavlen	38
Figur 33 – PAS-utskrift. Pasienters navn er tildekt av hensyn til taushetsplikt.....	40
Figur 32 – Tilleggstavle t2.....	40

Figur 34 – PAS-utskrift: forklaring av felter. Merk "nurs.weight" som er pleietyngde	41
Figur 35 – Valg av tall på den trykkfølsomme skjermen til Apples Iphone.	49
Figur 36 – Se vs. lese informasjon fra tavlen. Man leser enkeltlinjer, mens man for ser over helheten etter mønster som kan beskrive situasjonen (er det god plass på avdelingen, er det mange som ikke skal sove her i natt med mer).....	53
Figur 37 – Forslag til oppsett ved inaktivitet	56
Figur 38 – Fordeling av ansatte	57
Figur 39 – Fordeling av pasienter	57
Figur 40 - Rullegardinmeny	57
Figur 41 – Person markert for fordeling.....	59
Figur 42 – Fordeling med PT aktivert	59
Figur 43 – Forsøk på å teste lesbarhet av forskjellige bokstavstørrelser	61
Figur 44 – Linjeavstand i forhold til tekst høyde x	63
Figur 45 – To måter å projisere et bilde på enten halvgjennomsiktig (bakprojeksjon) eller tett (frontprojeksjon) lerret.	65
Figur 47 – Nær-vegg-projisering. Bilde hentet fra www.3m.com av 3Ms løsning SCP712 (21.05.2008)	65
Figur 46 – Bakprojeksjonsskjerm i 44"	65
Figur 48 – Eksempel på flatpanel. 42" LCD-panel, helt nytt panel til venstre og litt tykkere gammelt panel til høyre.	66

Tabeller

Tabell 1 – Teksthøyde i mm vs teksthøyde i minuttgrader, 2.5 meters leseavstand.....	62
Tabell 2 – Pris og spesifikasjoner på ulike skjerm og projiseringsløsninger	68

1 Innledning

På de fleste sykehus brukes det i dag datamaskinløsninger for tilgang til informasjon om pasienter og behandling, administrative systemer, styring av medikamenter med mer. Mange av disse virker å være lagd for å dekke et smalt informasjons- og databehandlingsbehov slik at helsearbeidere ofte må jobbe mot flere forskjellige løsninger for å få gjort den jobben de ønsker. I tillegg til disse databaserte løsningene eksisterer det også en del analoge løsninger som blant annet brukes til å samle informasjon fra ulike kilder med det mål å være et lett tilgjengelig oversiktsbilde.

På sengeposten ved Revmatisk avdeling ved St.Olavs hospital finnes det en whiteboard for å holde informasjon over hvilke pasienter som ligger inne. Bakgrunnen for å ha en slik tavle er at det er lettere å få en oversikt over situasjonen på sengeposten når den mest nyttige informasjonen om pasienters opphold står samlet på en stor, lett tilgjengelig flate. Informasjonen på tavlen er redundant, da omtrent alt som står der finnes i forskjellige notatpapirer, pasientjournaler, kurver og andre kilder.

Denne oppgaven baserer seg på en idé om at gamle, analoge løsninger kan erstattes med nye elektroniske løsninger både for å lette arbeidet forbundet med bruk og oppdatering av den gamle løsningen. Konkret i oppgaven vil det så at den gjeldende oversiktstavlen på Revmatisk avdeling kan gjøres om til en elektronisk tavle ved hjelp av en storskjerm. Den nye elektroniske tavlen skal ha likhetstrekk til den gamle løsningen og bli enkel å benytte. Den skal tilby større funksjonalitet enn den analoge gjeldende løsningen, slik at den totale nytteverdien øker i forhold til gjeldende løsning. Spesielt håpes det at det tidkrevende og mentalt krevende arbeidet rundt fordeling av pasienter på rom samt sykepleiernes ansvar for pasienter kan lettes i en elektronisk løsning.

1.1 Problemstilling

Hvordan kan en storskjerm-løsning lages for å erstatte den analoge oversiktstavlen til en sengepost? Viktige emner som må undersøkes er:

- Hvordan kan interaksjonen med en elektronisk tavle gjøres like enkel som med dagens analoge tavle, eller om mulig enklere?
- Er det hensiktsmessig å inkludere flere funksjoner i en elektronisk tavle slik at den får en større nytteverdi enn dagens løsning har? Hvilke funksjoner vil dette i så fall være?
- Hvilke generelle suksesskriterier, gjeldende for denne typen løsning, kan trekkes ut av dette studiet, og hvilke konsekvenser har dette for systemutviklingsprosessen i slike løsninger?

Oppgaven forsøker å svare på disse spørsmålene. En løsning som kan lette arbeidsmengden forbundet med å oppdatere en analog oversiktstavle, som kan gjøre

den mer oversiktelig samt dra inn andre nyttige elementer vil forhåpentligvis føre til at helsearbeidere ved en sengepost lettere klarer å holde oversikt over sine pasienter og lettere klarer å huske alt som skal foregå i løpet av arbeidsdagen. Dette vil i så fall kunne føre til at pasienter behandles sikrere ved at misforståelser og forglemmelser i større grad elimineres og at arbeidstiden utnyttes bedre.

Oppgaven forsøker ikke å lage en ferdig prototyp til en ny elektronisk løsning, men heller ta frem en del mulige løsninger og gå gjennom disse med fokus på praktisk nytteverdi. I tillegg vil den prøve å trekke frem generelle emner som er viktig for systemutvikling av lignende løsninger.

1.2 Bakgrunn

I dag bruker sykepleiere og leger en tavle med håndskrevet informasjon for å raskt kunne få et overblikk over hvor mange pasienter som ligger inne på avdelingen og hvilke ansatte som har ansvar for behandling og tilsyn av den enkelte pasient. Beslutninger som har konsekvens for en pasients opphold (innleggelse, utskrivning, flytting med mer) noteres også som kode- eller stikkord på tavlen. All informasjon på tavlen finnes skriftlig eller elektronisk i andre medier, men som følger av en hektisk arbeidshverdag velger de færreste å finne informasjonen de trenger fra disse mediene. Dette skjer til tross for at tavlen i noen tilfeller ikke er oppdatert eller at misforståelser fører til at tavlen inneholder feil informasjon. Dagens praksis viser at tavlen oppdateres både sporadisk og planlagt av mange forskjellige aktører og at dette arbeidet er ressurskrevende både med tanke på tid og mental aktivitet.

1.3 Relevans

I skrivende stund er det nye St.Olavs Hospital i Trondheim kommet langt i utbyggingen og ett av kravene i det nye sykehuset er at det skal få en IT-infrastruktur som gjør nye informasjonsløsninger mulige. Det satses store ressurser på ny teknologi og det finnes allerede mange nye informasjonsløsninger tilgjengelig på det nye sykehuset i tillegg til mange andre løsninger som er i idé- eller utviklingsfaser. St.Olavs Hospital skal være et papirløst sykehus og for å oppnå dette må det stilles høye krav til de elektroniske løsningene som er ment å erstatte papiret. I tillegg til at en løsning må fungere i henhold til krav, er det også vesentlig at brukervennlighet og brukbarhet gjennom interaksjonsform og presentasjon er så god at brukeren ikke blir unødig hindret eller irriterer seg over løsningen i et forsøk på å jobbe i den papirløse arbeidshverdag.

1.4 Avgrensninger

ISO 13407 [10] (se Figur 1) er en modell som forteller om de fire aktiviteter som inngår i brukersentrert design av interaktive systemer. Så snart det er definert et behov for å benytte ISO 13407 i en systemutvikling starter prosessen i aktivitet én og fortsetter utover mot fire. Denne rekken gjentas inntil ønsket effekt er oppnådd, altså at man sitter igjen med et system som kan sendes videre for implementering. De fire aktivitetene i ISO 13407 er (i korrekt rekkefølge):

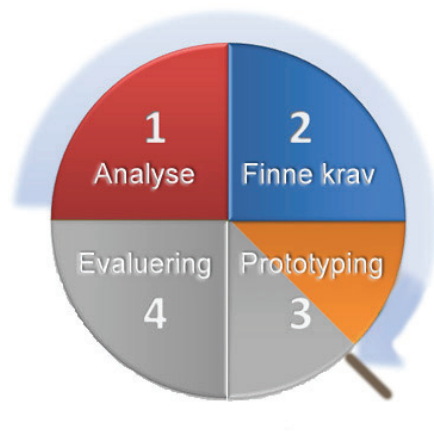
- Analyse (to understand and specify the context of use)
- Finne krav (to specify the user and organizational requirements)
- Prototyping (to produce design solutions)
- Evaluering (to evaluate designs against requirements)

De fire aktivitetene er løst oversatt til norsk med ISOs definisjon i parentes.

I denne oppgaven vil systemutviklingsprosessen for brukersentrert design stoppe etter at en første kravspesifikasjon er utarbeidet og denne delvis er brukt til å foreslå hvordan en prototyp kan lages. Det vil altså ikke finnes en prototyp av et ferdig system som kan benyttes i tester med eller uten sluttbrukere. Dette gjør det vanskelig å kunne si med sikkerhet om den presenterte spesifikasjonen er en god og endelig løsning som brukerne ville hatt utbytte av å benytte.



Figur 1 – ISO13407 komplett iterasjon



Figur 2 – ISO13407 brukt i denne oppgaven

I Figur 2 tilsvarer altså denne oppgaven punkt 1, 2 og delvis 3. En komplett runde i henhold til ISO13407 ville i tillegg krevd en komplett prototyp som må evalueres og deretter enten finne den tilstrekkelig for implementering eller fortsette prosessen ved å gå videre med punkt 1 og så videre på nytt.

Oppgaven tar videre for seg hvordan et gitt behov løses i dag og hvordan dette behovet kan tenkes å tilfredsstilles i en digital løsning i fremtiden. Det tas ikke hensyn til at endringer i arbeidsprosesser i forbindelse med det nye papirløse sykehuset vil

gjøre gjeldende praksis overflødig og oppgaven tar derfor utgangspunkt i at oversiktstavlen vil være nyttig også i fremtiden.

I en ferdig løsning vil det være mange hensyn som må tas:

- Økonomisk sett må utviklingskostnad og materialkostnad veies opp mot nytteverdien til løsningen.
- Opplæring av brukere er ressurskrevende og det må vurderes om det er sannsynlig at man klarer å lære alle ansatte til å bruke løsningen i og med at den erstatter en velprøvd fungerende løsning.
- Løsningen stiller en del tekniske krav i forhold til informasjon som må finnes tilgjengelig elektronisk. Det er ikke sikkert at dette behovet kan dekkes med dagens elektroniske informasjonskilder på sykehuset.
- Det stilles også sikkerhetsmessige krav til en elektronisk løsning, både når det gjelder tilgangskontroll og lagring av informasjon.

I stedet for å fokusere på begrensninger forsøker oppgaven å vise de muligheter som finnes og de krav som stilles fra et brukersynspunkt til en elektronisk informasjonstavle. Alle de nevnte hensyn er like fullt viktige og må tas med videre i en realiseringsprosess, men blir i denne oppgaven likevel ikke belyst i særlig stor grad. Konklusjonen av denne oppgaven kan være nyttig å ta med seg i videre forskning hvor målet er å sitte igjen med forslag til ferdig løsning. En slik videreføring må forventes å ta tak i de punkter som nedprioriteres i denne oppgaven.

1.5 Organisering av rapporten

Denne oppgaven består ni kapitler, og dette første er oppgavens innledning.

I kapittel 2 presenteres relevant teori og deretter kommer en kort beskrivelse av andre løsninger både i og utenfor helsesektoren i kapittel 3.

Kapittel 4 presenterer vanlige forskningsmetoder for brukersentrert utvikling, hvilke metoder som er valgt bruk i denne oppgaven og hvordan metodene er brukt. Kapittel 5 tar for seg de resultater som er kommet ut av metodebruken.

Et forslag til en ny elektronisk løsning basert på resultatene fra kapittel 5 og teori fra kapittel 2 legges frem i kapittel 6.

Til slutt presenteres analysen gjort fra arbeidet med observasjoner, intervjuer, fokusgrupper og kravinnhenting. Dette er en diskusjon som generaliserer resultatene til emner viktige å ta hensyn til når et nytt helseinformatikkssystem skal utvikles og finnes i kapittel 7. Konklusjon med videre arbeid følger i kapittel 8 før en referanseliste ligger i siste kapittel.

1.6 Begrepsavklaringer

I oppgaven brukes en del begreper som forklares her:

Helseinformatikk

Beskrivelse av informasjonssystemer og informatikk generelt, anvendt i helsesektoren.

Interaksjon

Interaksjon er når en bruker leser informasjon fra tavlen, gjør endringer ved hjelp av de inputenheter som finnes og observerer de tilbakemeldinger løsningen gir.

Løsningen

Deles inn i to: den gamle og den nye. Den gamle løsningen omfatter en 210x120cm whiteboard og interaksjonen mot denne som består av å bruke tusjer og slettesvamp spesielt laget for whiteboard. Den nye løsningen omfatter en storskjerm med programvare som benyttes av de ansatte til de samme oppgavene som den gamle løsningen, men på en ny måte.

PAS

Pasient Administrativt System: Et datasystem som holder oversikt over alle pasienter som er registrert på avdelingen. For hver pasient finnes det informasjon om romplassering, siste diagnose, foretatt behandling, rapport og pleietyngde. Daglig skrives det ut rapport fra PAS hvor alle pasienter er listet opp, sortert etter romnummer, som bæres rundt av hver enkelt helsearbeider.

Pleietyngde

Beskrivelse av hvor mye hjelp det kan forventes at en pasient trenger med sitt daglige stell. Pleietyngde deles inn i tre kategorier: "steller seg selv", "trenger hjelp" og "fullt stell" og brukes i all hovedsak for å fordele arbeid blant sykepleierne siden summen av pleietyngden sier mer om arbeidsmengden enn en ren hodetelling.

Storskjerm

PC-skjerm som er større enn en vanlig skjerm. Den er på grunn av størrelsen mest praktisk å henge på veggen framfor å stå på et bord. Skjermen er stor nok til at mange brukere kan se på den samtidig fra avstand og at tekst med letthet kan leses fra minst 2 meter unna. I denne oppgaven vil en storskjerm typisk måle over 50 tommer diagonalt på bildeflaten med et bredde:høydeforhold på 16:9, også kjent som widescreen. Hvilken teknologi som benyttes for å vise skjermbildet kan variere men med dagens stadig fallende priser på LCD-paneler er dette både kostnadmessig og bildekvalitetsmessig et godt alternativ. Andre alternativer kan være plasmaskjermer, lerret med frem- eller bakprojisering eller flere små skjermer satt sammen som en større enhet.

Systemet	Applikasjonen som styrer den nye digitale løsningen: Samler informasjon og genererer skjermbildet som skal vises på storskjermen.
Tavlen	Den fysiske enheten som bærer informasjon, enten det er en whiteboard eller en storskjerm.

2 Teori

En digital løsning av dagens situasjon vil i hovedsak dreie seg om presentasjon av informasjon ved hjelp av et grafisk brukergrensesnitt. Det er derfor viktig at dette grafiske brukergrensesnittet er designet så godt som mulig, og for å hjelpe til å forstå hva som er viktig å ta hensyn til finnes det flere teorier å ta hensyn til. Felles for alle disse er at de er innarbeidet og anerkjent som de riktige steg å ta og i så måte vil ikke denne oppgaven utfordre teoriene.

Donald Normans teorier om kunnskapsrepresentasjon er viktige å reflektere over, på samme måte har også gestaltpsykologien gitt mange føringer i forhold til organisering av visuelle inntrykk. I tillegg går visuell akuitet gjennom; en teori rundt hva man kan forvente at det menneskelige øyet klarer å skille av detaljer på en gitt avstand. Et sentralt begrep gjennom både oppgaven og elektroniske informasjonssystemer er *brukbarhet*, et begrep som er standardisert og beskrevet av International Organization for Standardization. Brukbarhet beskrives ut fra standarden og i tillegg presenteres et nytt bidrag fra Svanæs et al. som setter standarden opp mot utvikling av informasjonssystemer i helsesektoren.

2.1 Definisjon av brukbarhet, ISO 9241-11

I følge International Organization for Standardization (ISO) [9] er brukbarhet (*usability*) *anvendbarhet, effektivitet og tilfredsstillelse* for bestemte brukere med bestemte mål i bestemte omgivelser.

- *Anvendbarhet* (Effectiveness) forteller hvorvidt brukeren kan oppnå sine mål.
- *Effektivitet* (Efficiency) forteller om den mengde ressurser som må benyttes for å oppnå målene.
- *Tilfredsstillelse* (Satisfaction) forteller om brukerens subjektive opplevelser av systemet.

Mens de to første punktene kan måles enkelt ved telling, vil det for tredje punkt være vanskelig å gjøre en direkte måling. Et standardisert spørreskjema kan benyttes for å få frem brukerens følelser, men det vil kreves en del analyse av resultatet for å få et brukbart mål for graden av tilfredsstillelse. I tillegg vil brukeren kunne svare annerledes enn hva han virkelig mener siden følelser generelt kan være vanskelig å representere på et spørreskjema.

Den viktige delen av ISOs 9241-11 ligger bokstavelig talt i omgivelsene. Et hvilket som helst system kan ikke evalueres isolert, men med brukerne av systemet som løser de oppgaver systemet er ment å løse i de omgivelser systemet er ment å inngå i.

En nylig publisert artikkel fra Svanæs et al. [29] setter fokus på brukbarhet i sammenheng med helseinformatikk hvor de påpeker at det innen helseinformatikk har vært fokusert lite på brukbarhet når nye systemer har blitt utviklet. Siden brukbarhet setter relasjoner mellom et system og de omgivelser det skal inngå i mener Svanæs at brukbarhet blir spesielt viktig å vurdere når produkter skal utvikles i helseinformatikk: Informasjonssystemer i helsedomenet er svært spesialiserte for gi bestemte brukere muligheten til å løse bestemte oppgaver i bestemte situasjoner. I artikkelen identifiseres det derfor tre viktige krav som det bør tas hensyn til når et system skal testes for brukbarhet. (1) Først må det for testen sørges for at gruppen med testbrukere er representative for de som faktisk skal bruke systemet, (2) deretter må fysiske gjenstander som inngår i situasjonen være mest mulig lik en reell situasjon. (3) Sist må testscenariet stemme, altså at omgivelsene rundt testen må ligne reelle omgivelser. Hvis en test skal gjennomføres for et produkt ment å henge på en sykeseng i et pasientrom bør det altså finnes et rom, innredd med seng, som kan brukes i testen.

2.2 Kunnskap i verden kontra kunnskap i hodet

Donald Norman snakker om *Knowledge in the head* og *Knowledge in the world* [20]. Han sier at om kunnskap skal ligge i hodet, eller langtidshukommelsen, må den læres, og slik læring krever både tid og mental kapasitet. Det er lettest å lære når ny kunnskap kan settes i relasjon til allerede eksisterende kunnskap slik at man kan lage seg en god mental modell. Vanskeligst er det når ny kunnskap tilsynelatende ikke kan settes i relasjon til noe kjent. I siste tilfelle må ny kunnskap repeteres til hjernen etter hvert danner relasjoner den kan sette den nye kunnskapen opp mot. Når kunnskap er lært ligger den tilgjengelig i langtidshukommelsen, men det kan være omstendig å hente den frem igjen fordi den må finnes igjen i en mindre eksakt form enn originalt, lagret som relasjoner og påbygg til annen kunnskap. Kunnskap i verden trenger ikke læres. Den ligger tilgjengelig for uthenting når som helst. Det eneste kravet er at vi befinner oss der kunnskapen er slik at vi kan motta den. Vi ser det vi trenger å se, legger biter av kunnskapen inn i korttidsminnet, bruker den og glemmer den. Kunnskap i verden fungerer også som sin egen påminner. Noe vi har glemt blir vi påmint så snart vi ser igjen et objekt eller informasjon som er relatert til det vi skulle huske.

Med utgangspunkt i Normans to måter å representere kunnskap på kan vi si at følgende gjelder for helsearbeidernes arbeidsdag i forhold til tavlen.

- Arbeidsrutiner og oppgaver er *kunnskap i hodet* som de ansatte gjennom jevnlig repetisjon har lært seg.
- Romplassering er *kunnskap i hodet* som er lært ved å lete opp og finne rom hver arbeidsdag.
- Hvem arbeidskollegene er, er *kunnskap i hodet* når man ser de og husker på de hver dag.

- Informasjon om pasienter og handlinger som skal gjøres med de er *kunnskap i verden* som stadig endres. Denne kunnskapen er det urealistisk at man skal lære seg da den alltid vil være i forandring.
- Selve pasientene er *kunnskap i verden* som også fungerer som påminnere for de handlinger som skal gjøres overfor de.
- Tavlen med all informasjonen som én enhet er *kunnskap i verden* som forteller noe om den totale situasjonen ved avdelingen.

Det kan i tillegg introduseres en gråson mellom kunnskap i hodet og kunnskap i verden. Denne gråsonen blir en slags bevissthet om tingenes tilstand, en til en hver tid oppdatert oversikt over kapasitet på avdelingen, egen arbeidsmengde totalt sett, egne arbeidsoppgaver, hvem som jobber rundt deg og så videre. Dette er kunnskap som hver enkelt har dannet seg et mentalt bilde av men som det grunnet stadige endringer ikke er mulig å overføre til langtidshukommelsen for permanent lagring. For å passe på at det mentale bildet forblir i bevisstheten trengs det stadige påminnere og disse må lages tilstrekkelig enkle og forståelige. Dagens løsning på sykehuset er på så måte et godt eksempel på dette hvor strukturen og grupperingen av informasjon samt summen av informasjon presenteres på en måte som er lettfattelig og uten ikke skaper tvil om hva som menes. Dette er et poeng som også Norman illustrerer: "Most things in the world have a sensible structure, which tremendously simplifies the memory task. When things make sense, they correspond to knowledge that we already have, so the new material can be understood, interpreted, and integrated with previously acquired material" [20](side 68).

2.3 Visuell akuitet

Visuell akuitet bestemmer hvor små detaljer menneskets øye kan skille fra hverandre. Standarddefinisjonen på normal visuell akuitet (også kalt 20/20(imp) eller 6/6(metrisk) i Snellen notasjon) er det å kunne skille detaljer som er separert 1/60 grad fra hverandre [8]. Det vil si at detaljer som ligger nærmere hverandre enn 1/60 grad (1 minutt) tilsynelatende vil flyte sammen og oppfattes som en sammenhengende masse. For tekststørrelse er anbefalt bokstavhøyde mellom 10 og 20 minutter [30] og ved hjelp av akuiteten og avstand til teksten som skal leses kan vi benytte følgende formel for å beregne bokstavhøyden S hvor x er bokstavhøyde i minutter og y er avstand fra øyet til teksten:

$$S = \left(\frac{\pi \frac{x}{60}}{180} \right) y$$

Eksempel: For en monitor 50cm (500mm) unna brukeren blir bokstavhøyden på skjermen:

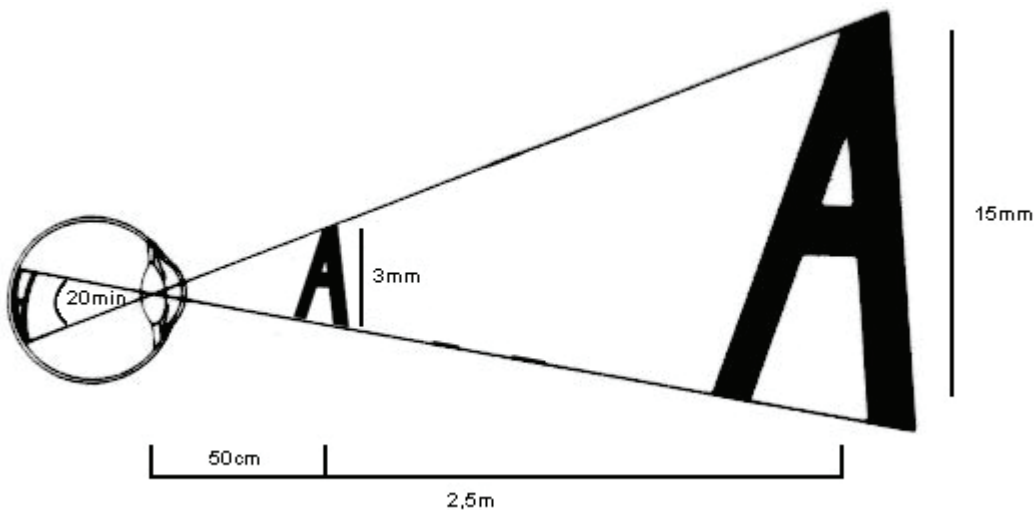
For tekst med 10 minutters høyde:

$$S = \left(\frac{\pi \frac{10}{60}}{180} \right) \times 500 = 1,5mm \text{ (avrundet)}$$

For tekst med 20 minutters høyde:

$$S = \left(\frac{\pi \frac{20}{60}}{180} \right) \times 500 = 3,0mm \text{ (avrundet)}$$

Mens tilsvarende utregning for 10 og 20 minutter på den avstanden dagens tavle leses fra (2,5 meter) blir henholdsvis 7 og 15mm. Sammenlignet med dagens løsnings faktiske tekst høyde på 50mm vil det dermed være grunn til å tro at det er mulig å få plass til mer informasjon på den samme plassen hvis det er praktisk mulig å skrive mindre bokstaver. Figur 3 illustrerer endringen i bokstavhøyde når teksten flyttes lenger unna øyet (figuren har ikke riktige proporsjoner):



Figur 3 – Illustrasjon av hvordan anbefalt tekststørrelse endres ved økt avstand mellom tekst og øye.

2.4 Gestalt-prinsipper for visuell form

Gestaltteorien er en gruppe av psykologiske teorier som siden 1924 blant annet har hatt innflytelse på mange forskningsområder, deriblant også problemstillinger rundt visuell design. Det er allment akseptert at gestaltteorien er en av grunnsteinene for design av skjermbilder, men den er også veldig mye mer enn dette. Gestaltlovene forklarer hvordan man kan utnytte menneskers evne til å sanse og organisere visuelle uttrykk ved å visuelt arrangere enkeltelementer i en samling elementer for å danne forskjellige grupperinger eller strukturer [13].

Chang, Dooley og Tuovinen [6] har tatt for seg de ulike gestaltlovene og funnet at mange av dem er nært beslektet, overlapper eller er vanskelig å skille fra hverandre. Ut

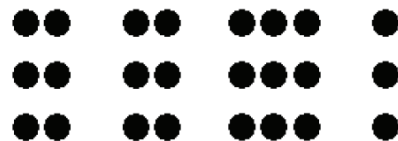
fra mengden lover har de samlet elleve de mener skiller seg ut ved å dekke de mest relevante aspektene ved design av skjermbilder. Deres artikkel baserer seg på redesign av et eksisterende opplæringsprogram innen helsesektoren men deres oppsummering av gestaltlover kan også gjelde generelt for design av skjermbilder. De elleve identifiserte lovene er lov om:

- Balanse / symmetri
- Fortsettelse
- Mental komplettering
- Forgrunn / bakgrunn
- Interessepunkt
- Universell betydning
- God form / enkel design
- Nærhet
- Likhet i form og farge
- Enkelhet
- Gruppering

Betydningen av hvert enkelt punkt forklares kort:

Balanse / symmetri

Et visuelt objekt vil fremstå som ukomplett hvis det ikke er balanse eller symmetri i det. For å oppnå en følelse av balanse eller likevekt må det plasseres like mengder visuelle "vekter" på hver side av en tenkt akse.



Figur 4 – to figurer. Balanse t.v., ubalanse t.h.

Fortsettelse

Øyet vil instinktivt følge en retning som er utledet fra et visuelt bilde.



Figur 5 – Blikket følger stien oppover i bildet

Mental komplettering

Et ukomplett mønster vil kompletteres i hodet, men et slikt mønster vil virke forstyrrende å se på.

CLOSURE

Figur 6 – Mental komplettering får bildet til å fremstå som et ord, til tross for at det består av mange små biter av forskjellig form.

Forgrunn/bakgrunn

Et visuelt bilde har en forgrunn og en bakgrunn. Ved å endre forgrunn og bakgrunnsfarger kan hele oppfattelsen av bildet endres.



Figur 7 – sort forgrunn t.v. gir bilde av en vase, sort bakgrunn t.h. gir bilde av to ansikter

Fokuspunkt

Visuelle bilder trenger et fokuspunkt, eller interessepunkt, som trekker seerens oppmerksomhet.



Figur 8 – Fokuspunktet i bildet trekker seerens oppmerksomhet mot seg

Universell betydning

Ulike bilder kan ha ulik betydning for forskjellige mennesker fordi hver enkelt tolker meningen basert på sine erfaringer. Bilder basert på vanlige erfaringer er derfor fordelaktig hvis målet er å la bildet "tale for seg selv".



Apua ?

Figur 9 – Selv om leseren ikke forstår det finske ordet for hjelp (Apua) forstår han sannsynligvis at dette er et symbol for hjelp.

God form / enkel design

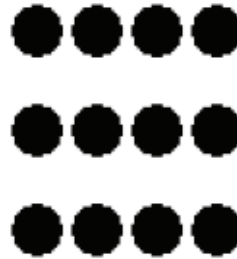
Fra det tyske ordet *Prägnanz* som er vanskelig å oversette, men meningen er at vi liker å se på enkel design formet på en symmetrisk måte.



Figur 10 – Enkelt, symmetrisk design

Nærhet

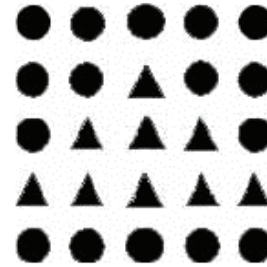
Objekter plassert nær hverandre tolkes som å tilhøre samme gruppe. Seere vil mentalt gruppere objekter som ligger nær hverandre og separere objekter som ligger lenger unna hverandre.



Figur 11 – Tre rader med prikker fremstår siden det er mindre avstand horisontalt enn vertikalt mellom prikkene.

Likhet i form og farge

Objekter av lik form eller farge grupperes gjerne og gis mening etter formen eller fargen, selv i en samlet gruppe av mange objekter.



Figur 12 – Likhet i form. Trekanter samlet gir inntrykk av en stor trekant i den totale figuren.

Enkelhet

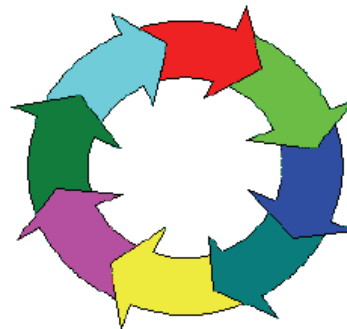
En seer vil alltid forsøke å forenkle synsinntrykket mest mulig. Hvis det visuelle bildet allerede er forenklet vil dette gjøre forenklingen lettere for seeren mens et visuelt bilde som er tvetydig og rotete kan føre til at forenklingsprosessen ender opp i en annen fortolkning av bildet enn det som er ønskelig.



Figur 13 – T.v. vises et stjernebilde, t.h. vises samme stjernebilde blant andre forstyrrende elementer. Oppfatningen av de to bildene vil kunne være forskjellig.

Enhetlig helhet

Fra eng. Law of Unity/Harmony. Handler om helheten i et visuelt bilde. I et visuelt bilde må farger, former, bakgrunn, mønster og linjer være arrangert på en måte som gjør at det totale bildet er i harmoni, eller at det fremstår som en enhet. Helheten er større enn summen av alle enkeltdelene.



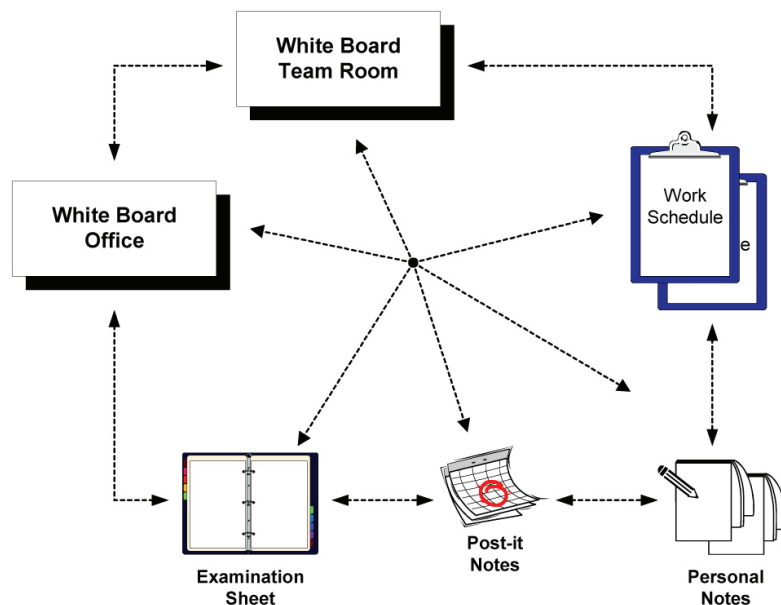
Figur 14 – Helheten er større enn summen av enkeltkomponenter

For å lage et enklest mulig og likevel forståelige og brukbare skjermbilder er det viktig å ta hensyn til én eller flere av disse lovene når skjermbilder designes. Enkle grep i designet kan gi mye gratis: man slipper å rote til designet med mange hjelpeelementer, og i tillegg gi brukerne en bedre brukeropplevelse ved at de selv forstår sammenhengen mellom ulike elementer og hvordan de kan brukes.

3 Andre løsninger

Bruk av informasjonsteknologi for å støtte helsearbeid, og spesielt på sykehus, er et forholdsvis ungt tema hvor det foregår mye forskning. Blant store bidragsytere finnes Bardram og Bossen som blant annet forsker en del på store informasjonstavler, men også andre forsker på samme og beslektede tema, både i og utenfor sykehussammenheng.

Bardram og Bossen [3] skriver at en tavle på et sykehus ikke må sees på som en frittstående enhet med informasjon, men at alle gjenstander med informasjon inngår i et nettverk og at informasjonen ofte er redundant mellom de ulike gjenstandene. De mener at hver enkelt enhet som holder informasjon, representerer en spesiell vinkling som gjør den nyttig i en spesifikk situasjon. Med bakgrunn i dette tar de for seg hvilke utfordringer som ligger i å designe nye samarbeidsfremmende elektroniske systemer og foreslår blant annet at det må vurderes hvordan man kan koble nye digitale informasjonsløsninger sammen med fysiske gjenstander som representerer informasjon.



Figur 15 – Bardrams fremstilling av at alle informasjonsenheter inngår i en helhet

Videre ser Bardram et al. [4] på viktigheten av å ha store informasjonstavler på sykehus, og diskuterer kjernerollene til slike tavler (se Figur 16 for eksempel). Med utgangspunkt i et prosjekt hvor interaktive elektroniske tavler integreres som støtte i operasjonssaler identifiserer de fem ulike utfordringer når en stor elektronisk tavle skal implementeres: (1) hvordan sørge for at sensitiv informasjon forblir sensitiv også på en felles oppslagstavle, (2) hvordan håndtere brukerautentisering og at brukeren er den som faktisk er innlogget, (3) hvordan tilby alle forskjellige brukere den helhetlige

oversikten hver enkelt er interessert i samtidig, (4) hvilke interaksjonsformer som er hensiktsmessige når brukerne av hygienemessige årsaker ikke kan fysisk ta på en styregjenstand og (5) hvordan støtte dagens bruk av gjenstander for å representere informasjon – relatert til funn gjort i [3].

STAV	START	NR	NVN	35.04	INDOPER	ANAL	NR	OP SPL	AN SPL	BEMERK
10	0.00	15			SKIFSE		NS-VB			
11		13			KONTRE		NS-VB			PROG
12		13			KONTRE		NS-VB			PROG
13		13			KONTRE		NS-VB			PROG
14		13			KONTRE		NS-VB			PROG
15		13			KONTRE		NS-VB			PROG
16		13			KONTRE		NS-VB			PROG
17		13			KONTRE		NS-VB			PROG
18		13			KONTRE		NS-VB			PROG
19		13			KONTRE		NS-VB			PROG
20		13			KONTRE		NS-VB			PROG
21		13			KONTRE		NS-VB			PROG
22		13			KONTRE		NS-VB			PROG
23		13			KONTRE		NS-VB			PROG
24		13			KONTRE		NS-VB			PROG
25		13			KONTRE		NS-VB			PROG
26		13			KONTRE		NS-VB			PROG
27		13			KONTRE		NS-VB			PROG
28		13			KONTRE		NS-VB			PROG
29		13			KONTRE		NS-VB			PROG
30		13			KONTRE		NS-VB			PROG
31		13			KONTRE		NS-VB			PROG
32		13			KONTRE		NS-VB			PROG
33		13			KONTRE		NS-VB			PROG
34		13			KONTRE		NS-VB			PROG
35		13			KONTRE		NS-VB			PROG
36		13			KONTRE		NS-VB			PROG
37		13			KONTRE		NS-VB			PROG
38		13			KONTRE		NS-VB			PROG
39		13			KONTRE		NS-VB			PROG
40		13			KONTRE		NS-VB			PROG
41		13			KONTRE		NS-VB			PROG
42		13			KONTRE		NS-VB			PROG
43		13			KONTRE		NS-VB			PROG
44		13			KONTRE		NS-VB			PROG
45		13			KONTRE		NS-VB			PROG
46		13			KONTRE		NS-VB			PROG
47		13			KONTRE		NS-VB			PROG
48		13			KONTRE		NS-VB			PROG
49		13			KONTRE		NS-VB			PROG
50		13			KONTRE		NS-VB			PROG

Figur 16 – Eksempel på tavle for koordinering av pasienter på operasjonssaler

I forbindelse med tilgangskontroll på datasystemer har Bardram [1] også gjort en studie som sammenligner innloggingsprosedyrer i helseinformatikkssystemer med tilsvarende innlogging i vanlige kontorapplikasjoner. I denne studien fremheves det at helsearbeideres travle arbeidsdag med stadig forflytning og avbrudd passer dårlig overens med behovet for å logge seg inn og ut av en datamaskin hver gang informasjon søkes. Det påpekes også at vanlige sikkerhetsproblemer relatert til tilgangskontroll (bruk av felles passord, passord noteres ned på lapper som festes på skjermer, personer deler sin sesjon med andre som måtte trenge tilgang til datasystemet) forsterkes ytterligere i en sykehussammenheng. Som et forslag til hvordan man kan løse disse problemene sier Bardram at brukbarhet må vurderes når sikkerhet skal implementeres i et system siden mangel på brukbarhet gjør at brukerne bare finner veier rundt tungvinte sikkerhetsløsninger. Som et eksempel tas det frem en løsning hvor sykepleieren bærer med seg en gjenstand som automatisk autentiserer henne i informasjonssystemet så snart hun kommer i nærheten av (i dette tilfellet) en elektronisk informasjonstavle (Figur 17).



Figur 17 – Sykepleieren er automatisk logget inn ved hjelp av pennen hun holder i hånden

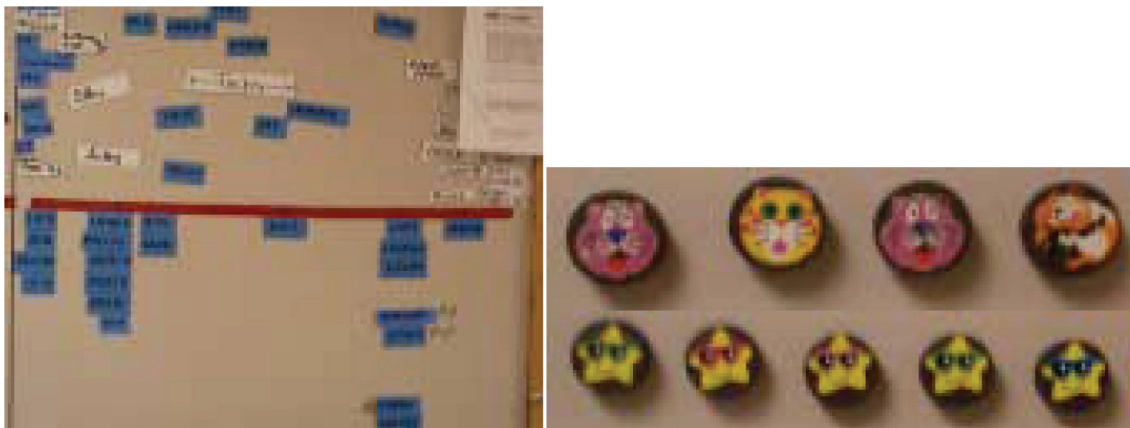
Bardram har også gjort seg noen tanker om informasjonssystemer i fremtidens sykehus, samt skrevet litt om gjeldende forskning [2]. Her forteller han om hvordan trenden allstedsnærværende databehandling, altså at datamaskinen flytter ut fra skrivebordet slik vi normalt kjenner den, og inn i sykesenger, vegger, gulv og andre fysiske gjenstander slik at datastøtte for helsearbeidere skal finnes der den i hovedsak trengs: ikke på kontoret. Ulike scenarier er testet ut av Bardram, blant annet en interaktiv seng – en sengeterminal for informasjonstilgang direkte ved pasienten (se Figur 18).



Figur 18 – Prototyp på en interaktiv seng

Xiao et al. [34] har sett på bruken av en felles oppslagstavle ved et akuttmottak og har funnet at brukere har utøver oppfinnsomhet når de benytter ulike gjenstander (blant annet magnetiske) som arrangeres og festes til tavlen for å representere informasjon

(se Figur 19), og at det derfor er vanskelig å forutse alle mulige funksjoner en slik tavle har. Med bakgrunn i dette anbefaler de at det tas høyde for slik oppfinnsomhet når elektroniske informasjonssystemer designes slik at brukeren gis en viss frihet til å manipulere objekter fritt for å gjenskape den frihet som finnes utenfor den digitale verden. I tillegg observerer de at den store størrelsen på en felles oppslagstavle åpner for at mange brukere kan benytte tavlen samtidig uten at det oppstår plassrelaterte konflikter mellom brukerne.



Figur 19 – Oppslagstavle som kan skrives på med ulike gjenstander som representerer forskjellige hendelser eller aktiviteter.

Xiao [33] har også gjort et studie om hvilken rolle fysiske gjenstander spiller for å støtte samarbeid mellom mennesker. Han påpeker at det i kvantitative studier sjelden undersøkes hvordan mennesker bruker fysiske gjenstander i samarbeid med andre, og at slike studier nettopp kan gi bedre innsikt i hvordan mennesker jobber sammen. For å utnytte de fordeler informasjonsteknologi kan tilføre samarbeidshandlinger i helsesektoren og gi føringer til utvikling av slike informasjonssystemer foreslår Xiao at det fokuseres på det håndfaste/virkelige (the tangible) når arbeidsflyt modelleres og designes. Videre mener han det i etnografiske studier er viktig å fokusere på hvordan fysiske gjenstander brukes for hjelpe helsearbeidere med å levere tryggere og mer effektive helsetjenester og at det er viktig å forstå hvilke store omveltninger det medfører å innføre informasjonssystemer som dramatisk endrer måten samarbeid foregår på, og at det for ny teknologi bør etterstrebtes å finne måter å lage hybride brukergrensesnitt hvor fysiske gjenstander representerer informasjon i det digitale informasjonssystemet.



Figur 20 – Lapper for innkommende pasienter på et akuttmottak identifiserer hver enkelt og inngår i en helhetlig oversikt på avdelingen over alle nye pasienter.

Olsen et al. [23] har forsket på fordelene ved bruk av flere projektorer for å danne et høyoppløselig skjermbilde på en hel vegg (se Figur 21). Tanken deres er at store høyoppløste skjerm-løsninger tillater å forstørre bilder samt å kunne gå frem til bildet for å se små detaljer uten at det går på bekostning av bildekvaliteten. I tillegg vil en stor bildeflate gjøre at det er plass til å la mange mennesker samarbeide der. Olsen observerer at den vanligste bekymringen for et slikt system dreier seg om hvorvidt så mye informasjon på én vegg blir for mye å håndtere for brukeren, men kontrer ved å spesifisere at denne typen teknologi først og fremst er ment å brukes i samarbeid mellom flere brukere og kun når det er et behov for å vise mye informasjon på én gang. Videre spesifiserer de at dette prosjektet er helt på begynnerstadiet og at fremtidig forskning er viktig for å belyse om dette er et produkt som er brukbart på et sykehus.



Figur 21 – Storskjerm på vegg ved hjelp av flere projektorer.

Olsens prosjekt er litt på siden for fokus i denne oppgaven, men er like fullt et eksempel på nytenking når det kommer til bruk av informasjonsteknologi i helsesektoren.

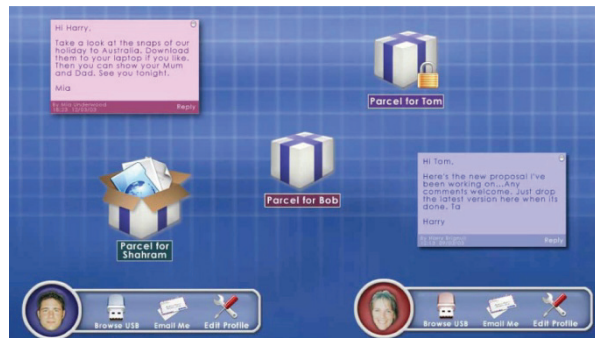
Også utenfor helsedomenet forskes det på hvordan storskjerm-løsninger kan brukes til å fremme samarbeid mellom mennesker.

Russel et al. [27] har implementert en interaktiv storskjerm (se Figur 22) som har et felles visningsmodi og et personlige modi som tilgjengeliggjøres for brukeren ved å logge inn med en id-brikke. I personlig modi kan brukeren utveksle informasjon med andre brukere av systemet. I studien tar de også for seg ulike sosiale aspekter rundt temaet mennesker som samarbeider foran en storskjerm-løsning.



Figur 22 – Skjerm bilde fra systemet. Personlig modus til venstre tillater deling av informasjon med alle deltagere tilstede (høyre)

Izadi et al. [11] har gjort et studie hvor de utviklet en multistorskjerm løsning (eksempel på skjerm bilde i Figur 23) som støtter deling og utveksling av multimediainnhold fra mobiltelefoner. Deres fokus har ligget på interaksjonsform og hvordan man kan lage en løsning som tillater flere brukere å samtidig ha sitt eget private område på skjermflaten, men som også inngår i fellesmodiet.



Figur 23 – Skjerm bilde fra systemet med to brukere innlogget samtidig. Personlig område innrammet og felles område rundt.

En allerede fungerende løsning er *The Command Post of the Future* (CPoF) [31] som er et eksempel på en militær samarbeidsløsning som både lokalt og over nettverk brukes for å planlegge strategier for angrep og forsvar. Dette er en storskjerm løsning som baserer seg på en multimodal interaksjonsform og laserpeking. Brukerne bruker håndholdte enheter med innebygget laserpeker for å kopiere ut data fra storskjermen (semantic snarfing) og kan på den håndholdte enheten se og endre detaljer før de eventuelt kobler sammen den endrede versjonen med hovedbildet på storskjermen [16]. Fordelen med denne løsningen er at brukerne kan bruke storskjermen styrke for å få oversikt over hele situasjonen (se eksempel på bruk i Figur 24) (som ikke ville ha fått plass på den håndholdte enheten) og den håndholdte enhetens styrke til å sjekke ut interessante detaljer hver for seg.



Figur 24 – Bilde fra bruk av systemet. Flere store skjermer sørger for oversikt over helheten.

4 Metode

I dette kapitlet beskrives noen vanlige forskningsmetoder innen informatikk. Mot slutten gjøres det rede for hvilke av disse som er benyttet i denne oppgaven.

4.1 Metodetyper

Forskningsmetoder deles inn i to grupper: Kvalitative metoder og kvantitative metoder [25]. Kvalitative metoder søker å oppnå en dypere forståelse av et fenomen eller detaljer av et fenomens karakteristikk. Målet med å bruke en kvalitativ metode kan derfor være å samle kunnskap om menneskelig oppførsel, tanke, handling, erfaring eller forventning. For å avdekke denne kunnskapen blir forskeren sitt eget verktøy ved å observere og intervju mennesker i ulike situasjoner. Kvantitative metoder brukes når man trenger en bredere forståelse av et fenomen som å statistisk teste en hypotese for sammenheng mellom årsak og utfall. For å oppnå en slik forståelse benyttes ofte velkjente metoder for å verifisere eller forkaste hypoteser.

For å illustrere forskjellen mellom de to typene forskningsmetoder kan følgende to sitater fra Oates[22](side 245-279) brukes: "Kvantitativ data betyr data, eller bevis, basert på tall" mens "kvalitativ data inkluderer all ikke-numerisk data – ord, bilder, lyder og så videre".

Det finnes mange forskjellige forskningsmetoder som kan være relevante å benytte i informasjonssystemssammenheng. I denne oppgaven gjennomgås et lite utvalg av viktige metoder, nemlig observasjon, intervju, brukbarhetstesting, fokusgrupper, spørreundersøkelser, eksperimenter og kortsortering.

4.1.1 Observasjon

Det å observere betyr å "kikke" og "legge merke til". Observasjon kan enten gjøres systematisk eller deltagende og den kan være skjult eller åpen [22](side 202-217).

Ved systematisk observasjon har forskeren på forhånd bestemt seg for hvilke hendelser som skal observeres. I forkant av observasjonen lages det skjemaer med utfyllingsfelter hvor frekvens og varighet for hver enkelt hendelse kan noteres. Observasjonen omfatter normalt telling og tidtaking og resultatet fra en slik observasjon er kvantitative data.

Fordeler med systematisk observasjon

- Avdekker hva personer gjør, i motsetning til hva de sier de gjør
- Resulterer i en stor mengde kvantitativ data i løpet av relativt kort tid, hvor all data er forhåndskodet slik at analyseringen umiddelbart kan starte.
- Utfyllingsskjemaer som benyttes læres raskt og kan brukes av flere slik at flere like observasjoner kan gjennomføres samtidig av flere personer.
- Kan avdekke data som en observatør normalt sett ville forkastet som trivielt.

Ulemper med systematisk observasjon

- Begrenset til å studere synlig oppførsel og dermed ikke i stand til å forklare hensikt, meninger eller grunner til en hendelse.
- Antar at oppførsel kan brytes ned i observerbare og kategoriserbare fenomener, og dermed overforenkler situasjonen.

Ved deltagende observasjon tar observatøren del i situasjonen som skal studeres slik at den kan oppleves direkte. I motsetning til systematisk observasjon vil observatøren i deltagende observasjon notere ned så mye informasjon som mulig rundt situasjonen. Deltagelsen kan skje i fire steg: observatør, deltager, deltagende observatør og forsker i jobb (practitioner-researcher) og kan gjøres skjult eller åpen.

Observatøren er til stede i situasjoner uten å delta på noen måte. Observatøren kan enten være til stede skjult (ingen blir fortalt at vedkommende er der for å observere) eller åpent (det er opplyst om at vedkommende er der for å observere).

Deltageren deltar i situasjonen som en skjult observatør og utgir seg for å være hvilken som helst legitim deltager i situasjonen. Dette krever at deltageren setter seg inn i situasjonen, og innehar kunnskap nok til å delta på en overbevisende måte og at tilgang til å delta blir gitt.

Deltagende observatør følger etter noen og observerer deres atferd i ulike situasjoner. Hvis observatøren vinner tillit hos de som følges, kan det åpne for god innsikt i både hvorfor ting skjer og hvilke følelser som er involvert i situasjoner.

En forsker i jobb er en person i en stilling som bestemmer seg for å forske på den situasjonen han befinner seg i. I denne rollen innehar forskeren allerede kunnskapen og tilgang til å delta, men kan også sitte med antagelser og forutinntatthet om emnet som skal undersøkes uten å være bevisst på det.

Fordeler med deltagende observasjon

- Billig å utføre siden det trengs lite utstyr.
- Lett tilgang til, og fylldig innsikt i sosiale situasjoner som kan lede til et helhetlige forklaringer på komplekse situasjoner.
- Åpner for muligheten til å avdekke personers tanker og intensjoner om situasjoner i det de oppstår.
- Forsker i jobb kan utføre sin jobb samtidig som forskningen pågår.

Ulemper med deltagende observasjon

- De hendelser som skjer mens observatøren ikke er tilstede forblir ukjent.
- Observatøren kan mangle rettigheter til å delta i alle situasjoner.
- Observatøren kan havne i kinkige situasjoner – fysisk, sosialt, legalt eller psykisk.
- Metoden er kritisert for mangel på pålitelighet siden resultatet avhenger av forskeren. En tilsvarende undersøkelse kan gi et annet resultat med en annen forsker.
- Vanskelig å generalisere fra observasjoner gjort i en situasjon. Funn gjort i én bestemt situasjon kan være unike til akkurat den situasjonen der og da.

4.1.2 Intervju

Intervju er en samtale mellom personer hvor det på forhånd fra forskerens side finnes spesifikke spørsmål, eller i det minste en intervjuguide, som skal belyses av informanten. Under et intervju ligger det en felles forståelse fra alle deltagere om at forskeren i hovedsak stiller spørsmål og leder intervjuet i spesifikke retninger mens informanten i hovedsak svarer på spørsmålene. Intervju kan være strukturert, semi-strukturert eller åpent [22](side 186-201).

- Strukturerte intervju benytter forhåndsbestemte spørsmål i en fastsatt rekkefølge. Alle informanter får de samme spørsmålene i den samme rekkefølgen og på så måte er strukturerte intervju praktisk fordi flere forskere samtidig kan intervju forskjellige personer og til slutt sitte igjen med sammenlignbare resultater.
- Semi-strukturerte intervju har definert spørsmål og/eller temaer på forhånd, men forskeren åpner for at rekkefølgen på temaene kan endres underveis. Informanten får snakke relativt fritt innen temaene og flyten i intervjuet bestemmer når de forskjellige temaene behandles. Informanten kan snakke mer fritt rundt de enkelte temaer og ta opp temaer han selv mener er relevante. På denne måten kan det potensielt avdekkes mer informasjon enn ved et strukturert intervju, men resultatet av intervju med flere forskjellige

personer kan ikke like lett sammenlignes siden hvert intervju kan ta hvilken som helst retning.

- Åpne intervju består som oftest av et vidt tema som forskeren introduserer for informanten. Informanten får deretter snakke fritt rundt temaet, det være seg ideer, meninger, oppførsel, andre relaterte emner med mer. Forskeren holder seg stort sett i bakgrunnen for å unngå av avbryte eller forstyrre informasjonsflyten.

Av disse tre, lar åpne og semi-strukturerte intervju informantene forklare og utdype sine meninger og er nyttig når forskeren trenger mer inngående informasjon, spesielt når det kommer til informantens egne meninger og følelser. I de tilfeller hvor data trengs for å trekke slutninger eller generalisere noe, vil strukturerte intervju være mer korrekt å bruke siden de i større grad tillater resultater å bli sammenlignet og spørsmålene gir lite rom for meninger og syning.

4.1.3 Brukbarhetstesting

Brukbarhetstesting er et spesielt type eksperiment utviklere kan bruke for å undersøke om produktet de utvikler fungerer for målgruppen, altså om det lar brukerne løse sine oppgaver [7](side 22). Utdypet vil det si at det undersøkes hvorvidt brukeren klarer å benytte systemet, om brukeren finner systemet tilstrekkelig enkelt å bruke og om systemet faktisk fungerer slik brukeren tror det fungerer. Vi snakker altså ikke bare om å avdekke direkte målbare resultater, men også opplevelser og tanker fra brukerne. For å få til dette brukes dermed brukbarhetstesting. Bjørkli [5] nevner flere strategier for å utføre brukbarhetstester:

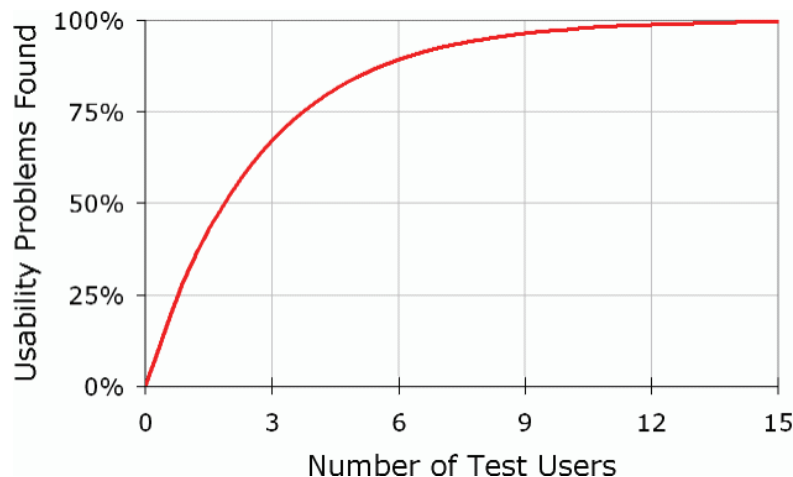
- Ytelsestest
Tidsforbruk, feilfrekvens, feiltyper og effektivitet kan måles og resultatene sammenlignes eksempelvis for brukere som er gitt forskjellig mengde opplæring. Av alle feilfunn er sammenbruddssituasjoner mest nyttige å ta tak i.
- Tenke høyt
Gruppelederen for testen oppfordrer brukerne til å tenke høyt mens de utfører testing: de oppfordres til å forklare hva de gjør, hvorfor de gjør det, hvilke inntrykk de får av systemets oppførsel, hvorfor noe slutter å fungere som det skal og gå gjennom hvordan de ser for seg å løse en oppgave før de begynner.
- Spørsmål
Gruppelederen for testen vil i tillegg til å oppfordre brukeren om å tenke høyt stille direkte spørsmål til brukeren under testen. Dette kan blant annet gjøres når høyttankeningen ikke går godt nok i detalj eller opphører.
- Samarbeid
Gruppelederen samler flere testbrukere i en gruppe og lar gruppen løse oppgavene sammen. Dette blir en mer naturlig måte for brukeren å fortelle om sine meninger og tanker enn det å tenke høyt, siden kommunikasjon til de andre i gruppen er essensiell for at den skal kunne løse en oppgave sammen.

Norman [21] identifiserer problemer med å bruke testresultatet fra brukbarhetstester. Selv om dataene er informative vil de også alltid være mangelfulle. Han mener det er umulig å gi et komplett bilde av sine tanker fordi mentale modeller skapes ubevisst og kan være vanskelig å ordlegge.

Et annet problem er at brukerne synes tenk-høyt-metoden er unaturlig, siden de i denne situasjonen automatisk tenker annerledes og mer rasjonelt enn vanlig når de hele tiden må forklare hva de gjør. Det er også fare for at brukerne sier det de tror gruppelederen vil høre fremfor det de selv faktisk mener. Til tross for ulempene kan brukbarhetstesting gi verdifull informasjon om hva brukeren tenker og mener [5].

Det er viktig at scenariet for testen er så realistisk og komplett som mulig sammenlignet med en ekte brukssituasjon. Siden tester ofte foregår i et testlaboratorium må det forventes at scenariet ikke er fullt ut likt den ekte verden, men det må bestrebes å gjøres så realistisk som mulig. Brukerne bør ha muligheten til å kontrollere interaksjonen (kunne avbryte etter eget ønske og bytte oppgave ved behov) og brukerne selv må være representative for målgruppen for systemet. Videre er det viktig å ta opp brukertesten på video slik at man senere kan ha et godt grunnlag for analyse[5](side 35).

Nielsen mener at det er tilstrekkelig å bruke 5 testpersoner i en brukbarhetstest [19]. Dette antallet brukere vil kunne avdekke minst 85% av alle problemer relatert til brukbarhet i et system. De siste 15% av feil vil kunne avdekkes ved å bruke ytterligere 10 testbrukere (se Figur 25 for grafisk fremstilling).



Figur 25 – Nielsens fremstilling av antall testbrukere i forhold til avdekkede feil i et system

På grunn av tids og kostnadsspørsmål anbefaler likevel ikke Nielsen å gå over 5 testbrukere siden ytterligere tester i hovedsak vil repetere de feil som allerede er avdekket og på den måten vil de siste 15% feil bli dyre å avdekke. Nielsens teori har derimot høstet kritikk fra flere hold. Woolrych og Cockton [32] skriver at det ikke er mulig å sette et fast tall på antall testbrukere for alle tester, men at antallet må bestemmes ut fra blant annet kompleksiteten på systemet som skal testes.

4.1.4 Fokusgrupper

Fokusgrupper er en uformell teknikk som kan brukes i utviklingen av interaktive systemer som en metode for å avdekke brukeres krav og følelser før design starter og etter implementering har funnet sted [18]. En fokusgruppe kalles også et gruppeintervju. Fokusgrupper må være sammensatt av representative brukere og interessehavere av et system. Nielsen foreslår at en fokusgruppe bør ha mellom seks og ni deltakere for å sørge for flyt i diskusjoner og at tilstrekkelig antall perspektiver til temaet finnes.

Utviklere av et system bør holde mer enn ett gruppemøte siden en enkelt sesjon kan være urepresentativ for brukermassen, samt at diskusjoner kan ende opp utenfor fokus i forhold til temaet som søkes diskutert. Disse intervjuene er normalt sett semi-strukturerte eller åpne hvor en gruppeleder eller moderator sørger for at gruppen holder fokus på de ønskede temaer.

Nielsen mener det finnes to forskjellige fallgruver i forbindelse med fokusgrupper: På grunn av at fokusgrupper er flere mennesker samlet, vil det ikke være mulig for enkeltpersoner å sette seg inn i temaene eller teste en prototyp for seg selv for å kunne bruke tid på å tenke gjennom meninger og tanker man vil gjøre seg. I tillegg, som ved andre metoder basert på å spørre bruker hva de mener, kan fokusgruppen komme med feil informasjon basert på hva de tror de trenger kontra hva de faktisk trenger. Sistnevnte problem kan minimeres ved å utsette fokusgruppen for konkrete eksempler av teknologi og temaer som diskuteres slik at diskusjonen blir mer håndfast.

En tredje fallgrube identifiseres av Preece, Rogers og Sharp. De sier at det i en gruppe er lett for enkelte eller få deltagere dominerer i diskusjoner, spesielt hvis disse har sjefsstillinger eller på andre måter vanligvis er dominante ovenfor de andre deltagerne [24](side 396-397).

4.1.5 Spørreundersøkelser

En spørreundersøkelse er et sett predefinerte spørsmål satt sammen i en bestemt rekkefølge. Spørreundersøkelsen kan være selvadministrert – informanten fyller ut spørreskjemaet på egen hånd, eller forskeradministrert – forskeren stiller spørsmålene i rekkefølgen fra spørreskjemaet til informanten og registrerer svarene. Sistnevnte er også en type strukturert intervju [22](side 219-232).

Spørreundersøkelser er en effektiv måte å samle inn data fra mange personer og er som oftest av typen selvadministrert hvor informanter får tilsendt spørreskjemaer som sendes inn etter utfylling. Spørreundersøkelser brukes i situasjoner hvor forskeren:

- Vil samle inn data fra en stor mengde personer
- Vil samle inn relativt kort og ukontroversiell informasjon

- Vil ha tak i standardisert data ved å gi like spørsmål med et predefinert sett svaralternativer til alle informanter
- Kan regne med at informantene kan å lese og forstår alle spørsmålene og svarene
- Har tid og penger til å gjennomføre undersøkelsen, siden det påløper kostnader til trykk og distribusjon samt ventetid på at skjemaene skal returneres.

Det er viktig å ikke tro at et spørreskjema bare er et tilfeldig sett spørsmål med passende svaralternativer trykt på papir. Et spørreskjema må utformes slik at gyldig og pålitelig informasjon enkelt kan hentes ut av det. For å få til dette krever det at forskeren har en klar forståelse av hva slags informasjon som ønskes ut av undersøkelsen, hvordan denne informasjonen kan brukes opp mot forskningen og hvordan den kan analyseres. Alle spørsmål må formuleres slik at det er sikkert at hver enkelt informant forstår spørsmålet på samme måte og svaralternativer må formuleres slik at de betyr det samme for hver informant. Det kan være tidkrevende å utforme et godt spørreskjema, men det er høyst nødvendig for å kunne benytte resultatet av spørreundersøkelsen til å oppnå et gyldig forskningsresultat.

Spørreundersøkelser har fordelen ved at de:

- Ofte er mindre kostnadskrevende enn andre datagenereringsmetoder siden store mengder data kan genereres med få midler på kort tid.
- Kan bruke predefinerte svaralternativer som gjør det enkelt for informanten å fylle ut og enkelt for forskeren å analysere.
- Kan brukes over store geografiske områder ved å sendes i post, e-post eller gjennomføres over telefon.
- Ikke krever at forskeren innehar den sosiale kompetanse som kreves for å gjennomføre for eksempel et intervju (gjelder for selvadministrerte spørreundersøkelser).

Det finnes også noen negative sider ved spørreundersøkelser:

- Predefinerte svar kan skape frustrasjon hos informantene hvis de ikke finner svar de er fornøyde med eller at de ikke liker å måtte forholde seg til et låst antall svaralternativer. I tillegg kan forskerens forutinntatthet farge svaralternativene og dermed også resultatet av det informantene svarer.
- Forskeren kan normalt sett ikke sette spørsmål ved uoverensstemmelse mellom ulike svar eller kontrollere hvorvidt informanten har svar ærlig.
- Forskeren har ikke mulighet til å rette opp misforståelser, undersøke flere detaljer eller tilby forklaring eller hjelp til informanten.
- Informanter med lese eller skrivevansker eller visuelle handikap kan få problemer med å besvare selvadministrerte undersøkelser.

4.1.6 Eksperimenter

Oates definerer eksperimenter som en strategi for å undersøke forhold mellom en årsak og et utfall med det mål å bevise eller motbevise en tilfeldig kobling mellom en faktor og et observert utfall [22](side 126-140). En forsker som skal bevise noe ved hjelp av et eksperiment former først en teori rundt sitt interesseområde som så leder ut i en hypotese som kan testes empirisk ved hjelp av eksperimentet. En slik hypotese kan for eksempel være: "Flere kommer til å ta bussen hvis den kjører innom det nye kjøpesenteret".

Eksperimenter må utformes slik at de ekskluderer alle andre potensielle årsaker til utfallet enn akkurat den årsak som søkes kontrollert. Mens eksperimentet pågår samles det inn data ved hjelp av målinger og observasjoner og etter eksperimentet må forskeren oppsummere om resultatet enten beviser eller motbeviser hypotesen. Det er viktig at det påståtte beviset ikke tas på sviktende grunnlag; forskeren må være fullstendig sikker på at det er den undersøkte årsaken som førte til utfallet, og ikke at utfallet kunne oppstått som følger av andre tilsiktede eller utilsiktede årsaker. Siden det i praksis vil være vanskelig å argumentere for dette er det vanlig at eksperimenter gjentas mange ganger, både av forskeren selv og av andre forskere, før en konklusjon gjøres.

I eksperimenter skiller det mellom avhengige og uavhengige variabler. Uavhengige variabler er årsaker, mens de avhengige variabler er utfall. Altså kan vi si at utfallet avhenger av årsaken, men årsaken i seg selv ikke avhenger av noe. Et eksperiment vil på denne måten være å observere endringer i utfallet ved endringer i årsaken.

For å definere gyldigheten til et eksperiment brukes to termer: god intern validitet og god ekstern validitet. God intern validitet inntreffer når resultatene man oppnår utelukkende forekommer på bakgrunn av endringer i manipulasjoner av den uavhengige variabelen. God ekstern validitet inntreffer når resultatene man oppnår ikke er unike for akkurat den situasjonen de er hentet fra, men kan generaliseres til å gjelde også for senere tilfeller og i andre situasjoner. Begge typer validitet er viktig å oppnå for at eksperimentet skal ha noen nytteverdi. Intern validitet kan sikres ved omhyggelig utforming av eksperimentet som nevnt over mens ekstern validitet typisk oppnås ved at eksperimentet gjentas mange ganger, av flere forskere, i ulike situasjoner.

Eksperimenter som en forskingsstrategi har fordelen ved at de:

- Er en veletablert strategi, ansett av mange som den mest vitenskapelige og dermed mest akseptable fremgangsmåten.
- Er den eneste strategien som kan bevise tilfeldige sammenhenger.
- I laboratorier gir høy presisjon på utførte målinger og dermed også analysen.
- I laboratorier tillater forskeren å gjennomføre forskningen uten å måtte dra ut for å gjøre kostnads- og tidkrevende feltarbeid.

Det finnes også flere ulemper knyttet til eksperimenter:

- Laboratorieeksperimenter skaper ofte kunstige situasjoner som ikke nødvendigvis lar seg sammenligne med situasjoner i den virkelige verden.
- Det er ofte vanskelig eller umulig å kontrollere alle relevante variabler til et eksperiment.
- Det kan være vanskelig å rekruttere en representativ gruppe deltagere til eksperimenter.
- Det kan være hensiktsmessig å skjule den virkelige agendaen for eksperimentet for deltagerne slik at resultatet ikke skal vises mot å være det deltageren tror forskeren vil ha kontra det som egentlig ville ha vært det riktige utfallet. Dog nyttig vil en slik skjult agenda bli sett på som en uetisk fremgangsmåte for eksperimentet.

4.1.7 Kortsortering (Card sort)

Kortsortering er en brukersentrert designmetode. En representativ gruppe brukere presenteres for en rekke kort merket med hver sin enkeltfunksjonalitet eller innhold. Brukerne grupperer så kortene i den rekkefølge de selv mener er hensiktsmessig. Denne sorteringen kan gi innsikt i brukernes mentale modeller, spesielt i kombinasjon med høyttenkning [26].

Gjennomføringen av en kortsortering kan gjøres individuelt eller i grupper. En gruppe vil typisk generere fyldigere data enn enkeltindivider fordi gruppen oftest diskuterer høyt seg i mellom mens enkeltindivider må stadig oppfordres til å tenke høyt. Forskeren har få begrensninger når det kommer til design av kortene som skal sorteres, både når det kommer til antall kort, størrelse, utforming og innhold.

En forsker som skal gjennomføre en kortsortering må først ha tenkt gjennom og lagd objekter som skal sorteres og tenkt gjennom kriterier for hvordan sorteringen skal foregå: Avhengig av hva som er målet med forskningen finnes det flere forskjellige metoder å gjøre kortsorteringen på. Det må også på forhånd lages en plan for hvordan resultatet av sorteringen skal analyseres. Før en kortsortering starter er det alltid viktig å huske at kortene må spres tilfeldig og uorganisert ut over bordflaten slik at det ikke brukeren tillegges føringer i sorteringsprosessen (se Figur 26 og Figur 27).



Figur 26 – Eksempel på feil utlegging av kort før sortering starter. Alle kort i fire bunker.



Figur 27 – Kort lagt ut korrekt: tilfeldig spredt utover bordflaten

Kortsortering som forskningsmetode eller som brukersentrert designprosess har flere fordeler og ulemper[14]. Fordeler er:

- Den er enkel å forstå og gjennomføre, både for forsker og deltaker.
- Den er billig. Alt som trengs er noen utskrifter, papir, penn og tid fra forskerens side.
- Den genererer mye data på kort tid og det tar kort tid å gjennomføre hver enkelt test.
- Metoden er veletablert og har vært i bruk godt over 10 år.
- Den involverer brukere ved å la de komme med sine meninger.
- Den ender opp i et godt utgangspunkt for videre arbeid siden den i stor grad forteller hva brukeren mener og hvordan brukeren ser saken; den samme brukeren som faktisk skal benytte produktet forskningen ender opp i.

Ulemper ved kortsortering er:

- Metoden tar ikke hensyn til hvilke oppgaver brukeren trenger å løse. Brukeren kan sortere objekter som forskeren presenterer og hvis grunnarbeidet ikke er gjort godt nok trenger ikke disse objektene å gjenspeile de oppgaver brukeren løser i den virkelige verden.
- Resultatene av flere like kortsorteringer kan variere stort fra bruker til bruker, alt fra konsise til motstridende resultater kan avdekkes.
- Mens gjennomføringen er rask kan analysen være tidskrevende, spesielt hvis resultatene er i uoverensstemmelse.
- Fordi deltagerne kanskje ikke klarer å ta i betraktning hva innholdet på kortene egentlig handler om, eller hvordan de kan bruke det til å gjennomføre sine oppgaver, kan resultatene bli at kortene er sortert etter enklere og ukorrekte kriterier enn de forskeren stiller til grunn.

4.2 Valg av metode

I denne undersøkelsen er det først behov for å finne ut hvordan den gjeldende løsning fungerer, hvordan den blir brukt og hvilke meninger og følelser løsningens brukere har omkring den. Deretter må resultatene fra den første undersøkelsen analyseres og så må det settes opp foreløpige krav til en ny løsning. Disse kravene må evalueres av brukerne og igjen må det undersøkes hva de mener og føler om dette.

I begynnelsen er det behov for å vite "litt om alt" og ved å velge *observasjon* (deltagende) som datainnsamlingsmetode kan man høste informasjon om både temaer som er tenkt gjennom på forhånd og temaer som dukker opp under utførelsen. I tillegg gir det muligheten til å få vite litt om tanker og følelser enkeltpersoner har rundt observerte situasjoner.

Etter hvert som det dukker opp spørsmål og uklarheter kan disse samles opp og undersøkes nærmere ved hjelp av *intervjuer* (åpne). En slik intervjuform er en fortsettelse av den valgte observasjonsformen og åpner for at informanten snakker mer eller mindre fritt rundt de presenterte temaene, noe som både kan avdekke dybdekunnskap om de presenterte temaer og breddekunnskap i lys av at informanten kan snakke fritt rundt temaene.

Når en grundigere forståelse er oppnådd, produseres en teori for en tenkt ny løsning som presenteres for en *fokusgruppe*. Fokusgruppen vil i diskusjon rundt teorien generere data som senere analyseres for å komme frem til et endelig forslag til ny løsning.

4.3 Forskningsdesign

Dette delkapittelet blir en fortsettelse av det forrige hvor det oppsummeres hvordan de ulike metodene for datainnsamling ble benyttet i dette studiet. Hendelsene er sortert kronologisk, eldste først og det beskrives tid og sted, deltagere og temaer som det ble søkt informasjon om.

22.10.2007

Sted: Først møterom for morgenmøte i administrativ avdeling, deretter møterom på sengeposten ved Revmatisk avdeling, St.Olavs hospital.

Tilstede: Undertegnede, leger, assistentleger og sykepleiere fra dagskiftet.

Metode: Deltagende observasjon.

Tema: Fysisk plassering av rom og utstyr.
Bruk av informasjonstavler.

Formål: Formålet med denne innledende undersøkelsen var å få et overblikk over hvilke informasjonstavler og informasjonsløsninger generelt som ble benyttet på avdelingen, hvordan de ble benyttet og hvor de var plassert.

18.02.2008 og 19.02.2008

- Sted: Møterom på sengeposten ved Revmatisk avdeling, St.Olavs hospital .
- Tilstede: Undertegnede, sykepleiere fra dagskiftet.
- Metode: Deltagende observasjon.
- Tema: Hvem bruker oversiktstavlen på sengepostens møterom, hva betyr alle feltene på tavlen og hva er viktigheten av at tavlen eksisterer. Hvordan brukes tavlen til å koordinere arbeid ved avdelingen. Hvordan kan dette tenkes løst i en elektronisk løsning.
- Formål: Formålet med disse to observasjonene var å gå i dybden på informasjonstavlen. Konkret var det interessant å finne ut hvem brukerne av tavlen var, hva de brukte tavlen til og tanker rundt dette. I tillegg var det et mål å luften ideer angående en ny elektronisk erstatningsløsning for den eksisterende tavlen for å få litt tilbakemeldinger på hva brukerne så for seg en slik løsning.

27.03.2008

- Sted: Møterom på sengeposten ved Revmatisk avdeling, St.Olavs hospital.
- Tilstede: Undertegnede, sykepleiere fra kveldsskiftet.
- Metode: Semi-strukturert intervju, fokusgruppe.
- Tema: Avklare gjenstående uklarheter rundt dagens løsning. Diskutere ny løsning.
- Formål: Analyse av forrige undersøkelsesrunde avdekket noen uklarheter rundt dagens løsning som var ønsket belyst (intervju ble benyttet). Hovedsakelig formål var å diskutere ny løsning med en gruppe deltagere for å avdekke krav og behov.

09.04.2008

- Sted: Brukbarhetslaboratoriet, Norsk Senter for Elektronisk Pasientjournal, NTNU.
- Tilstede: Undertegnede, 3 sykepleiere fra Revmatisk avdeling, 1 fraværende. Av de oppmøtte var det jevn spredning i erfaringsnivået, lang, middels og kort.
- Metode: Fokusgruppe.
- Tema: Diskutere ny løsning.
- Formål: Målet var å få en god diskusjon på eventuell ny løsning med fokus på å avdekke behov og krav til løsningen.

5 Resultater

Denne delen oppsummerer de empiriske undersøkelsene som ble gjennomført i tidsrommet oktober 07 til april 08. Helsearbeidere ved et sykehus har generelt hektiske arbeidsdager hvor det er vanlig at uventede hendelser inntreffer når som helst i løpet av døgnet. For å fange opp hvordan de jobber og hvilke situasjoner de utsettes for ble det valgt å gjøre undersøkelser ved deres arbeidsplass på forskjellige tidspunkter i løpet av dagen. På denne måten var det mulig å få førstehånds informasjon om hvordan de ansatte brukte de ulike informasjonssystemer, hvordan de spilte inn på deres arbeids arbeidshverdag og hva de ansatte mente og følte om den nåværende situasjonen. Uventede hendelser som oppstod i løpet av undersøkelsene ga muligheter for å få innblikk og tilbakemeldinger på temaer som kanskje ellers ikke ville blitt nevnt. Av hensyn til helsearbeiderne var det også gunstig å gjennomføre undersøkelser i arbeidstiden mens de jobbet. Situasjonen hvor spesielt studenter er tilstede er ikke ukjent for helsearbeidere siden både lege og sykepleierstudenter har en stor del av undervisningen sin som praksis ved ulike sykehusavdelinger. I tillegg gjør en tett timeplan at det ikke blir tid til å delta på tidkrevende arrangementer i forbindelse med forskning, spesielt ikke ved andre lokasjoner enn avdelingen hver enkelt hører hjemme på.

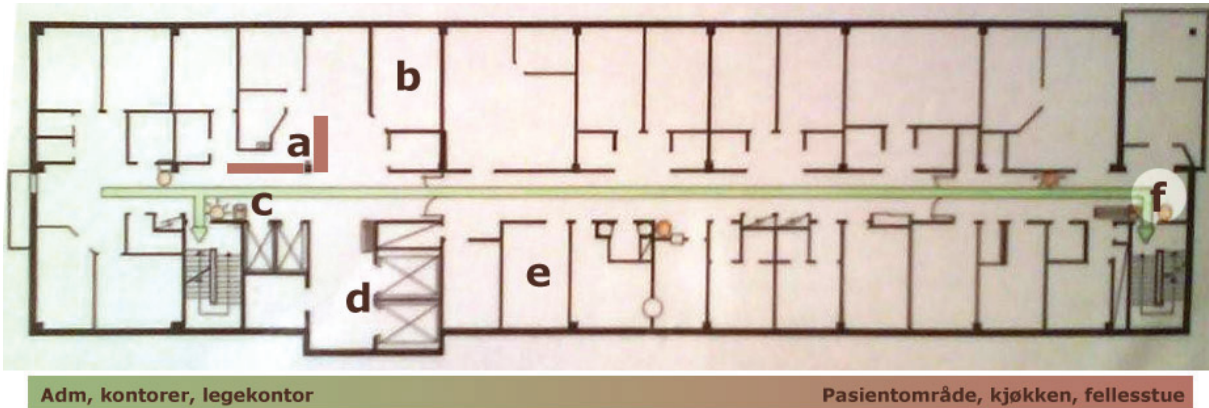
5.1 Dagens bruk av tavlen

Bruk av tavlen deles inn i to hoveddeler: sporadisk bruk (tilfeldig) og planlagt bruk. Sporadisk bruk skjer ofte når enkeltpersoner har et informasjonsbehov som kan dekkes av tavlen mens planlagt bruk oftest involverer flere personer samtidig hvor koordinering av arbeid skal gjennomføres.

Den planlagte bruken er under vaktskifter (morgen og ettermiddag) samt previsitt. Under vaktskiftene fordeles arbeidsoppgaver for den enkelte sykepleier samt at status for hver enkelt pasient går gjennom. I previsitten planlegges videre behandling og opphold for pasientene. Nærmere beskrivelse av møtene følger i del 5.1.2.

5.1.1 Beskrivelse av enheter og lokasjoner

Sengeposten til Revmatologisk avdeling er stedet alle observasjoner tar utgangspunkt i. For å best mulig forklare dagens situasjon tas det med en oversiktsplan (Figur 28) over hele etasjen hvor nøkkelområder identifiseres.



Figur 28 – Etasjeplan for Revmatologisk avdelings sengepost

Identifisering av nøkkelområder:

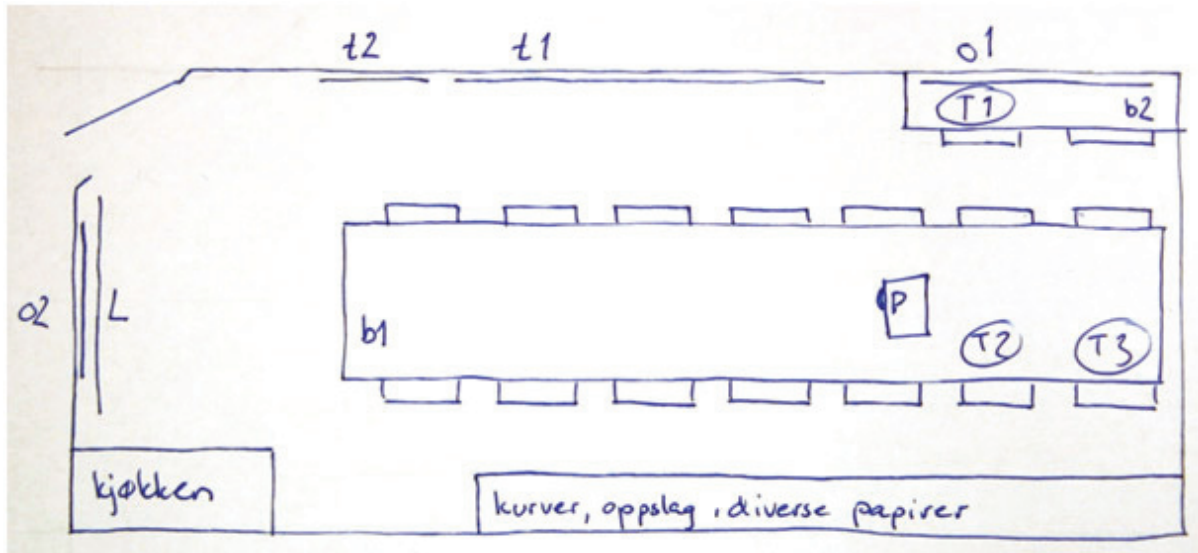
- a – Resepsjon
- b – Møterommet
- c – Hovedinngang, enten via to personheiser eller trappeoppgang
- d – Sengeheis
- e – Sykepleiernes oppholdsrom
- f – Rømningsvei

Etasjen er på planen flytende delt inn i grønt og rødt område. I det grønne området er hovedsakelig legekontor hvor leger tar imot ikke innlagte pasienter og andre administrative kontorer eller lagerrom. I det røde område er det hovedsakelig pasientrom, stellerom, fellesstue og kjøkken.

Videre følger en kort beskrivelse av tavlen, tavlens plassering og andre enheter plassert i umiddelbar nærheten av tavlen.

5.1.1.1 Møterommet

Dette rommet er plassert ved resepsjonen på sengeposten, som illustrert i Figur 28. Rommet er ikke veldig stort og det rommer ganske mye slik at det kan bli trangt om plassen når det er mange mennesker der inne.

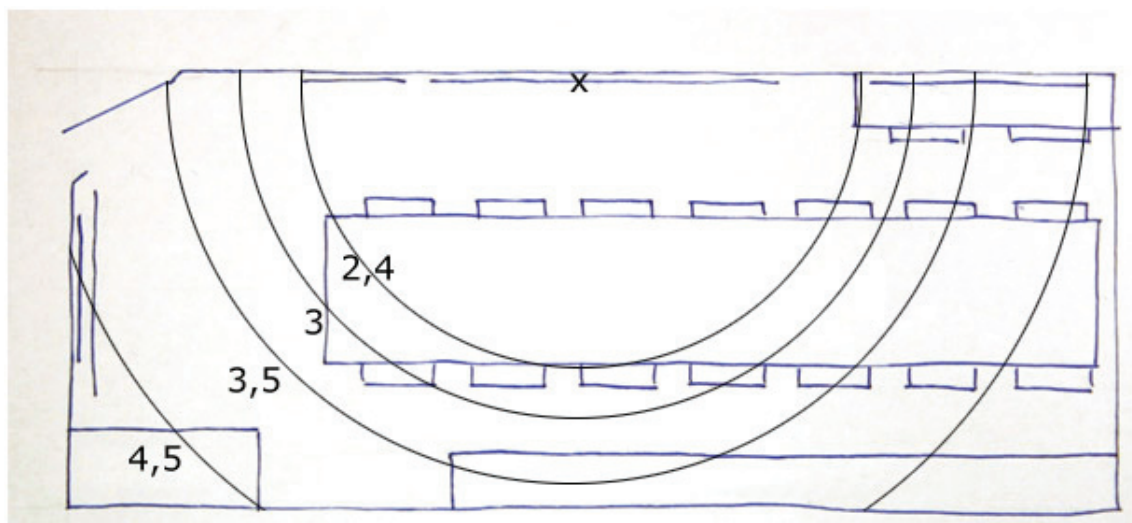


Figur 29 – Innhold og oppsett av møterommet

Innholdet av rommet er illustrert i Figur 29 og forklaringen på det forskjellige innholdet er som følger:

- b1 – langbord med stoler
- b2 – lite bord med stoler
- t1 – pasient-ansvar oversiktstavle (tavlen)
- t2 – tavle med oversikt over ansvarlige personer for avdelingen
- o1 – oversiktstavle med forskjellig informasjon ikke relatert til pasienter
- o2 – oversiktstavle med forskjellig informasjon ikke relatert til pasienter
- T1 – PC med skjerm tilknyttet projektor
- T2 – PC med skjerm tilknyttet projektor
- T3 – PC med skjerm tilknyttet projektor
- P – Projektor, takhengt

I tillegg til dette er det også plassert en kjøkkenbenk med vask, vannkoker og annet samt en stor hylle på veggen for oppbevaring av kurver, oppslagsbøker og annet papir som ikke brukes ofte. Leseavstander til tavlen t1 er angitt i Figur 30.



Figur 30 – Soneinndelt leseavstand i meter fra midten av tavlen t1.

5.1.1.2 Tavlen (t1)

Tavlen er en standard whiteboard med målene (BxH) 210x120cm. Rutenettet er permanent oppmerket ved hjelp av sort vinyltape i totalt 7 kolonner og 20 rader og kan dermed holde 20 pasienter. I de tilfeller det er flere enn 20 pasienter på avdelingen vil overskytende noteres ned på tilleggstavlen (t2) og deretter på andre ledige tavleflater.

Under følger et bilde av en kopi av tavlen. Oppsettet og kolonnenavnene er identisk med originalen, men all informasjon er fiktiv. Dette fordi informasjonen på tavlen regnes som sensitive opplysninger og er av hensyn til pasientene ikke tillatt gjengitt utenfor sengeposten eller til andre enn de som jobber ved sengeposten. I stedet for å ha bilde av en tavle hvor all informasjon er sensurert vil denne kopien illustrere den faktiske tavlen på en leselig og forståelig måte.

Rom	Pasient	Primær sykepleier	Ansvarlig		Annet
			DAG	KVELD	
10 I	Ole Olsen	BJARNE / SILJE	BJARNE	RANDI	
10 II	Leif Aage Hansen	LINE A / IRENE	LINE A	IRENE	
12 I	Arne Andersen	SILJE / ANETTE	ANETTE	TERJE	E
12 II	Tor Åsland	BJARNE / SYNNOVE	BJARNE	IRENE	avreise 4/3
14.1	Anne Nord	LINE S / RANVEIG	LINE S	RANDI	
14.2	Ida Follestad	RANVEIG / TERJE	RANVEIG	TERJE	E
16.1	Else Nordhus	IRENE / ELISE	LINE A	IRENE	F
18.1	Kjell Stensbø	TONE / LIV	TONE	RANDI	
18.2	Beate Sundnes	STIAN / ANETTE	ANETTE	RANDI	
20	Karin Johansen	TERJE / TONE	TONE	TERJE	saver hjemme
22.1	Espen Iversen	ROGER / LINE S	LINE S	IRENE	
22.2	Øystein Steenberg	LIV / LINE A	LINE A	TERJE	
24.1	Henriette Ulriksen	RANVEIG / STIAN	RANVEIG	TERJE	
24.2	Kirsti Larsen	ANETTE / TONE	TONE	IRENE	
26	Petter Holm-Olsen	ROGER / RANDI	BJARNE	RANDI	F
Korr	Andreas Sorby	RANDI / SILJE	LINE S	RANDI	kommer 4/3
Pasht	Stine Mari Slettedal	KIR	ELISE / SYNNOVE		
Pasht	Elise Amundsen		IRENE / ROGER		
30.1	Kai Arne Strand		TOM		
30.2	Geir Myrås		TOM		

Figur 31 – Kopi av tavlen

Tavlen inneholder alle relevante opplysninger for raskt å kunne få et overblikk over situasjonen på avdelingen og for å raskt se siste endringer i nøkkelinformasjon om enkeltpasienter. En begrensning verdt å nevne er at det ikke tillates å skrive opplysninger om pasientens sykdom. I forhold til behandling noteres det kun dersom pasienten skal behandles av ergo- eller fysioterapeut i løpet av dagen eller om pasienten skal til kirurgi.

Innholdet i de forskjellige kolonnene kan beskrives på denne måten:

Rom

Romnummeret og sengeplassen en pasient ligger på. I de tilfeller rommet bare har én seng kan det også bare stå et romnummer. I tillegg til romnummer kan også pasienten oppholde seg hjemme inntil videre ("hjem"), være en korridorpatient ("korr") eller ligge på pasienthotellet ("pashot").

Pasient

Pasientens navn. Her noteres det også om pasienten skal til kirurgi den aktuelle dagen ("R.KIR") og om det er en ny pasient ("Ny 28/2"). Pasientens navn skrives enten i blå eller rød farge hvor fargen representerer hvilken assistentlege som har ansvaret for behandlingen av pasienten. Bakerst i feltet settes det en farget trekant hvis pasienten ligger i isolat. Tre forskjellige farger (blå, rød eller gul) brukes for å indikere om det er pasienten som isoleres mot smitte eller om det er smitte fra pasienten som isoleres inne, og hvis pasienten er smitekilden: hvilken type overføring av smitten gjelder (dråpe, hudkontakt).

Pri .spl / sek.spl.

Primær og sekundær sykepleier. Ved innleggelse får en pasient tildelt to sykepleiere som i all hovedsak vil få ansvaret for pasienten under oppholdet. Dette er et viktig poeng ovenfor pasienten som dermed skal slippe å forholde seg til alt for mange personer og også slippe å forklare de samme poengene om og om igjen til stadig nye personer. Ved gjentatte innleggelser er det også meningen at pasienten skal tas hånd om av de samme sykepleierne som ved sist innleggelse.

Ansv.dag

Angir hvilken sykepleier som er ansvarlig for pasienten på dagvakten. Ansvarlig sykepleier har hovedsakelig all kontakt med pasienten i løpet av vekten. I den grad det er mulig vil ansvarlig sykepleier være en av sykepleierne oppført under kolonnene primær og sekundær sykepleier.

Ansv.kveld

Dette feltet er det samme som "Ansv.dag" men gjelder for kveldsvakten.

Annet

Annet-feltet er delt inn i to kolonner. En smal kolonne hvor det kun skrives enkeltbokstaver som kode samt et fritt felt.

I enkeltkolonnen noteres det enten "E" eller "F" for henholdsvis Ergoterapi eller Fysioterapi. Markeringen indikerer at pasienten skal til behandling hos en av de to terapeutene i løpet av dagen.

Det frie feltet bak brukes til å notere andre opplysninger om oppholdet til pasienten som "sover hjemme", "permisjon til 3/3", "kommer 1/3" og "avreise 1/3". Som beskrivelsen indikerer kan feltet brukes fritt så lenge det ikke bryter med hva som er tillatt å skrive på tavlen. Fokusgruppen sa at "det stort sett er toppen ti forskjellige

beskjeder som står i dette feltet” så selv om feltet kalles fritt er det likevel en viss struktur forbundet med det.

5.1.1.3 Tilleggstavle (t2)



Figur 32 – Tilleggstavle t2

Tilleggstavlen er en whiteboard med målene (BxH) 40x60cm. Øverst på tavlen står den til enhver tid gjeldende ansvarlige sykepleieren; den sykepleieren som har det overordnede ansvaret for avdelingen i den gjeldende vekten. Deretter er det oppført de to assistentlegene som har ansvar denne dagen hvor hver av legene har sin egen fargekode (blå eller rød) som indikerer hvilken gruppe pasienter de har ansvar for. Nederst står navn og kontaktinformasjon for den til enhver tid ansvarlige lege for avdelingen. Som nevnt i 5.1.1.2

brukes det tomme feltet på t2 til å skrive opp pasienter som eventuelt ikke får plass på hovedtavlen (t1). Figur 32 er en manipulert kopi av tavlen og all informasjon i figuren er fiktiv. Oppsettet, utseende og fargebruk er identisk med den faktiske tavlen.

5.1.1.4 PAS-utskrift

PAS-utskriften er bare et papirark og tilsynelatende av liten betydning i forhold til de andre større tavlene. Likevel skrives det litt om utskriften da dette er et papir som alle helsearbeidere bærer med seg og noterer på hele arbeidsdagen. PAS-utskriften er, som nevnt i innledningen, en utskrift fra PAS-systemet og inneholder navn, lokasjon med mer for alle pasienter. Munkvold, Ellingsen og Monteiro har gjengitt en slik utskrift og skrevet en lesbar forklaring med fiktive navn satt opp som det originale skjemaet [15]. Dette gjengis i Figur 33 og Figur 34 og er en illustrasjon på hvordan oppsettet ser ut og også hvordan helsearbeidere noterer på papiret.



Figur 33 – PAS-utskrift. Pasienters navn er tildekt av hensyn til taushetsplikt

Patient-list			P.O.days	
##	Diag.		nurs. weight	
9 I	Diag. Treat Rep.	Jonas Wold Fract. coll. femoris. right., pain hip after fall operation scar right knee, medication		tel.123 12.04
9 II	Diag. Treat Rep.	Petter Hansen Examine lost weight, dizzy		tel.124
10 I	Diag. Treat Rep.			tel.125
10 II	Diag. Treat Rep.	Lise Nordvik RA observation		tel.126
...		
15 I				
...				

● Diagnosi
● Treatment
● Report
● Rom+bed

Figur 34 – PAS-utskrift: forklaring av felter. Merk "nurs.weight" som er pleietyngde

5.1.2 Beskrivelse av møter og tavlebruk

Denne delen beskriver hvordan helsepersonell benytter tavlen i løpet av en hel arbeidsdag (to skift). Hovedtyngden av brukerne er sykepleiere, men også ergo- og fysioterapeuter, leger og administrativt ansatte benytter seg av tavlen. All bruk deles inn i de forskjellige møtene nevnt innledningsvis i dette kapittelet og i tillegg kommer bruk som ikke har en fastsatt tidsramme.

5.1.2.1 Vaktskifte om morgenen (0730-0830)

Det første møtet er ved vaktskiftet om morgenen (0730-0830) og inkluderer avtroppende sykepleiere fra kvelds- og nattskiftet og det påtroppende dagskiftet. Hver enkelt pasients tilstand og behandling fra siste skift går gjennom med neste skift og nye pasienter som er planlagt å ankomme i løpet av dagskiftet presenteres. Eventuelle pasienter som er blitt innlagt uforutsett presenteres også. Etter hvert som pasientene går gjennom blir det også presentert hvem som har fått ansvar for pasienten på dagvakt. Møtet inkluderer gjerne så mange som 10-12 personer og selv om alle har utskrifter fra PAS må alle se på tavlen for å få en oversikt over hvilke pleiere som er tildelt ansvar for hvilke pasienter. Hvis en pleier mener at arbeidsmengden for de pasientene han er tildelt er for stor eller har andre grunner til å ville si fra seg eller ta på seg mer ansvar blir gruppen i fellesskap enige om ny fordeling og tavlen endres umiddelbart av ansvarlig sykepleier. En slik endring er også nødvendig hvis noen av de ansatte ikke kommer på jobb ved for eksempel sykdom.

På dette møtet er følgende i fokus på tavlen:

- Se oversikt over pleier-pasientansvar
- Endre oversikt over pleier-pasientansvar
- Informasjon om fravær blant sykepleierne

5.1.2.2 Previsitt (0900-1000)

På previsitten møtes assistentlegene, ansvarlig sykepleier og hver av sykepleierne som har blitt tildelt ansvar for en eller flere pasienter. Sykepleierne formidler informasjon om status på pasientens tilstand og assistentlegene formidler planlagt videre behandling som diskutert på morgenmøtet. For hver enkelt pasient blir det så avgjort hva slags behandling pasienten skal ha videre og hvor lenge pasienten skal ligge ved avdelingen. I denne prosessen kan det altså dukke opp behov for å markere på tavlen at en pasient skal skrives ut, sendes til operasjon, motta fysio- eller ergoterapi eller andre behandlingsformer. Ved enkelte anledninger kan det også være at en pasient oppholder seg på pasienthotell eller sover hjemme om nettene og endringer i slike forhold må også føres opp på tavlen.

På dette møtet er følgende i fokus på tavlen:

- Terapeutbehandling av pasienter
- Pasientlogistikk

5.1.2.3 Vaktskifte om ettermiddagen (1530-1600)

Dette vaktskiftet har store likhetstrekk med det første på morgenen hvor endringer i pasientmassen og status på pasienter går gjennom. Som ved morgenskiftet kan det også være behov for å endre ansvarsfordelingen av pasienter. Se over (5.1.2.1) for detaljer.

5.1.2.4 Bruk uten fastsatt tidsramme (resten av døgnet)

Denne kategorien dekker mange forskjellige brukere som kan ha en eller annen motivasjon for å benytte tavlen. Sykepleiere, ergo og fysioterapeuter, leger, renholdspersonell, matdama (finn tittelen der) og medarbeidere i resepsjonen er alle innom møterommet for å bruke tavlen på ett eller annet tidspunkt. Hovedtyngden av brukerne er sykepleierne og deres bruk er den som det i hovedsak fokuseres på.

Forskjellige faktorer fører til at tavlen må oppdateres. I løpet av en vakt kan det bli plutselige endringer i pasientmassen, en sykepleier må dra og en annen overtar pasientansvaret, ergoterapeuten har behandlet en pasient og vil stryke ut markeringen for at pasienten skal behandles. Dette er grunner til at tavlen må oppdateres uforutsett, og når et slikt behov oppstår ventes det ikke med å gjøre endringene til senere.

I løpet av et skift må ansvaret for hver enkelt pasient for neste skift fordeles blant sykepleierne som kommer på jobb. Denne oppgaven krever mye tankevirksomhet da

pasientene helst skal ha kontakt med sine primær og sekundærpleiere gjennom hele oppholdet, hver enkelt pleier bør ha omtrent lik arbeidsmengde, det kan være store forskjeller på pleietyngden for hver enkelt pasient og det kan være individuelle behov hos sykepleierne som tilsier at fordelingen ikke kan gjøres rent statistisk. Fordelingen blir gjort etter beste evne og ved behov endres den hvis noen ved neste vaktskifte har noe å utsette på den.

For bruk uten fastsatt tidsramme består imidlertid størstedelen av bruken av informasjonsuthenting, altså at ansatte leser fra tavlen på tilfeldige tidspunkter. Dette er en aktivitet som foregår hele døgnet og mange synes det er nyttig å kunne bruke tavlen for raskt å få et overblikk over situasjonen på avdelingen: "Det er veldig positivt å kunne se på oversikten når man kommer på jobb om dagen" (sitat, sykepleier). En sykepleier uttalte også at han fant det gunstig å kunne bruke tavlen som en huskelapp: det å se over pasientnavnene gjorde at han kom på ting som måtte gjøres, ting som var glemte med mer. Mer direkte informasjon som brukes jevnlig er å se hvem som er ansvarlig for en pasient (når en person trenger å få tak i den sykepleieren som er ansvarlig for en bestemt pasient) og se hvilke pasienter som skal behandles av ergo eller fysioterapeut. Sistnevnte er noe terapeutene benytter seg av for å se hvem de skal behandle til tross for at de egentlig "skal få beskjed om dette av assistentlegen som avgjør at en pasient skal behandles" (sitat, lege).

I dette tidsrommet er følgende i fokus på tavlen:

- Se oversikt over hvor mange pasienter som ligger på avdelingen
- Se oversikt over pleier-pasientansvar
- Fordele pleier-pasientansvar
- Se oversikt over hvilke pasienter som skal til terapeutbehandling
- Endre oversikt over pasienter som skal til terapeutbehandling
- Se helhetsbildet på avdelingen
- Bli påminnet hendelser relatert til enkeltpasienter

5.1.3 Identifiserte problemer

Dagens løsning har oppstått fra et konkret behov, men til tross for at den er lagd for å dekke behovet best mulig er det identifisert flere problemer knyttet til den. Følgende punkter er omtalt av løsningens brukere:

- Tavlen er kun tilgjengelig ett sted, og man må gå til møterommet for å lese den, uansett hvor man befinner seg. Beskjeder skrevet på tavlen blir ikke alltid skrevet inn i pasientjournalen (selv om det skal gjøres), og dermed ender tavlen opp som eneste plass hvor informasjon finnes. Brukerne ser seg da nødt til å ta omveien om møterommet for å kontrollere siste status på tavlen. Spesielt gjelder dette sykepleierne som har oppholdsrom (e) midt mellom møterommet (b) og pasientrommene (se Figur 28 for illustrasjon med plassering av rommene b og e).

- Beskjeder blir ikke alltid gjort om. En beskjed skrevet på tavlen (for eksempel påsatt bokstav om fysioterapi) blir ikke endret etter at (be)handlingen er gjennomført og det oppstår usikkerhet og unødvendig bruk av tid for å avklare situasjonen.
- Ved fordeling av primær og sekundær sykepleier til en pasient som har vært inne tidligere brukes det ikke tid til å bla opp i gamle papirer for å se hvem som hadde disse rollene ved siste innleggelse. Den som fordeler setter da opp sitt eget navn for å gjøre det enkelt. Dermed kan man ikke være sikker på oppføringene på tavlen stemmer med målet om at en pasient skal tas hånd om av de samme sykepleierne ved hver innleggelse.
- Hvis en pasient flyttes internt på sengeposten (bytter rom eller seng) er det ikke alltid at noen oppdaterer denne informasjonen på tavlen. I motsatt fall har det hendt at tavlen oppdateres før pasienten faktisk er flyttet.
- Det finnes rutiner for varsling når en pasient skal behandles av ergo eller fysioterapeut. Denne rutinen følges ikke alltid og dermed må terapeutene selv oppsøke tavlen for å finne ut av dette. Terapeutene jobber daglig på poliklinikk som ligger fysisk utenfor sengeposten og det er ikke bestandig de har tid til dra opp på sengeposten for å sjekke tavlen og dermed kan en behandling bli utsatt som følger av dette.
- Arbeidsbehovet i forbindelse med en pasient defineres som pleietyngde og den legges til grunn for fordelingen av pasienter per sykepleier for den enkelte vakt slik at hver sykepleier får tildelt omtrent den samme mengden pleietyngde. Pleietyngden teller altså over et rent antall pasienter per sykepleier. Selv om pleietyngden er kjent blant sykepleierne blir den ikke registrert noen steder. Derfor er det ofte vanskelig å avgjøre en rettferdig fordeling av pasienter og ansvarlig for fordelingen trenger ofte hjelp fra en annen sykepleier til å gjøre jobben. Fordelingen er også tidkrevende, typisk kan det fra 30 minutter og opp å gjøre dette; et tidsforbruk som sykepleierne selv anser som mye.
- Håndskrift kan være vanskelig å tyde. Dette er ikke ofte et problem siden de fleste som skriver på tavlen er klar over problemstillingen. Det hender imidlertid at en bruker som har det litt travelt skriver utydelig slik at andre får problemer med å lese det som står der.
- Det er stadige endringer i informasjonen på tavlen og det er slitsomt å skrive så mye på den. Skrivningen er tungvint og tidkrevende.
- Avdelingssykepleieren oppdaterer vaktlistene i en egen perm. Denne brukes for å se hvem som skal jobbe når pasientansvar skal fordeles for neste vakt. Permen oppdateres i et eget rom i en annen etasje og blir ofte liggende igjen der etter oppdatering. I tillegg kan andre bruke permen og glemme å legge den tilbake. Det er derfor vanskelig å vite hvor permen er når den trengs og det kan gå bort en del tid på å lete etter den, men siden permen danner grunnlaget for fordelingen av pasientansvar må den være tilstede uansett om det medfører tidsbruk på å finne den. Blant de ansatte på avdelingen kalles denne permen "fysisk ikke tilstede" som en måte å si at alle vet den finnes, men ingen vet hvor.

5.1.4 Oppsummering av dagens bruk

Tavlen presenterer en kortfattet og lettlest oversikt over gjeldende status på sengeposten. Denne oversikten brukes i hovedsak av sykepleierne, men også terapeuter, leger og andre ansatte kan benytte tavlen ved behov. All informasjon på tavlen er redundant, den finnes altså på andre medier i tillegg. Det som gjør tavlen unik og som gjør at den anses som nødvendig er at den nettopp samler nyttig informasjon fra flere kilder og presenterer den som en helhet. Oversikteligheten og samlingen gjør det enkelt å se det store bildet; en travel arbeidsdag åpner ikke for å kunne lete etter informasjon for så å bygge et mentalt bilde over oversikten, derfor er det tidsbesparende og praktisk å "ha alt på én plass" (sitat, sykepleier).

Tavlen fyller i hovedsak to roller: informasjonsdeler og arbeidskoordinator. Videre følger en kort oppsummering av hva de ulike rollene innebærer.

Informasjonsdeler

Tavlen dekker følgende informasjonsbehov:

- Hvem er ansvarlig for hvilke pasienter, både for hele oppholdet og for gjeldende vakt?
- Hvilket rom befinner pasienter seg på? Sover de hjemme eller på pasienthotell slik at de kun er tilstede på dagtid, eller sover de på avdelingen?
- Er en pasient permittert og ventes tilbake til på en gitt dato?
- Skal pasienter snart skrives ut, eller kommer det snart en ny pasient?
- Skal pasienten overføres til en annen avdeling, eller til en rehabiliteringstjeneste?
- Hvilke pasienter skal motta ergo eller fysioterapibehandling utenfor avdelingen?
- Er det forbundet noen smittefare med enkelte pasienter? I så fall hvilken type?

Koordinering av arbeid på avdelingen

Pasientansvaret fordeles for hver dag og kveldsvakt. Dette gjøres med utgangspunkt i hvem som er primær sykepleier for en pasient samt arbeidslista for vekten som skal fordeles. I fordelingsfasen hjelper tavlens struktur og oversiktelighet til å gjøre en rettferdig fordeling, både med tanke på arbeidsmengde per sykepleier og for å sørge for at pasienten i størst mulig grad blir fulgt opp av sine primære sykepleiere. Utenfor fordelingssituasjonen brukes også oversikten til å koordinere arbeidsoppgaver som oppstår i løpet av dagen ved at det tydeliggjøres for alle hvem som primært skal assistere hvilke pasienter når en situasjon oppstår.

Annet

Tavlen nytter i liten grad en sosial funksjon blant de ansatte. På direkte spørsmål om de ansatte bruker å samles foran tavlen og diskutere pasienter svarer en sykepleier rett og slett "Nei". Av andre ikke opplagte funksjoner så uttaler en sykepleier " Så liker jeg å sitte på vaktrommet og bare se på tavla ... jeg vet ikke helt hvorfor ... du bare sitter der og ser på pasientene og så kan du minne på deg selv ting". Videre sa han "I

rolige stunder kan jeg se på tavlen og se beskjeder, pasienter, rom og får tid til å tenke og komme på aktiviteter som skulle ha vært gjort eller må gjøres. Spesielt personer som er på permisjon er det lett å glemme når de ikke er fysisk på avdelingen, og da har man en sjanse til å huske de når man ser de står på oversikten". Tavlen nytter altså som en slags huskelapp når dens nærvær får sykepleiere til å tenke litt gjennom ting som skulle ha vært gjort.

5.2 Krav til en digital løsning

En digital løsning må videreføre de positive trekkene, forbedre de negative og inkludere tilleggsfunksjonalitet som savnes i dagens løsning. 5.1.3 identifiserer problemer ved dagens løsning og de punkter som er relevante som direkte krav tas med videre hit. Kravene deles inn i underkategoriene:

- Funksjoner som må videreføres fra dagens løsning
- Ønsket tilleggsfunksjonalitet i en ny løsning
- Tekniske krav
- Fallgruver, bivirkninger som må unngås

5.2.1 Funksjoner som må videreføres fra dagens løsning

Dagens løsning anses for å bestå av et sett minimumsfunksjonalitet, det vil si at den informasjonsmengden som tavlen inneholder ikke kan reduseres i en ny digital løsning. I en fokusgruppe ble det uttalt at "jeg synes tavlen, sånn den fungerer i dag, fungerer bra. Men det kan gjøres mer lettvtint med en elektronisk løsning". Videre fokuseres det på at tavlen i dagens størrelse er lett å lese fra uten å måtte stå rett ved siden av: man kan sitte ved bordet i møterommet og lett lese hva som står på tavlen.

5.2.2 Ønsket tilleggsfunksjonalitet i ny løsning

Brukerne av tavlen mener det finnes flere nye funksjoner som kan legges inn i en ny løsning, men de begrenser seg til å handle om den opprinnelige tavlenes kjerneinnhold: visning av pasientinformasjon. De påpeker flere ganger viktigheten i at tavlen ikke fylles opp med unyttig informasjon slik at det på den måten blir mer uoversiktlig å bruke den. De er redd for at informasjon forsvinner i mengden hvis det blir for mye uinteressant der. Konkrete forslag for tilleggsfunksjonalitet var:

- Å få et løsning som holder rede på en pasients primære sykepleiere over flere opphold ved avdelingen. Enkelte pasienter kan komme inn og ut av avdelingen i en periode på 15 år og de vil gjerne ha samme sykepleier hver gang. I dag må man bla i gamle papirer for å finne denne informasjonen, men dette blir sjeldent gjennomført. Ideelt sett bør primærsykepleierne dukke opp automatisk for gamle pasienter når de legges inn.
- Ergo og fysioterapeuter burde fått automatisk varsling når en pasient ved avdelingen trenger terapeutbehandling

- En ekstra kolonne med hvilke ansatte som jobber natt burde fått plass på tavlen. Det er ikke nødvendig med en oversikt som fordeler pasienter på de ulike sykepleierne siden ingen nattevakter har ansvaret for spesifikke pasienter, men et totalansvar for avdelingen.
- Det hadde vært greit med en vaktliste man kunne bladd fremover i tid i. Spesielt ved fordeling av ansvar hadde dette vært nyttig, og da spesielt om listen kun hadde inneholdt de som faktisk skal jobbe på den vakten man fordeler ansvar på.
- Ved bestilling av prøver (blodprøver med mer av pasienter) hadde det vært greit å kunne markere at man ønsker varsling når prøvesvaret ankommer. Varslingen kunne dukket opp på tavlen i feltet til den aktuelle pasienten og blitt stående i ca én time. Det er viktig at varselet ikke blir stående for lenge og at ikke alle prøvesvar blir varslet for da kan det bli for mye varsling på tavlen og vi er tilbake til problemet med støy igjen.
- Når ansvar skal fordeles hadde det vært nyttig om systemet presenterte pleietyngden hos de ulike pasientene. Denne informasjonen må ikke stå på tavlen til vanlig så ikke alle og enhver kan se den, men kun i fordelings situasjonen. Ved å ha denne informasjonen tilgjengelig er det lettere å foreta en rettferdig fordeling av pasientansvar.
- Det er hensiktsmessig å vite litt om hvor gamle pasientene er og hvor de kommer fra når de skal plasseres på rom ved innleggelse. Spesielt gjelder dette når avdelingen er i en presset situasjon med mange inneliggende; personer som bor i nærheten kan kanskje sove hjemme. Alder er også viktig for å prøve å få jevnaldrende på samme rom. Informasjonen er nyttig i fordelingsøyeblikket ved innleggelse og trenger ikke stå på skjermen etter at pasienten har fått tildelt sin plass på tavlen.
- Det hender at en person har kortere arbeidsdag enn normalt slik at en annen må overta ansvaret for den førstes pasienter i løpet av vakten. I tillegg har avdelingen en del sykepleierstudenter i praksis og hver student følger normalt en sykepleier i løpet av vakten. For å inkludere studentene på best mulig måte er det greit å kunne skrive dem opp på tavlen sammen med navnet på sykepleieren de er med rundt. På grunn av dette må det derfor være mulig å notere inn to navn på samme pasient per vakt.
- I de tilfeller avdelingen har flere enn 20 innlagte må tavlen automatisk skalere høyden på hver enkelt rad slik at det blir plass til flere navn på samme areal.
-

5.2.3 Tekniske krav

En forutsetning for å digitalisere den gjeldende løsningen er at den digitale versjonen må være enklere å benytte enn den gamle. Brukerne synes gjeldende løsning fungerer bra og interaksjonsformen med en vanlig tavle er uproblematisk for hvem som helst. En ny løsning må derfor fungere minst like bra og være minst like uproblematisk å benytte for hvem som helst. Det påpekes at det per dags dato finnes informasjonssystemer på avdelingen som enkelte ansatte etter lang tid fortsatt ikke klarer å bruke skikkelig og at den nye tavlen på ingen måte må ende opp på samme

måten. Da vil de heller beholde den tavlen de har i dag. Samtidig er det enighet om at det med en ny løsning uansett vil bli nødvendig med en opplæringsfase, det forventes ikke at alle brukerne skal være utlært på løsningen etter å ha sett på den for første gang.

Fokusgruppen avdekte en del tekniske krav til en ny løsning. Kravene deles inn i to kategorier: MÅ og BØR. MÅ-krav regnes som minstekrav og må være oppfylt for at løsningen skal ha noen praktisk nytteverdi. BØR-krav er krav som ikke nødvendigvis trenger å være oppfylt, men som gruppen mener vil være fordelaktig om er det.

Må

- Det må være mulig å benytte tavlen uten først å aktivt gjøre noe for å logge inn mot et datasystem. Den tradisjonelle brukernavn og passordautentisering vil gjøre at brukerne ikke gidder å benytte systemet, så løsningen må være tilgjengelig uten videre slik at tid ikke brukes på unødvendige innloggingsseremonier.
- Systemet må kommunisere med PAS slik at den informasjonen som er tilgjengelig om pasienter derfra automatisk er tilgjengelig i systemet. På samme måte må også informasjon som oppdateres i PAS automatisk oppdateres på tavlen slik at brukerne slipper å dobbeltføre endringer
- Input til tavlen må hovedsakelig skje ved å trykke og dra direkte på tavleflaten. I tillegg må det finnes et tastatur tilgjengelig slik at det er mulig å sette inn fritekst i de tilfeller data ikke eksisterer i systemet fra før. Ved å basere tavlen på en trykkfølsom skjerm mener fokusgruppen at terskelen for å ta den i bruk vil være lavere enn med en løsning som baserer seg på input via tastatur og mus.
- Hele tavleflaten må brukes til å presentere kjerneinnholdet (informasjon om pasientene).
Innhold som er ment som støtte til å bruke tavlen eller ta beslutninger må ligge skjult inntil brukeren velger å aksessere det.
- Elementer på tavlen som ikke er direkte relatert til kjerneinnholdet må fritt kunne flyttes rundt på tavleflaten slik at de på den måten unngår å permanent dekke kjerneinnholdet.
- Skjulte elementer som er aksessert av en bruker må enkelt kunne skjules ved hjelp av et bestemt symbol i elementet. En bruker som aksesserer og jobber med et element på tavlen kan bli avbrutt underveis. I så fall er det ønskelig at tavlen gjenopptar sesjonen når brukeren ønsker å fortsette tavlebruken etter avbruddet.
- I felter hvor det normalt skal velges i et begrenset sett valgmuligheter må det være en tilstrekkelig enkel måte å presentere disse valgene på slik at brukeren lett kan se og velge blant de. I tillegg må det legges til rette for at det i spesielle tilfeller er behov for å skrives inn egendefinert tekst.

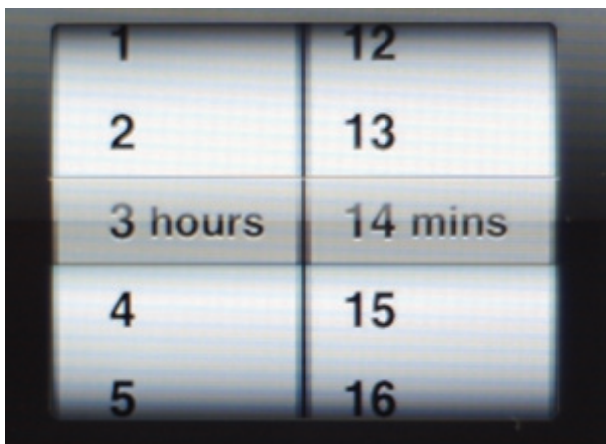
Bør

- Tavlen bør gjøres tilgjengelig på andre medier i tillegg til tavlen på møterommet. I stedet for å henge opp nye skjermer rundt om kan for eksempel de eksisterende terminalene på sykepleierrommet ha tavlens skjermbilde som bakgrunnsbilde på

skrivebordet. På denne måten kan man ha lesetilgang til tavlen uten å måtte gå til møterommet.

- Det bør være et godt system for å skrive inn tall (datoer, klokkeslett) siden dette er ting som stadig endres. Som et alternativ til tastatur og lange listebokser er fokusgruppen begeistret over den måten Apple lar en bruker velge mellom tall på i sin timerfunksjon blant annet på produktet Iphone. Der presenteres tallene på en simulert rulle hvor du bruker fingeren for å snurre rullen og dermed bla i den tilgjengelige tallrekken (se Figur 35). Om bruken uttalte de: "Det her ville ha vært rimelig vanntett".
- I listen over hvilke ansatte som er på jobb bør det gå an å bla seg fremover i tid for å se hvem som skal på jobb.

I forhold til kravet om å gjøre tavlen tilgjengelig flere steder enn kun møterommet ble fokusgruppen presentert for ideen om å bli utstyrt med hver sin håndholdte enhet (en Apple Iphone og en Apple Ipod touch ble brukt som eksempel) som kunne benyttes hvor som helst for å få lesetilgang til tavlen. En slik enhet ville i følge gruppen være mer til bry enn nytte å dra med seg rundt når den kun skulle vise skjermbilder fra tavlen. Det ble åpnet for at en håndholdt enhet kanskje kunne være nyttig hvis den hadde andre hovedfunksjoner slik at tavleoversikten kun ble en nyttig tilleggsfunksjon.



Figur 35 – Valg av tall på den trykkfølsomme skjermen til Apples Iphone.

5.2.4 Fallgruver / bivirkninger som må unngås

Fokusgruppen påpekte flere scenarier hvor en ny digital løsning vil feile å være en forbedring av den gamle løsningen. En konsekvens av dette kan i verste fall bety at den blir stående ubrukt.

Tilgjengelighet

En av fordelene med dagens løsning er at den ikke inneholder informasjon som er direkte relatert til pasientenes behandling. Så lenge tavlen befinner seg i et kontrollert område er det derfor ingen problemer relatert til å la den være tilgjengelig for alle ansatte og ut over tilgang til rommet den henger i kreves det ingen videre tilgangskontroll. De mente derfor at en ny løsning ikke må inneholde informasjon som

på et datasystem normalt krever autentisering med brukernavn og passord. Det ble presentert to argumenter for dette: for det første blir krav om innlogging et brudd med tavlens fordel av å være lett og raskt tilgjengelig. Innlogging er tidkrevende og ikke forenelig med det å "lese tavlen i forbifarten". Gruppen ble presentert for brukerautentisering via RFID-brikker hvor det ikke kreves annen aksjon enn å være i nærheten av et autentiseringspunkt for å logge inn, men da kom det andre poenget opp: Gitt tavlens størrelse og at det stadig er alt fra vaskepersonell til leger på møterommet er det ingen poeng i å gi én bruker tilgang til tavlen når uansett mange flere står i nærheten og kan lese fra den. Gruppen mente i stedet at dagens løsning med en begrenset informasjonsmengde som alle ansatte uansett har lov til å lese er bedre slik at tavlen fortsatt kan stå åpent tilgjengelig for alle ansatte.

Informasjonsmengde

Relatert til forrige tema er også informasjonsmengden på tavlen. Hvis det utelukkes informasjon om behandling og sykdom er det likevel mye annen informasjon som kan inkluderes i tavlen om ønskelig. Dette kan være alt fra værmeldinger via bussruter til den pasientinformasjon som allerede eksisterer. Her var imidlertid gruppen krystallklar når de sa at tavlen ikke trengte store endringer i informasjonsmengde, men at det i stedet måtte fokuseres på å lage løsningen lettere å bruke med for eksempel fordelingsstøtte fremfor å prøve å legge inn masse nytt innhold. Innhold ikke relatert til arbeidet blir oppfattet som støy, og med for mye støy er muligheten for at det viktige innholdet drukner stor.

Interaksjon med tavlen

Når det gjelder input til tavlen vektla fokusgruppen at det må være enkelt for alle å benytte den. Hvis terskelen for å benytte tavlen blir for høy mente de at i alle fall enkelte av de eldre brukerne fort ville gi opp å lære seg bruksmåte. Dette understrekes også under et intervju med en sykepleier som sa "(...) ikke alle nye systemer er godt nok evaluert før de settes i gang(...) og det ender opp med at ingen klarer å bruke dem". Hvis tavlen ikke er tilstrekkelig enkel i bruk mener fokusgruppen at det vil ende opp at den ikke blir brukt, og da er de ansatte dårligere stilt enn mens de hadde den gamle løsningen.

Håndholdte enheter

Håndholdte enheter ble presentert for fokusgruppen som én av flere måter å gjøre tavlen tilgjengelig andre plasser enn på møterommet. Deltakerne hadde flere innvendinger mot håndholdte enheter og snakket om potensielle problemer. Først og fremst mente de at den presenterte Apple Iphone var for tung (135 gram), mens Apple Ipod touch (120 gram) var bedre men fortsatt for tung til å ha i lommen. Problemet var ikke vekten på den håndholdte enheten alene, men det faktum at alle allerede har ganske mye annet i lommene som også må være med. Videre ble det stilt spørsmål til sikkerhetsaspektet ved å ha lett tilgang til informasjon som ikke-ansatte ikke skal se når den håndholdte enheten lett kan falle ut av lommen. Gruppen mente til slutt at ulempene ved å ha med en håndholdt enhet overgår fordelene ved å ha tavlen konstant tilgjengelig men åpnet for at en slik funksjon hadde vært en nyttig

tilleggsfunksjon om den håndholdte enheten var påkrevd å ha med rundt av andre grunner.

Utsiktede konsekvenser

En halv meter til venstre for dagens tavle henger alarmmelderen som melder fra når en pasient har trykket inn alarmknappen ved sengen. En begrensning som ligger i denne er at den kun viser romnummeret hvor alarmen går og ikke spesifikk seng. Selve sengenummeret blir først presentert på en lignende alarmboks på pasientrommet. Fokusgruppen ble derfor bedt om å vurdere muligheten for at alarmen meldes direkte på tavlen for den enkelte pasient. Dette temaet ble diskutert lenge og kort oppsummert mente de at sykepleierne på grunn av at de ofte er i en presset tidssituasjon vil velge bort å ta andre sykepleieres pasienter når de ser direkte på tavlen at det ikke er sin egen pasient som har trykket inn alarmen. De påpekte at på et rom med fire senger gjerne er fire forskjellige sykepleiere som har ansvaret for hver sin pasient og at dette firedobler sjansen for at det er minst en pleier ledig til å svare på alarmen. Gruppen stiller spørsmålstegn til pasientens vel og ve hvis det blir sånn at sykepleiere vegrer seg for å ta en alarm som ikke er "deres" med påfølgende lengre ventetid for den som meldte alarm. De mener videre at en sykepleier som ankommer rommet og ser at det ikke er hans egen pasient som trenger assistanse på stedet vil kunne gjøre en vurdering av situasjonen og avgjøre om øyeblikkelig hjelp må ytes eller om han kan bruke tid på å få tak i den riktige ansatte

man jobbe mye mer effektivt og gjøre flere prioriteringer enn om avdelingen har få pasienter eller pasienter som krever minimalt med tilsyn. Den helhetlige situasjonen avgjør med andre ord hvilket modi man jobber i og dette er noe hver enkelt har en følelse av basert på det mentale bildet de lager seg av situasjonen. Helheten handler altså ikke om å lese og huske alle enkeltdetaljer, men å kunne se det store bildet og danne seg en følelse av hvordan det ligger an, rett og slett være bevisst på situasjonen. Dette mentale bildet ligger i bakhodet og virker som en beslutningsstøtte når avgjørelser og planlegging gjøres i løpet av arbeidsdagen. Selv om det mentale bildet kan sies å ligge i hodet (*Knowledge in the head* – kap 2.2) må det i denne settingen oppdateres jevnlig i takt med at situasjonen endres. For å lette den mentale lasten og tidsforbruket det innebærer å sette seg inn i mye informasjon og så danne et oversiktsbilde av det, må tavlen tilby denne oversikten direkte. Altså bør man raskt kunne SE på tavlen og danne seg et inntrykk av innholdet i motsetning til å LESE all informasjonen, analysere den og så danne inntrykk [12].

Figur 36 viser hvordan et raskt overblikk over hele tavlen brukes for å se om det er mange pasienter som skal til behandling, om det er mye informasjon i annet feltet eller rett og slett om avdelingen er fylt opp eller ikke (nederst - uthevede felter) kontra hvordan spesifikk lesing av tavlen brukes for å få vite detaljer om en enkelt pasient.

6.1 Innhold og presentasjon

I den siste fokusgruppen fokuserte deltagerne på at dagens løsning hadde tilnærmet optimal informasjonsmengde slik den fremstår i dag. Det var noen få forslag til forbedringer innholdsmessig men litt flere forslag til forbedringer funksjonsmessig. Med bakgrunn i dette vil forslaget til ny løsning ligne på den gamle, både utseendemessig og innholdsmessig, mens forslag til hvordan de nye funksjonene kan implementeres vil være nytt.

Dette avsnittet vil ikke ta for seg hvordan tilleggstavlen (t2) kan integreres i hovedtavlen. For å holde hovedtavlen ryddig og mest mulig lesbar velges det å fokusere på tavlens kjerneinnhold: pasientinformasjon. I forhold til tilleggstavlens begrensede bruk vil det sannsynligvis ikke medføre store ulemper å beholde denne enten slik som den er i dag eller eventuelt å konvertere den til en digital løsning på en egen, mindre skjerm som kan henge ved siden av hovedtavlen. Tilleggstavlen har i dag en del tom plass som blant annet brukes til å notere viktig informasjon (av tilfeldig art) som ikke passer inn andre steder. Denne veldig ustrukturerte måten å benytte tilleggstavlen på kan indikere at det trengs et lite "frirområde" hvor absolutt ingen struktur setter grenser for hva som kan noteres der.




6.1.1 Innhold

Skjermbildet vil ha to driftsmodi: ventebilde ved lesemodus og ulike tilleggsbilder ved aktivitet. Dette samsvarer med de behov som er avdekket: tavlen brukes primært som informasjonskilde og det er ønskelig at skjermflaten i hovedsak brukes til å presentere informasjon om pasientene mens annen informasjon nødvendig i andre aktiviteter presenteres etter hvert som den blir forespurt av brukeren.

Ventebildet er bildet som vises på skjermflaten størsteparten av døgnet og er basert på dagens løsning. En mulig løsning foreslås i Figur 37 og forklares som følger:

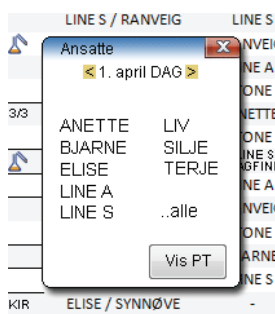
- Strukturen beholdes fra gjeldende løsning. På den måten er den nye løsningen allerede kjent for brukerne før den introduseres og informasjonsuthenting kan i all hovedsak fungere som før uten videre opplæring
- Inndelingen i rutenett forkastes fra dagens løsning da for mange skillelinjer kan virke forstyrrende. I stedet brukes diskret bakgrunnsfarge (sort, 95% transparent) på annenhver rad for å lede øyet langs riktig rad når man skal lese informasjon relatert til en bestemt pasient.
- To typer skillelinjer introduseres: Feltet *Annet* deles inn i to for at den ene bokstaven som indikerer terapeutbehandling ikke skal forveksles med fritekstfeltet bak. I tillegg brukes faste skillelinjer mellom hvert rom for å gruppere senger som er på samme rom. Spesielt ved fordeling av nye pasienter vil dette gjøre at den som utfører fordelingen slipper å lese romnummer og slipper å fokusere så mye på hvilket romnummer en pasient skal legges på; i stedet holder det å treffe riktig gruppe.

- Dagens løsning hvor pasientens navn skrives i farge tilsvarende hvilken assistentlege han hører til vil kunne skape lesbarhetsproblemer mot den hvite bakgrunnsfargen. På grunn av dette markeres det med en fargestripe mellom romnummer og pasientens navn hvilken gruppe pasienten tilhører.
- Den fargede trekanten bak pasientens navn er isolatvarselet som videreføres likt fra dagens løsning. Tilsvarende videreføres også anmerkning om ny pasient (ny 3/3) og at pasient skal til kirurgi (KIR) i løpet av dagen.
- Varsel om prøvesvar introduseres som et laboratorieinspirert ikon (reagensrør og kolbe).
- En verktøylinje introduseres i skjermens nedre kant. Denne består av fire ikoner og skal støtte fordelingsarbeidet som gjøres på tavlen. Fra venstre mot høyre ligger ikon for fordeling av sykepleiere på pasienter, ikon for fordeling av pasienter på rom, ikon for å angre siste handling og ikon for søppelbøtte.

Rom	Pasient	Primær/sekunder Sykepleier	Ansvarlig dag	Ansvarlig kveld	Ansvarlig natt	Annet
10.1	OLE OLSEN 	BJARNE / SILJE	BJARNE	RANDI		
10.2	LEIF AAGE HANSEN	LINE A / IRENE	LINE A	IRENE		
12.1	ARNE ANDERSEN	SILJE / ANETTE	ANETTE	TERJE		E
12.2	TOR ÅSLAND	BJARNE / SYNNØVE	BJARNE	IRENE		avreise 4/3
14.1	ANNE NORD	LINE S / RANVEIG	LINE S	RANDI		
14.2	IDA FOLLESTAD 	RANVEIG / TERJE	RANVEIG	TERJE		E
14.3	ELSE NORDHUS	IRENE / ELISE	LINE A	IRENE		F
14.4	KJELLAUG STENSBY	TONE / LIV	TONE	RANDI		
16.1	BEATE SUNDNES <small>ny 3/3</small>	STIAN / ANETTE	ANETTE	RANDI	ROGER	
16.2	KARIN JOHANSEN	TERJE / TONE	TONE	TERJE	SILJE	sover hjemme
18	ESPEN IVERSEN 	ROGER / LINE S	LINE S DAGFINN	IRENE		
20	ØYSTEIN STEENBERG	LIV / LINE A	LINE A	TERJE		
22.1	HENRIETTE ULRIKSEN	RANVEIG / STIAN	RANVEIG	TERJE		
22.2	KIRSTI LARSEN	ANETTE / TONE	TONE	IRENE		
24	PETTER HOLM-OLSEN	ROGER / RANDI	BJARNE	RANDI		F
Korr	ANDREAS SØRBY	RANDI / SILJE	LINE S	RANDI		kommer 4/3
Hot	STINE MARI SLETTEDAL <small>KIR</small>	ELISE / SYNNØVE	-	-		
Hot	ELISE AMUNDSEN	IRENE / ROGER	-	-		
28.1	KAI ARNE STRAND	TOM / -	TOM	-		
28.2	GEIR MYRÅS	TOM / -	TOM	-		

Figur 37 – Forslag til oppsett ved inaktivitet

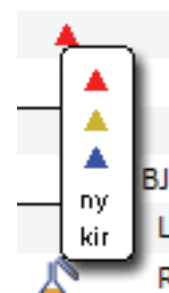
Ved aktivitet finnes det ulike tilleggsbilder som blir liggende over hovedbildet. Disse er bilde for fordeling av ansvar (blant ansatte på vakt), fordeling av nye pasienter på avdelingen og generelle rullegardinbokser for felter hvor det velges mellom et fast sett elementer (se Figur 38, Figur 39 og Figur 40).



Figur 38 – Fordeling av ansatte



Figur 39 – Fordeling av pasienter



Figur 40 - Rullegardinmeny

6.1.2 Presentasjon og interaksjon

Tavlen støtter ulike aktiviteter som initieres ved å trykke direkte på skjermflaten ved ikonene eller på objektene som kan endres direkte. I tillegg finnes det noen aktiviteter som er automatiserte.

Objekter som kan endres direkte er:

- Pasient-lege-kobling: Denne fargestripen mellom romnummer og navn er direkte manipulerbar. Ved å trykke på fargestripen åpnes en rullegardinmeny hvor brukeren kan velge mellom rød, blå eller grønn. Merk at grønn også indikerer at pasienten kun er tilstedet ved avdelingen på dagtid og at disse automatisk grupperes i bunnen av listen
- Tilholdssted: De faste rommene kan ikke endres uten videre men siden tavlen rommer flere pasienter enn det er rom og senger tilgjengelig ved avdelingen vil de overskytende feltene kunne settes til *Korr – Korridor*, *Hot – Pasienthotell* eller *Hjem - Hjemme*. Disse presenteres i en rullegardinmeny ved trykk i feltet for romnummer. Korridor og pasienthotellpasienter grupperes mellom dagpasientene og pasienter som ligger i de faste sengene.
- Pasientdetaljer: det er tre objekter som kan settes i feltet for pasientens navn. Ved å trykke tilfeldig i feltet (utenom eksisterende tekst og objekter) åpnes en rullegardinmeny med valg mellom de tre isolattypene, markering av ny pasient eller markering av kirurgi, se Figur 40 for eksempel. Ved behov kan det tenkes at denne samlingen utvides.
- Terapeutbehandling: Valg mellom ergo eller fysioterapi gjøres ved å trykke direkte i feltet under *Annet*. En rullegardinmeny dukker opp med valgene E og F.
- Annet: Dette feltet har flest valgmuligheter (rundt 10 totalt) og valgene vises i en rullegardinmeny ved trykk i feltet. For å kunne dekke opp alle muligheter vil et siste alternativ være å skrive inn fritekst via et eksternt tastatur.
- Alle navn, oppføringer og informasjon kan dras til søppelbøtten. Objektet forsvinner fra skjermen når det dras til søppelbøtten og feltet det ble dratt fra blir stående tomt. I en fordelingsituasjon hvor den som fordeler ønsker å starte på nytt kan også kolonnebeskrivelsen for en av vaktene dras direkte i søppelbøtten og på den måten slette alle fordelingene gjort for den aktuelle vakt (kolonnenavnet selv slettes ikke).

Felles for alle oppføringer som krever dato eller klokkeslett (avreisedato, ankomstdato med mer) er at valg av oppføringer aktiverer en dialog med valg av de siffer som kreves, denne presenteres som et sett snurrende hjul med de valgbare sifferne som illustrert i Figur 35.

Ikoner (i Figur 37) som starter en aktivitet er:

- Fordeling av pleieransvar (nederst til venstre) åpner en dialog med sykepleiere som kan brukes i fordelingen, illustrert i Figur 38.
- Fordeling av pasienter (nederst, nr.2 fra venstre) åpner en dialog med nye pasienter som skal fordeles, illustrert i Figur 39.
- Angresymbolet (nederst, ved søppelbøtten) angres siste handling. Ved gjentatte trykk på knappen angres handlinger kronologisk tilbake i tid.

Automatiserte objekter og endringer:

- Hvis det ved bestilling av prøver registreres at det ønskes varsling når prøvesvaret foreligger vil det bakenforliggende systemet automatisk synliggjøre prøvesvarikonet når svaret på prøven kommer tilbake fra laboratoriet. Ikonet vil stå fremme en viss tid før det automatisk forsvinner.
- Symbol som markerer at en pasient er ny gjeldende dag forsvinner i løpet av vekten to vakter etter at markeringen er satt. Altså: om pasienten markeres som ny på kveldsvakten på dag 3 forsvinner markeringen i løpet av dagvakten dag 4. På den måten blir pasienten presentert som ny for gjeldende og de to påfølgende vaktene.
- Alle åpne dialoger vil automatisk bli lukket hvis ingen aksjon er foretatt i løpet av 10 minutter. Dette strider imot fokusgruppens ønske om at dialoger skulle stå åpne til noen lukket dem, men det antas at det vil være fornuftig å ta større hensyn til størsteparten av tavlens brukere som kun leser tavlen enn å ta hensyn til en mindrepart brukere som utfører fordelingsarbeid.

For aktivitetene *fordeling av ansvar* og *fordeling av pasienter* greies det videre ut hvordan det kan tenkes å fungere:

Fordeling av ansvar:

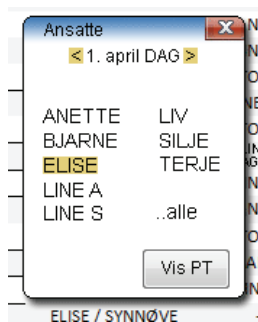
Som illustrert i Figur 38 kan det ved å klikke på ikonet for ansatte komme opp en boks med en oversikt over de ansatte som skal jobbe på kommende vakt. Boksen dukker opp rett til venstre for den kolonne den mest sannsynlig skal brukes til fordeling på, det vil si at på dagvakten dukker den opp rett til venstre for kveldsvaktkolonnen. Hvis det oppstår behov for å flytte på boksen kan dette gjøres ved å dra boksens topp til ny ønsket posisjon. Oversikten over kommende vakt er den som primært dukker opp fordi ansvarsfordelingen til de ulike vaktene vanligvis skjer vekten i forkant. Listen over ansatte er basert på informasjon hentet fra administrasjonssystemets vaktlister. I de tilfeller listen ikke samsvarer med virkeligheten (ved for eksempel sykdom) må det

finnes et valg for å vise alle ansatte samt å kunne skrive inn et nytt navn via eksternt tastatur, for eksempel hvis en vikar tas inn midlertidig.

Navn fordeles fra listen ved enten å dra navnet fra listen og ut til den plassen det skal fordeles til eller ved først å trykke på navnet slik at det markeres og deretter trykke på den plassen det skal fordeles til. Når et navn er markert (se Figur 41) forblir det markert inntil boksen lukkes eller ny ansatt velges. På den måten kan ett enkelt trykk på ansatt etterfølges at mange trykk på forskjellige plasser på tavlen for å fordele samme person flere steder.

Under fordeling av ansvar er pleietyngde (PT) en viktig faktor fordi hver enkelt sykepleier bør bli tildelt omtrent lik arbeidsmengde. Hver pasient kan utgjøre forskjellig arbeidsmengde og dette indikeres i PT. Hvis personen som gjør fordelingen ønsker å benytte PT til å hjelp seg trykker hun på *Vis PT*. Dermed endres utseendet på boksen til å inkludere hittil tildelt PT i tillegg til at PT vises for hver enkelt pasient til høyre for ansvarsfordelingen. PT defineres normalt ved bokstavforkortelser og er inndelt i 1. Steller seg selv, 2. Trenger noe hjelp og 3. Fullt stell. På tavlen forenkles dette til tallene 1-3 hvor 1 er minst og 3 er størst PT. Ved å bruke tall er det også enkelt å summere tildelt PT. Figur 42 illustrerer hvordan PT-oversikten er aktivert med oppsummering blant de ansatte og PT for det forskjellige pasientene.

Når fordelingen er gjennomført lukkes boksen manuelt ved å klikke på det røde krysset i boksens øvre høyre hjørne, ellers lukkes den automatisk som beskrevet under *Automatiserte objekter* lenger opp.



Figur 41 – Person markert for fordeling



Figur 42 – Fordeling med PT aktivert

Fordeling av pasienter:

Etter hvert som nye pasienter registreres i det bakenforliggende systemet vil disse dukke opp i en egen boks over nye pasienter som må tildeles plass på avdelingen. Som Figur 39 viser, inneholder denne boksen pasientens navn, alder og bosted i tillegg til de primærsykepleierne pasientene har hatt ved avdelingen i eventuelle tidligere opphold. I de tilfeller hvor det finnes registrert primærsykepleiere på en pasient vil disse automatisk settes opp som primær og eventuelt sekundær sykepleier på tavlen. Om dette vil overstyres av brukeren kan de utplasserte navnene enkelt dras i søppelbøtta og erstattes med nye. En pasient tilordnes rom og seng ved at pasientnavnet dras ut

fra boksen og til den rad brukeren vil plassere pasienten. Om det ikke er ledige senger dras pasientnavnet til området uten romnummer og brukeren får så velge om pasienten skal registreres som korridorpatient, pasienthotell eller hjemmeliggende. Når oversikten når 20 registrerte pasienter er den tilsynelatende full. Nye pasienter kan da dras ned til området blant de andre registrerte korridor/ pasienthotell/ hjemmepasientene. Det vil da automatisk foretas en skalering av hele skjermen slik at det blir plass til den nye pasienten. Dette er en løsning som fungerer opp til et visst antall (rundt 27 som utregnet senere i dette kapittelet 6.2.2), og hvis avdelingen opplever å overstige dette antallet pasienter ofte bør det vurderes å anskaffe større skjerm eller flere skjermer i forhold til anbefalingene gjort i avsnittet om maskinvare.

6.2 Hardware

Det neste aspektet i en ny løsning er å bestemme hvilken type utstyr som skal benyttes. Det finnes forskjellige produkter, teknologier og avveininger og dette avsnittet tar for seg fordeler og ulemper ved ulike valg samt oppsummerer hvilke valg som anses som de beste for løsningen. Vi ser på antall, størrelse, teknologi og spesifikasjoner. Merk at dette avsnittet tar for seg hardware i forbindelse med presentasjonen. Hvilke datamaskiner som trengs for å mate presentasjonsredskapet med bilder går ikke gjennom da et slikt valg vil være tilnærmet likegyldig: løsningen krever ingen stor regnekraft da den i hovedsak dreier seg om å samle informasjon fra flere kilder og presentere den på en helhetlig måte.

6.2.1 Antall

Den eksisterende løsningen benytter én tavle. For oppdateringsformål er brukerne fornøyd med å gjøre dette på kun én plass, men for informasjonshenting ble det i fokusgrupper uttalt at det kunne være nyttig å ha informasjonen tilgjengelig flere plasser. Også i en ny løsning vil det være naturlig å kun tilby oppdatering av informasjon på én plass. De fleste aktiviteter som utløser et behov for å endre informasjonen på tavlen foregår på møterommet og det vil derfor ikke være nødvendig å kunne gjøre endringer på andre steder enn dette rommet. Møterommet som eneste oppdateringspunkt setter også en naturlig begrensning ved at to eller flere som samtidig ønsker å endre informasjon på tavlen automatisk må møtes foran samme tavle og eventuelt diskutere seg frem til hvilken ny informasjon som skal stå på der. Det blir dermed ikke mulig å gjøre dobbelpostinger som kunne ha ført til at feilaktig informasjon hadde blitt stående på tavlen.

Informasjonshenting er det derimot åpning for å gjøre tilgjengelig flere steder. Dagens eneste plassering på møterommet setter en unaturlig begrensning for sykepleierne (de som har størst behov for informasjonsuthenting) som normalt ikke har møterommet som oppholdsrom. I en situasjon hvor informasjon trengs før en sykepleier kan se til en pasient må pleieren først gå til møterommet for å lese tavlen og deretter tilbake, forbi sykepleierrommet, og så til pasientens rom (Figur 28). Dette kan oppleves som tungvint og tidkrevende, spesielt med tanke på at tavlen aksesseres mange ganger

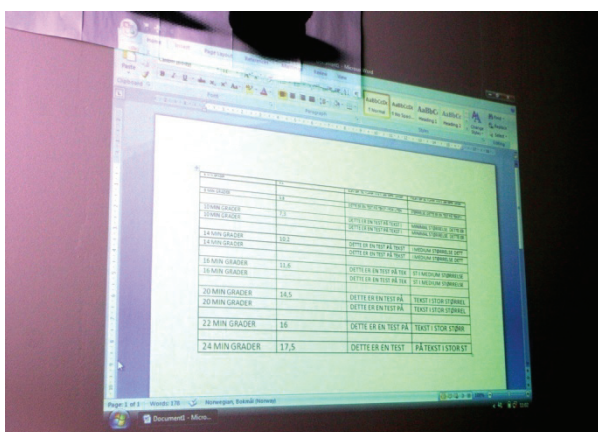
hver dag av mange forskjellige sykepleiere. Det ville vært naturlig å gi sykepleierne en mulighet til å hente informasjon fra tavlen direkte på deres oppholdsrom. Dette kan gjøres ved å henge opp en tilsvarende tavle som på møterommet, men siden det ikke vil være behov for å oppdatere den i tillegg til at veggplass kan være en begrenset ressurs vil det være mer naturlig å følge opp fokusgruppens forslag om å la informasjonen være tilgjengelig på de skjermflatene som allerede finnes på sykepleierrommet.

Det kom også kommet frem at ergo- og fysioterapeuter ikke alltid har tid til å oppsøke tavlen for å finne ut hvem de skal behandle. Ingen terapeuter deltok i fokusgruppene eller intervjuene, men ut fra uttalelser fra sykepleiere kan det antas at terapeutene ser det som en ulempe at informasjon som er viktig for dem er såpass utilgjengelig som den er i dag. Det vil derfor kunne være en fordel om de også hadde tilgang til tavlen, men her begrenset til den informasjonen de trenger: hvilke nye pasienter som er merket for behandling. I stedet for en egen enhet til dette formålet er det mulig å se for seg et varslingsystem til for eksempel e-post for denne funksjonen.

Et siste moment er bærbare enheter. Det å ha en alltid tilgjengelig oppdatert versjon av tavlen i lommen ved hjelp av for eksempel en PDA fremstår som en ideell mulighet om det ikke fantes noen baksider ved den. Imidlertid er det påpekt ulemper i forhold til vekt og det å måtte bære rundt på en ekstra enhet med kun ett formål. Inntil alle helsearbeidere er utstyrt med en PDA for å ha tilgang til andre funksjoner enn tavlen bør PDA forkastes som en enhet kun ment som en bærbar informasjonstavle; tavlen ville ha vært en nyttig funksjon på en allerede eksisterende enhet.

6.2.2 Størrelse

Den fysiske størrelsen på tavlen bestemmes av flere faktorer. For det første må det tas i betraktning hvor mye informasjon som skal stå på tavlen og hvor langt unna lengste leseavstand er. Dette brukes til å regne ut hvor mye plass tekst fysisk vil ta på skjermen. I tillegg kommer det betraktninger om hvilken type tavleteknologi som skal benyttes og hvilke begrensninger dette setter på størrelse. Til slutt er det også viktig å tenke på om størrelsen på skjermflaten kan ha noen betydning på hvor lett det vil være å fysisk berøre tavlen hvis trykkfølsom skjerm skal benyttes.



Figur 43 – Forsøk på å teste lesbarhet av forskjellige bokstavstørrelser

Siden tekststørrelsen er en viktig faktor for å bestemme hvor mye plass som trengs på en skjerm, og dermed også skjermens totale høyde, er det naturlig å se på dette først. Thommasen [30] anbefaler at teksthøyde ligger mellom 10 og 20 minuttgrader, og for å verifisere hvorvidt dette

fremstår som en fornuftig anbefaling ble det satt opp et raskt forsøk med en projektor mot en hvit vegg hvor forfatteren sammen med en annen masterstudent evaluerte forskjellige bokstavhøyder (Figur 43). Et rutenett med tekst (automatisk tabell i Microsoft Word 2007, enkel linjeavstand mellom rader) ble projisert i forskjellig bokstavhøyde og følgende matrise beskriver forholdet mellom teksthøyden på veggen og hvor mange minuttgrader teksten opptar på øyet ved en leseavstand på 2,5 meter:

Teksthøyde i mm (avrundet)	Teksthøyde i minuttgrader
4	6
6	8
7	10
10	14
12	16
15	20
16	22
17	24

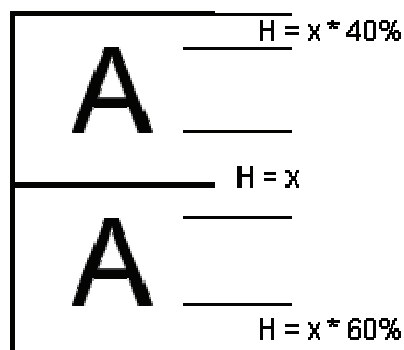
Tabell 1 – Teksthøyde i mm vs teksthøyde i minuttgrader, 2.5 meters leseavstand

Eksperimentet viser at det er mulig å lese teksten relativt uanstrengt når bokstavhøyden er 10 minuttgrader. Under denne høyden er det anstrengende å lese teksten, men mulig fortsatt mulig ned til 6 minuttgrader. Fra 10 minuttgrader og oppover blir det mer og mer behagelig å lese teksten opp til 20 minuttgraders høyde. Over 20 minuttgrader virker det som effekten av å øke bokstavhøyden avtar, teksten blir ikke vanskeligere å lese, men gevinsten av å øke tekststørrelsen forsvinner. Resultatet av dette enkle eksperimentet virker langt på vei å verifisere Thommasens anbefaling om bokstavhøyde mellom 10 og 20 minuttgrader. I videre utregninger tas det derfor utgangspunkt i en anbefalt bokstavhøyde på 20 minuttgrader med mulighet for å redusere størrelsen ned til 10 minuttgrader i de tilfeller det er nødvendig for å utnytte plass på en begrenset skjermflate. For at alle bokstaver skal ha lik høyde, og dermed kunne leses like lett, må det kun benyttes store bokstaver.

På dagens løsning skrives også alle bokstaver i store bokstaver og bokstavhøyden på 60mm er derfor lik for alle tegn. Ved å snu formelen fra akuitet settes denne bokstavhøyden inn for å beregne hvor langt unna det skal være mulig å lese teksten. Svaret er om lag 10 meter for 20 minuttgraders bokstavhøyde. Tatt i betraktning at møterommets bakerste punkt for å lese fra tavlen er 2,5 meter er det derfor ikke noe problem å redusere tekststørrelsen fra dagens 50mm helt ned til 15mm (20 minuttgrader bokstavhøyde). Teoretisk sett skal det ved 7mm bokstavhøyde (10 minuttgrader) fortsatt være mulig å lese teksten, men dette må i forhold til resultater fra eget forsøk være en nødløsning hva angår bokstavhøyde, kun brukt i tilfeller hvor mye mer informasjon enn normalt skal stå på tavlen.

Med en bokstavhøyde å ta utgangspunkt i kan det nå beregnes totalt plassforbruk på en skjerm. Det ble funnet at dagens tavle hadde plass til 20 oppføringer og at dette var

mer enn avdelingen normalt skulle ha bruk for. Likevel hendte det at det ble behov for å føre opp flere enn 20 pasienter så den nye løsningen må ta høyde for varierende antall pasientoppføringer, men minst 20.



Figur 44 – Linjeavstand i forhold til teksthøyde x

En tabell satt opp i Microsoft Word 2007 med (se Figur 44) vil 20 rader med tekst inkludert linjeavstand bruke følgende total høyde på en skjerm: (leseavstand 2,5 meter)

- 20 minuttgraders tekst (15mm) bruker totalt 53,5cm høyde
- 16 minuttgraders tekst (12mm) bruker totalt 44cm høyde
- 14 minuttgraders tekst (10mm) bruker totalt 39,5cm høyde

Ved å ta utgangspunkt i den største høyden fra utregningene over (53,5cm) vil mindre bokstavhøyde føre til mulighet for å få et større linjeantall på samme plass. Utregnet vil:

- 12mm teksthøyde gi 24 rader på 53,5cm
- 10mm teksthøyde gi 27 rader på 53,5cm

Et minstekrav på 20 rader må kunne stilles til løsningen og videre vil det være naturlig at det ved behov gjøres plass til flere rader. Dette kan tenkes å skje dynamisk ved at løsningen selv skalerer informasjonen etter behov. I tillegg til selve radene med informasjon må det også legges på litt plass på toppen til beskrivelser, og i bunnen til en eventuell meny eller menyliknende funksjon.

Whiteboarden som brukes i dagens løsning har omtrent forhold mellom bredde og høyde på 16:9. Informasjonen på tavlen tar opp mer plass i bredden enn i høyden og det vil være naturlig å videreføre det samme bredde-høydeforholdet i en ny løsning. Utregningene over viser derimot at tavlen ikke behøver å være like stor som den er, og ved å kunne velge en mindre skjerm blir den nye løsningen mer plasseringsvennlig enn den gamle. Et minstekrav på 53,5cm høyde kun for innholdet gir i 16:9 format omtrent 109cm/43" diagonal skjermstørrelse. Med behov for å legge på ytterligere kolonnebeskrivelser, menyer og annet kan skjermstørrelsen dermed rundes oppover til nærmeste kurante størrelse (størrelse på skjermer funnet hos de fleste

elektronikkforhandlere) som er 50", 52" eller 60". Dette vil gi henholdsvis 62, 65 og 75cm skjermhøyde. Til sammenligning er dagens løsning tilsvarende 95"(242cm) diagonalt i 16:9 format med 120cm høyde. I en ny løsning hvor trykkfølsom skjerm skal benyttes vil det for brukeren bli mindre armbevegelser jo mindre skjermen er, og jo mindre skjermen er jo større sjanse er det for at brukeren rekker ut til alle skjermens hjørner uten å måtte flytte fotposisjon. Det vil derfor virke mest hensiktsmessig å velge en 50" eller 52" skjerm over 60" siden begge disse uansett virker å være store nok til den informasjonsmengden de skal vise.

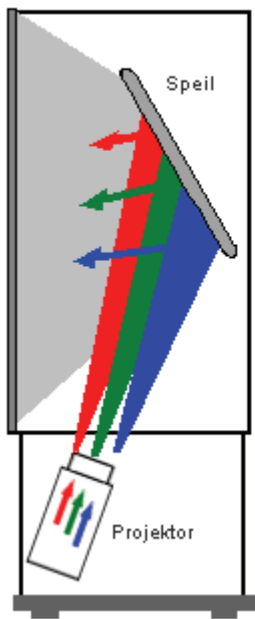
6.2.3 Bildeteknologi

Det finnes ulike produkter beregnet for visning av skjermbilder i stor skala. Inntil for noen år siden var de vanligste produktene basert på projisering av bildet (bakprojeksjon eller framprojeksjon) eller bruk av flere flatpaneler for å skape en stor total overflate mens det i senere tid er kommet flatpaneler i størrelser som tilsvarer projeksjonsløsningene. På grunn av de store flatpanelenes inntreden og denne oppgavens begrensede behov for veldig store skjermflater diskuteres ikke bruk av flere små flatpaneler for å skape en større overflate noe nærmere. Beskrivelse, fordeler og ulemper med de to andre produktgruppene er:

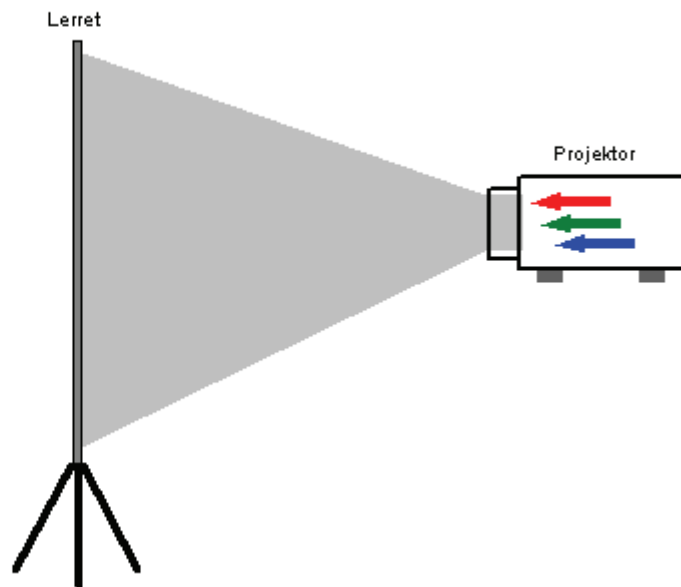
Projeksjon (bak og front)

Bakprojisering foregår på to måter, enten ved å ha en projektor stående i en viss avstand bak et halvgjennomsiktig lerret eller ved å ha en bakprojiserings-skjerm som innvendig er bygd opp av en oppovervendt projektor, et speil og en halvgjennomsiktig skjerm (se Figur 45). Konseptet er det samme, men løsningen med løst lerret og projektor er mer plasskrevende fordi en projektor krever en viss avstand til lerretet for at bildet skal bli tilstrekkelig stort mens den komplette enheten er sammenlignbar med en vanlig bilderørsskjerm i størrelse.

Bakprojeksjonsskjerm



Front eller bakprojeksjon

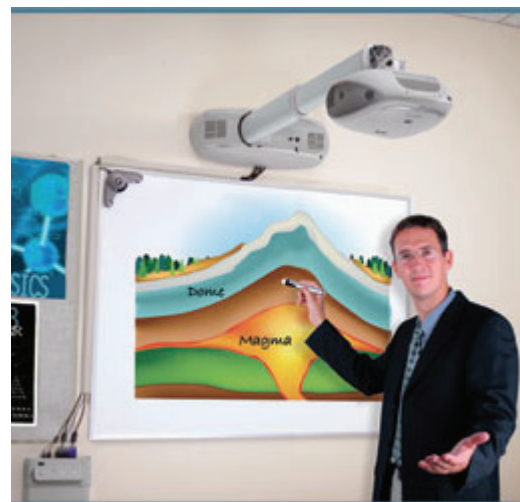


Figur 45 – To måter å projisere et bilde på enten halvgjennomsiktig (bakprojeksjon) eller tett (frontprojeksjon) lerret.

Fordeler med projeksjon, og da spesielt frittstående projektorer, er at det i prinsippet er liten begrensning på hvor stort bilde man kan projisere. Flyttes projektoren lenger tilbake økes bildestørrelsen, og spesielt for applikasjoner hvor bildestørrelsen må gå over de størrelser som dominerer i flatpanelmarkedet vil det være prisgunstig å velge projeksjon som teknologi.



Figur 46 – Bakprojeksjonsskjerm i 44"



Figur 47 – Nær-vegg-projisering. Bilde hentet fra www.3m.com av 3Ms løsning SCP712 (21.05.2008)

Det er flere ulemper med denne teknologien. For det første tar utstyret plass. Ved bakprojisering må projektoren stå bak lerretet, og størrelsen på det synlige bildet avhenger av at projektoren står en viss avstand unna lerretet. Dermed blir lerretet ofte

stående typisk "midt i rommet" og egner seg best for steder hvor det er god plass. Den komplette bakprojeksjonsskjermen er mer plasseringsvennlig siden alt finnes i én boks hvor boksen selv tar omtrent like stor plass som en stor bilderørsskjerm (se Figur 46), men den er tung og kan derfor ikke henges på vegg. Det andre aspektet er lysstyrke. Projektorer har generelt sett svakere kontrast og lysstyrke enn andre skjermmedier. For å få optimal lesbarhet på et projisert bilde kan det ofte være nødvendig å dempe belysningen samt stenge ute lys fra vinduer.

For frontprojeksjon mot lerret gjelder også at det er lett at det projiserte lyset blir blokkert av personer som står mellom lerretet og projektor. Dette kan løses ved å henge projektoren i taket, nærmere lerretet (se Figur 47). Estetisk sett kan projiseringsløsningen virke mer "gammeldags" og "simpel", eller rett og slett mindre profesjonelt, sett i forhold til nyere flatskjermsteknologi. Økonomisk sett koster en god projektor i dag omtrent det samme som et 50" flatpanel, men levetiden på lyspæren i en projektor er ofte begrenset til et par tusen timer og kostnaden for en ny lyspære er signifikant.

Projiseringsløsninger har den store ulempen liggende i servicebehov og servicekostnad. En projektors lyspære har en typisk levetid på 3000timer, utgjør en signifikant kostnad i forhold til projektorens innkjøpspris og det kreves detaljkunnskap for å bytte lyspæren når behovet melder seg.



Figur 48 – Eksempel på flatpanel. 42" LCD-panel, helt nytt panel til venstre og litt tykkere gammelt panel til høyre.

Store flatpanel

I senere tid, med stadig synkende priser, er det kommet større og større flatpaneler av typen LCD og plasma (se Figur 48). Disse fungerer ved at skjermbildet skapes i overflaten direkte på skjermen og kvaliteten på disse produktene går stadig opp mens prisen går ned. Idet denne oppgaven skrives er kostnaden på et 50" flatpanel omtrent det samme som for en lyssterk projektor av god kvalitet.

Størrelsen på skjermflaten går stadig opp og kvaliteten på bildet overgår et projisert bilde både med tanke på lysstyrke og kontrastforhold. Flatpanelene fungerer derfor også bedre i lyssterke omgivelser enn løsninger basert på lysprojisering. Plassmessig tar et flatpanel liten plass i dybden og kan henges på vegg. Estetisk sett vil sannsynligvis de fleste oppleve flatpaneler som mer profesjonelle siden mesteparten av det synlige produktet er direkte i bruk til formålet det er ment å dekke; rammen og opphenget til et flatpanel er ofte ikke mer enn få centimeter større enn selve panelet. Holdbarheten målt i brukstimer før feil oppstår er for flatskjermer tilsvarende gamle

bilderørsskjermer, altså kan det forventes at en flatskjerm holder i mange tusen timer og i det minste vesentlig lenger enn en lyspære i en projektor.

Ulemper for flatpanel er at de kommer i en fast størrelse og kan dermed ikke skaleres ved behov. Hvis det ønskes et skjermbilde som går ut over de vanligste skjermene i salg (per dags dato opp til 60") blir kostnaden for flatpanelet fort betydelig stort. Enkelte flatpaneler kommer med en blank overflate og dette kan skape refleksjoner fra lyskilder i nærheten. Imidlertid er ikke dette et problem med flatpaneler som har matt overflate på bildeflaten.

Spesifikasjoner for bildeteknologi

For å lage en så god løsning som mulig er det viktig å tenke gjennom hvilke spesifikasjoner hardwaren som velges skal ha. To tilsynelatende like produkter kan ha forskjeller som gjør det ene passende og det andre ubrukelig i en gitt situasjon. I tillegg kan det av økonomiske og miljømessige hensyn også være fornuftig å ta med strømforbruk som en faktor.

Konkret er det viktig at bildeflaten er så detaljert som mulig. Spesielt når tekststørrelsen begynner å bli liten (ned til 12mm teksthøyde som beskrevet i 6.2.2) vil det være lettere å lese teksten (teksten blir klarere) jo flere bildepunkter bildeflaten er inndelt i. I dag er teknologien kommet til en oppløsning på 1920x1080 bildepunkter (bredde x høyde) og det vil være naturlig å velge denne oppløsningen fremfor en lavere. I tillegg er det viktig at bildeflaten er opplyst så bra at den kan leses i alle normale lysforhold, det vil si normal innbelysning fra lysstoffrør på en arbeidsplass og ved tilfeldig solskinn som måtte komme inn gjennom vinduer.

For å lettere sammenligne forskjellige produkter viser følgende matrise informasjon om to flatpaneler og to projektorer: (Bakprojeksjonsskjerm er ikke tatt med fordi det i skrivende stund er et produkt som er på vei ut av markedet)

	Samsung 52" LCD LE-52F96BD	Samsung 50" Plasma PS-50P96FDX	Sony LCD-projektor VPL-VW60	Optoma DLP-projektor HD81
Strømforbruk	310w	520w	300w	475w
Oppløsning i bildepunkter	1920x1080	1920x1080	1920x1080	1920x1080
Kostnad pære	-	-	Kr. 2.629*	Kr. 4.250**
Levetid pære	-	-	3.000 timer	3.000 timer
Kontrastforhold	500.000:1	10.000:1	35.000:1	10.000:1
Maksimal lysstyrke	450cd/m ²	1.000 cd/m ²	1.000 ANSI lumen	1.400 ANSI lumen
Støynivå	Ikke merkbar	Ikke merkbar	22 dB	28 dB
Innkjøpspris	Fra kr. 27.280	Fra kr. 15.599	Fra kr. 29.990	Fra kr. 29.999
Totalpris 5 år	-	-	Fra kr. 66.796	Fra kr. 89.499
Strømforbruk 5 år	13.578 kWh	22.776 kWh	13.140 kWh	20.805 kWh

Tabell 2 – Pris og spesifikasjoner på ulike skjerm og projiseringsløsninger

* www.amentio.no

** www.mamoz.no

Spesifikasjon er hentet fra produsentenes websider (www.samsung.no, www.sony.no, www.optoma.co.uk).

Innkjøpspriser er hentet fra prisguide.hardware.no, en webside som jevnlig samler inn og sammenligner utsalgspriser på ulike produkter. Alle spesifikasjoner og priser er hentet 16.05.2008.

Det er et problem å sammenligne lysstyrke i projektorer kontra flatpaneler fordi de benytter forskjellig målemetoder for lysstyrke. Uavhengig av sammenligningsproblemen viser tabellen at en projektorløsning vil være et vesentlig dyrere valg enn en flatpanelløsning og på så måte utklasser projektor seg som en interessant løsning. Videre må det gjøres en avveining på plasma kontra LCD-teknologi for flatpanel: Plasma har en bedre lysstyrke enn LCD og koster mindre, men bruker mer strøm og vil på den måten være mindre miljøvennlig enn LCD. Kontrastforholdet er helt klart bedre på LCD-panelet, men om det blir et problem kan det kompenseres ved å benytte høykontrastfarger på skjermbildet.

6.2.4 Inputmuligheter

Dagens løsning handler om å jobbe direkte på tavlen med tusj og viskesvamp. Dette er en intuitiv løsning som alle skjønner og baserer seg på direkte manipulasjon med objekter (tekst) på tavlen. Det er liten/ingen opplæringstid forbundet med bruken og alle handlinger utført på tavlen har et forutsigbart resultat. I en ny løsning er det en fordel om flest mulig av disse aspektene videreføres og dette kan løses ved at tavlen er berøringssensitiv. I fokusgrupper er dette også uttalt av sykepleiere som en foretrukket løsning over en løsning basert på input kun ved hjelp av tastatur og mus. En berøringssensitiv skjerm gir muligheten til å manipulere objekter direkte på skjermflaten med en finger, penn eller hva brukeren måtte finne fornuftig å bruke. Det er poengtert i fokusgrupper at det må finnes en mulighet til å skrive inn fritekst på skjermen og derfor er det også behov for å ha et tastatur i nærheten av skjermen. For å tilby bruk av tastaturet til en stående bruker bør det være mulig å henge det i en egnet vinkel fra veggen rett ved skjermens side.

6.2.5 Oppsummering, anbefaling

Anbefaling av ny løsning baserer seg på de kriterier som er stilt fra brukerne av dagens løsning som i hovedsak er som følger:

- Den nye løsningen skal ha tilnærmet samme utseende og oppsett som dagens løsning.
- Det skal i utgangspunktet settes av plass til 20 pasientrader, og disse skal fylle hele skjermbildet. Det må likevel være mulig å sette inn flere rader ved behov hvor da alle radene skaleres ned slik at de totalt sett ikke tar større plass på skjermen.
- Løsningen skal være enkel å benytte av alle ansatte, selv med minimal opplæring.

I tillegg kommer teori, utregninger om plassbehov og økonomi med som delkriterier.

Valg av elektronikk ut fra de produktene beskrevet over blir derfor:

- **Skjerm: LCD-panel**
LCD-panelet er ikke det billigste i innkjøp, men det bruker minst strøm. Strømbesparelsen i seg selv er sannsynligvis ikke nok til å dekke opp den økte prisen opp fra plasmapanelet, men av hensyn til miljø faller valget på LCD-panelet. Projektorløsninger priser seg ut i forhold til flatpaneler og i tillegg er dette en estetisk mindre pen løsning. Når det gjelder LCD-panelets svakere lysstyrke og kontrast i forhold til plasma er det uansett sterkt nok til å problemfritt formidle skjermbildet til brukerne. Til sammenligning har en standard 17" desktopskjerm en lysstyrke på 300 cd/m² og et kontrastforhold på 2000:1 (Acer AL1723F, spesifikasjoner hentet fra www.acer.no, 16.05.2008) og dette er fullt brukbart i de fleste lysforhold.

Størrelse: 52 tommer diagonal bildeflate i 16:9-format
Formatet tilsvarer dagens løsning og er også passende i en ny løsning. I forhold til visuell akuitet er 52 tommer diagonal bildeflate funnet å være tilstrekkelig for å vise opp til 27 pasientlinjer problemfritt og beregningene over viser at det er teoretisk mulig å få plass til enda flere pasientlinjer om behovet skulle dukke opp.
- **Input: Berøringssensitiv skjerm og tastatur**
Berøringssensitiv skjerm skal gi brukerne inntrykk av å manipulere informasjon direkte på skjermflaten, slik at aksjon og resultat får en direkte og umiddelbar kobling. Tastatur må finnes som et alternativ når ønsket tekst ikke finnes i det bakenforliggende systemet, for eksempel når en pasient for øyeblikkelig hjelp og dermed ikke finnes i oversikten over planlagte innleggelser. Hvis det ikke er mulig å skaffe en berøringssensitiv skjerm i ønsket størrelse og spesifikasjoner finnes det flere leverandører av berøringssensitive transparente plater som settes foran skjermen som skal benyttes, se for eksempel Nextwindows 2400 [17]

- Tilleggsenheter

Mens punktene over kun beskriver hovedtavlen som skal kunne ta input i tillegg til å være informasjonsdeler ble det også i fokusgruppen diskutert å ha flere kopier av tavlen rundt om som rene informasjonsdeler. Temaet PDA ble diskutert, og ut fra de meninger som ble presentert om små håndholdte enheter, vil det ikke anbefales å introdusere slike så lenge enhetene kun skal inneha enkel tilgang til informasjonstavlen som funksjonalitet. Derimot kan det med fordel plasseres en kopi av informasjonstavlen på sykepleiernes oppholdsrom. Nye undersøkelser kan avgjøre om en slik kopi bør være lik av størrelse som hovedtavlen eller om flere kopier av skjermbildet kan stå som bakgrunnsbilde på de allerede eksisterende terminalene på oppholdsrommet. I forhold til de ulike terapeutenes informasjonsbehov fra tavlen virker det fornuftig å lage en løsning basert på varsling til e-post eller sms når det tas avgjørelse om at nye pasienter skal behandles. En slik varsling kan tenkes å skje automatisk når det for en pasient markeres behandling.

Det er viktig å være klar over at denne anbefalingen har en teoretisk tilnærming når det kommer til beregning av plassbehov. Både anbefalt tekststørrelse og total skjermstørrelse er regnet ut til å være tilstrekkelig til den forespeilede bruken, men hva brukerne vil mene om løsningen i praksis vites ikke. En demonstrasjon av anbefalingen med tilhørende tilbakemeldinger ville vært en fornuftig måte å avgjøre om etterfølgende avsnitt om innhold og presentasjon baserer seg på en fornuftig sammensetning av maskinvare.

6.3 Sikkerhet

Sikkerhet deles inn i sikring av pasienters rett til konfidensiell behandling av opplysninger og sikring av at en elektronisk løsning fungerer til enhver tid. Dette avsnittet vil ikke gå i detalj om hvordan disse målene kan oppnås, men heller belyse at det finnes sikkerhetsmessige aspekter ved en digital løsning som på et punkt må vurderes når en ny løsning lages.

Tilgangskontroll

Når pasientinformasjon skal lagres og vises elektronisk stilles det krav til tilgangskontroll, altså at det skal kunne etterprøves hvem som har hatt tilgang til informasjonen på hvilket tidspunkt. Tilgangskontroll betyr i hovedsak av at brukeren må tilkjenne seg med brukernavn og passord før tilgang til et system gis. Dette er en prosess som krever litt tid og konsentrasjon. En utfordring i den sammenheng blir uttalelsen om at en oversiktstavle med innlogging ikke vil bli brukt fordi det blir for tungvint å måtte logge seg inn når målet i utgangspunktet var å få et raskt overblikk over situasjonen (sagt av sykepleier i fokusgruppe). Fremfor å basere løsningen på tilgangskontroll bør det i stedet passes på at løsningen ikke presenterer informasjon som anses som sensitiv, og i den grad pasientlisten i seg selv er sensitiv sørge for at restriksjoner på tilgang til tavlen er fysisk, altså at tavlen i seg selv befinner seg i et beskyttet område. Som en ekstra tanke rundt temaet kan det vurderes om endringer på tavlens innhold eller tilgang på vaktlistene og listen over nye pasienter skal kreve

noen form for tilgangskontroll direkte til løsningen da disse i en viss grad presenterer mer sensitiv informasjon (som alder, bosted, pleietyngde).

Tilgjengelighet

En analog løsning er tilgjengelig 24 timer i døgnet uansett hva som måtte oppstå av situasjoner. En digital løsning krever i det minste at det er strøm til å drive skjerm og tilhørende datamaskin for å kunne vise et statisk bilde. For å gi tilgang til bakenforliggende systemers informasjon kreves det videre at disse systemene er tilgjengelige og at det finnes et nettverk mellom løsningen og systemene som fungerer. I forhold til den analoge løsningen er det altså mange faktorer som kan sørge for at en digital løsning feiler og det er viktig å vurdere alle disse aspektene for å kunne minimere risikoen for at hvert enkelt inntreffer.

Tilbakefallsløsning

Om en eller flere feil inntreffer og løsningen blir helt eller delvis utilgjengelig er det viktig at det finnes alternative løsninger å falle tilbake på.

Om kommunikasjon med det bakenforliggende systemet feiler slik at pasientinformasjon og vaktlister ikke lenger er tilgjengelig kan det for eksempel være mulig å fylle inn teksten manuelt ved hjelp av tastatur.

Hvis systemet slutter å fungere men skjermbildet fortsatt er tilstede kan endringer gjøres ved å tegne med tusj rett på skjermen. Tusjer som brukes i dagens løsning på whiteboard fungerer også utmerket på skjermflater, og kan lett vaskes av senere. Hvis skjermflaten virker uegnet til et slikt formål er det ikke et stort problem å montere på en transparent skrivbar plate foran skjermen.

I tilfeller hvor skjermbildet forsvinner på grunn av en eller annen systemfeil må det finnes en enkel og svært rask måte å starte systemet på nytt. Hvis skjermen fortsatt fungerer, men resten av systemet har feilet, kan skjermen brukes som en ren whiteboard ved å ha en mekanisme som sørger for at hele overflaten viser en lys bakgrunnsfarge. Man kan også se for seg at det i siden av skjermen står en usb-minnepinne som systemet oppdaterer hver gang skjermbildet endres. Denne kan for eksempel inneholde en PDF- eller bildefil som kan tas med til en arbeidsstasjon og skrives ut på papir som en slags kriseløsning hvis alt feiler.

I tilfellet at all strøm forsvinner kan det hjelpe å ha en batterireserve som forsyner skjerm og datamaskin med strøm mens strømkilden gjenopprettes. Verst tenkelige er om all strøm forsvinner over en lengre periode og batterireserven går tom. I så fall finnes det nok ingen tilbakefallsløsning bortsett fra å finne frem papirer med informasjon.

7 Diskusjon

Denne oppgaven har tatt for seg hvordan en analog informasjonsavle ved St.Olavs hospital kan konverteres til en digital løsning. Det finnes en bestemt brukergruppe for produktet med et gitt antall oppgaver som de i dag løser ved hjelp av tavlen. Undersøkelser har resultert i føringer for hvordan den nye løsningen bør lages og det ferdige resultatet vil kunne måles opp mot disse føringene for å avgjøre om det er brukbart i den situasjonen det er ment å fungere i. Siden oppgaven stopper i utviklingsløpet før prototypbygging, brukbarhetstesting og evaluering inntreffer er det uvisst hva forslaget til ny løsning er verdt og derfor kan man ikke gjøre annet enn å anta at det kunne ha vært et nyttig bidrag til sykehuset, og spesielt da for de ansatte ved avdelingen hvor prosessen har vært gjennomført.

Den generelle kunnskapen som kan trekkes ut fra dette studiet er av viktigere betydning enn detaljene rundt hva som skjedde og hva som ble avdekket av konkret informasjon. I løpet av arbeidet på sykehuset har det kommet frem en del betraktninger og opplevelser som kan ha generell gyldighet for alle som skal gjennomføre lignende arbeid ved en sykehusavdeling. Dette går både på valg av forskningsmetoder og ulike emner man som forsker bør være observant på i en kravsettingsfase, både åpenbare og kanskje ikke fullt så åpenbare.

I et vanlig systemutviklingsløp vil normalt en eller flere utviklere lage et system på bakgrunn av en kravspesifikasjon. Denne kravspesifikasjonen er i sin tur lagd fra noen overordnede mål for systemet enten som presentert av systemets bestiller eller i en kombinasjon med at en representant for utviklerne gjør undersøkelser som supplerer kravspesifikasjonene. Dette er en teknikk som fungerer i en del situasjoner for en del forskjellige systemer, men som erfart i sammenhengen informasjonssystemer for bruk i helsesektoren stilles det krav langt ut over dette. I tillegg til å ha en uttømmende kravspesifikasjon må også systemutvikleren ha en god forståelse av domenet løsningen skal betjene. På samme måte som helsesektoren er fjern fra domenet til en systemutvikler er programvareutvikling fjernt fra en helsearbeiders hverdag, og på den måten kan man ikke forvente at helsearbeidere eller bestiller av produktet kan utvikle komplette kravspesifikasjoner eller at en systemutvikler skjønner fullt ut konsekvensene av løsningene han skal produsere.

Hovedessensen ligger i viktigheten av å forstå at et informasjonssystem i et helseforetak inngår i en helhet og at det må brukes tid på å forstå helheten systemet skal inngå i før man setter i gang utviklingen. Informasjonssystemer i helsearbeid består ikke av applikasjoner som blir brukt tilfeldig, systemene implementeres for å inngå i arbeidsrutinene som et forsøk på å gjøre arbeidsdagen lettere og mer effektiv for hver enkelt helsearbeider.

I løpet av undersøkelsene ved St.Olavs hospital har det blitt identifisert flere viktige temaer som bør inngå i en studie for å forstå sammenhengen mellom et kommende informasjonssystem og helheten det skal inngå i. Disse temaene er kategorisert under *kartleggingsmetoder, informasjonsmengde, teknisk løsning, sikkerhet og risikomomenter*, og tar for seg alle de ulike aspekter som er identifisert som viktige for å kunne lage et nytt informasjonssystem brukbart i sykehussammenheng.

7.1 Kartleggingsmetoder

I løpet av undersøkelsene er det identifisert to emner hvor kartleggingsmetoder er avgjørende for et godt resultat. Først og fremst må man identifisere alle brukerne av løsningen, også de som ikke er fullt så åpenbare ved første øyekast. Deretter må man finne behov, eller *krav* som definert i ISO 13407 [10], til en ny løsning og hvordan løsningen må lages for å inngå i den helheten den skal tilhøre.

Videre presenteres det forslag til hvordan man best kan identifisere brukere og behov.

Identifisere brukere

Før man kan inkludere brukere i prosessen å avdekke behov må man finne ut hvem disse brukerne er. Noen er åpenbare og det kommer klart frem hvem de er ved å observere bruken av den gamle løsningen over kort tid. Andre er mindre åpenbare og bruker kanskje løsningen så sjelden at det skal godt gjøres å observere samtidig som de bruker den. Av slike brukere kan det nevnes for eksempel nattevakter og ansatte i andre avdelinger som unntaksvis er innom for å bruke løsningen.

Som en start kan det være fornuftig å gjennomføre en observasjon for å se hvem som benytter løsningen. Dette kan så suppleres med intervju av en avdelingsleder eller tilsvarende hvor forskeren oppsummerer sine funn og får korreksjoner og tilføyelser på disse. For å være sikker på at alle brukere er identifisert kan man i neste fase, identifisering av behov, fortsette å være observant på hvem som bruker gjeldende løsning, og hvis man etter dette har grunn til å tro at noen er glemt kan det som siste mulighet settes opp opptaksutstyr som registrerer aktivitet ved et objekt. Sistnevnte vil være arbeidskrevende fordi tillatelser må innhentes og opptak må analyseres i ettertid, men kan sikre at absolutt alle brukere identifiseres, gitt at opptakene gjøres i stort nok omfang.

Identifisere behov/krav

Som ved utvikling av informasjonssystemer til andre yrkesgrupper er det naturlig å ta tak i den løsningen som allerede finnes. Med utgangspunkt i den må det gjøres det en analyse som resulterer i informasjon om:

- Hvilke funksjoner løsningen har.
- Hvordan den blir brukt.
- Om ekstra funksjonalitet ønskes i en ny løsning.
- Om noe ønskes løst annerledes i en ny løsning.

- Om noe kan tas vekk i den nye løsningen.

Hvordan gjennomføres så en slik analyse på best mulig måte? Det er vesentlig at den som søker informasjon forstår sammenhengen mellom løsning, brukere og situasjonen disse to delene inngår i. Det er høyst tvilsomt at man kan lese seg til denne kunnskapen eller danne seg et godt nok bilde av den ved hjelp av skriftlige spesifikasjoner fra bestiller eller brukere av løsningen. Fremfor å lese seg frem til kunnskap fremstår det som mer nyttig å gjøre grovarbeidet selv: gå inn i brukssituasjonen rundt den eksisterende løsningen og observere hvordan den blir brukt, spørre brukerne om synspunkter og når det dukker opp uklarheter.

Observasjonen bør gå over flere iterasjoner hvor forskeren mellom hver iterasjon analyserer resultatene og gjør sine antagelser og noterer ned uklarheter. Disse notatene blir grunnlaget for neste observasjon hvor det i tillegg er gunstig å gjennomføre korte ustrukturerte intervjuer med brukerne for å få mer konkrete svar på spørsmål og for å oppklare misforståelser. Når forskeren begynner å få kontroll på situasjonen ved at det ikke kommer flere vesentlige spørsmålsstillinger ut at observasjonene bør neste trinn startes: Identifiserte temaer fra observasjonene samt temaer som har med en ny løsning å gjøre tas med som grunnlag for å gjennomføre fokusgrupper.

Fokusgrupper bør også gå over flere iterasjoner hvor ulike gruppesammensetninger benyttes hver gang. Målet er å inkludere så mange brukere som mulig slik at flest mulig synspunkter blir tatt med i betraktningen. I gjennomføringen av fokusgruppen kan det med fordel benyttes enkle hjelpemidler som papir i ulike farger, saks, lim, tusjer og lignede for å raskt illustrere eksempler og temaer (både for moderator og for deltager), spesielt gjelder dette temaer rundt forslag i nye løsninger da det erfaringsmessig er vanskelig for moderator å forklare noe ikke-eksisterende på en måte som alle garantert forstår. Noen papirlapper arrangert hensiktsmessig kan derimot forklare nye ideer veldig godt og skape grunnlag for en diskusjon med reell informasjonsverdi. Som for observasjoner og intervju kan fokusgruppefasen anses som ferdig når det ikke lenger dukker opp ny informasjon fra deltakerne, eller at man har latt alle relevante parter fått delta. Analysen fra alle innsamlede resultater så langt legges til grunn for å lage en prototyp til ny løsning. Av tids- og kostnadshensyn kan denne lages så enkel som mulig hvor det fokuserer på funksjonalitet fremfor design. Prototypen tas så med videre til dramaworkshop.

Dramaworkshop kan brukes som siste fase for å avdekke behov. Dramaworkshop er en måte å benytte rollespill for å simulere arbeidssituasjoner [28] og kan brukes blant annet med prototyper for å gjenskape normale brukssituasjoner med nye løsninger. Gjennom dramaworkshopen kan man simulere forskjellige normale arbeidsoppgaver for løsningen, ulike sammenbruddssituasjoner, avbrudd og ellers ulike situasjoner man har identifisert som interessante for å avdekke behov. Hvis man klarer å skape en situasjon deltagerne kan identifisere seg med kan det antas at de oppfører seg tilnærmet likt en ekte situasjon, og på den måten vil man kunne se hva som faktisk

skjer i forskjellige situasjoner kontra å stole på at det brukerne tidligere har uttalt stemmer helt og fullt. I tillegg kan man ved å observere opptak av workshopen i etterkant strukturert identifisere hendelser og oppførsel ansett som trivielle og dermed ikke tatt opp i fokusgrupper og intervjuer.

Etter at alle disse metodene er benyttet sitter man igjen med forskjellig data som må analyseres for å trekke ut hvilke krav brukerne stiller til dagens løsning og en ny løsning. Analysen bør fokusere på å se hvordan løsningen spiller inn i arbeidssituasjonen som en helhet og ikke bare på hva som foregår i umiddelbar nærhet av den. Ved å enkelt spørre "hva skjer hvis løsningen tas vekk?" eller "hva skjer hvis denne delen av løsningen ikke lenger er tilgjengelig?" kan man utfordre både seg selv og andre til å tenke gjennom og ordlegge den faktiske betydningen av å ha løsningen tilgjengelig.

7.2 Informasjonsmengde

Etter at behov er avdekket fra kravspesifikasjoner, brukere og egne observasjoner må det avgjøres hva som faktisk skal inkluderes i løsningen. I en slik prosess er det lett for en informatiker eller utvikler å falle i fristelsen til å legge til nyttig tilleggsfunksjonalitet. Det trenger ikke være snakk om så omfattende funksjoner, men alt fra dato og værmeldinger til kreative måter å kombinere den allerede eksisterende informasjonen på kan dukke opp som gode ideer i forkant av utviklingen.

Erfaringer gjort i denne studien tilsier at fasen mellom brukermedvirkning og utvikling ikke bør inkludere andre ideer enn de som allerede er avdekket og diskutert med brukerne. Mange informasjonssystemer er i dag relativt spesialisert og det virker som om brukerne foretrekker denne spesialiseringen fremfor en generalisering mot at et system skal inneholde forskjellig nyttig og kanskje også unyttig informasjon. Den jevne oppfatningen av ekstrarfunksjonalitet sidestiller det med støy som i verste fall kamuflerer den opprinnelige funksjonen i en løsning. Det er derfor svært viktig å tenke gjennom om alle funksjoner og informasjon som presenteres i en løsning faktisk har en reell nytteverdi i løsningen. Hvis det for noen deler på noe som helst tidspunkt er tvil om dette bør det vurderes å fjernes fra løsningen fremfor å henge med som (u)nyttig funksjonalitet.

7.3 Teknisk løsning – noen viktige temaer

Når innhold og virkemåte er identifisert kan det virke fristende å sette i gang med utvikling og ta eventuelle avgjørelser på andre spørsmål som dukker opp fortløpende. Dette er en taktikk som bryter med funn gjort i denne oppgaven. Det er avdekket flere emner som bør være besvart i forkant av utviklingen for at det ferdige systemet skal være best mulig tilpasset den maskinvare som skal formidle inn og utdata mellom bruker og system, og for at tilsynelatende trivielle problemstillinger skal være gjennomtenkte. Det fremstår som fornuftig å tenke gjennom alle punktene som følger for å sikre at de ikke løses tilfeldig og lite gjennomtenkt.

Størrelse på skjermflate

Analoge informasjonstavler, og spesielt de beregnet for å skrives på for hånd, har en tendens til å være store, og med en stor tavle følger stor håndskrift. Når den samme informasjonen skal presenteres elektronisk er det mulig å få plass til samme mengde på mindre plass uten å miste lesbarhet. Det er derfor viktig å vurdere hvorvidt den elektroniske løsningen trenger å være like stor som den analoge, og i tilfelle den skal være mindre: hvor liten den kan være før innholdet blir vanskelig å lese.

Teknologien som skal benyttes for å skape skjermflaten må også være med å avgjøre størrelsen. Velges det en projiseringsløsning vil skjermbildet bli typisk i størrelsesorden likt den analoge utgaven mens det for flatpaneler av ulik teknologi grovt sett blir en del mindre (innenfor en realistisk kostnad per tomme-evaluering).

Leseavstanden til løsningen er en faktor som har betydning for skjermstørrelse. En skjermflate som leses fra 3 meter må være større enn en som leses fra 1 meter. Når det skal bestemmes leseavstand kan det være greit å tenke over at leseavstanden fra en gjeldene analog løsning kanskje er overdreven stor nettopp på grunn av dens størrelse. Det er med andre ord ikke sikkert at dagens observasjoner trenger å være overførbare til en ny løsning, selv om det selvsagt kan være flere grunner til lang leseavstand.

Om det skal benyttes trykkfølsom skjerm i løsningen vil det måtte tas i betraktning at alle skjermens hjørner bør kunne nås uten at brukeren fysisk må flytte på seg. I motsatt fall kan det bli unødvendig tungvint å benytte løsningen.

Hvor mange skjermer?

Med en elektronisk løsning kommer også muligheten til å ha oppdaterte kopier av samme innhold på flere steder samtidig. Her er det viktig å tenke gjennom hvilken funksjon gjeldende løsning har og så vurdere om det er et behov for flere skjermer. Hvis det kan vise seg å være nyttig må det tenkes gjennom hvorvidt alle skjermer skal være like store og om de skal inneha samme funksjonalitet. Det kan for eksempel tenkes at det må settes en begrensning slik at kun én skjerm har inputmuligheter mens de andre er rene informasjonspresentasjoner, spesielt for å unngå problemer med inkonsekvens ved endring av samme informasjon fra flere enheter samtidig.

Hvor skal skjermen(e) plasseres?

Om det velges å gå for en énskjerm løsning eller flerskjerm løsning må hver enkelt skjermes plassering bestemmes spesifikt. Typisk må det tas hensyn til forskjellige faktorer i denne sammenhengen:

- En skjerm bør ikke henge slik at brukeren blir stående i veien for andre mens skjermen blir benyttet.

- En skjerm kan plasseres ut ved normale oppholdssoner for brukerne slik at det er kortest mulig vei til skjermen.
- Hvis skjermens innhold er nyttig i møter eller andre hendelser som foregår på bestemte plasser kan disse plassene være naturlige plasser å plassere en skjerm.

Det finnes også noen tanker rundt plassering i forhold til hvem som skal se og hvem som ikke skal se innholdet av skjermen, dette diskuteres under kategorien *sikkerhet*. I tillegg kan enkelte plasseringer gi føringer for hvor lang leseavstand det er mulig å oppnå, dette diskuteres i neste punkt.

Størrelse på innhold samt leseavstand

Størrelsen på tekst og grafikk på en skjerm kan ofte bli satt til å bruke all tilgjengelig plass, slik at bokstavhøyde og størrelse på grafikkdetaljer bestemmes av informasjonsmengden og den fysiske høyde og bredde på skjermen. Denne taktikken kan nok fungere greit dersom det stort sett er en lik mengde informasjon som skal presenteres, men om mengden blir for stor blir hvert enkelt element for lite og motsatt kan elementer bli så store at leseren må ta noen skritt tilbake for å kunne lese teksten eller se grafikken.

Teori om visuell akuitet forteller noe om menneskets øye og dets evne til å skille detaljer fra hverandre. Det finnes en formel som kan benyttes for å regne ut den anbefalte fysiske størrelsen på for eksempel bokstaver når leseavstanden til teksten er kjent. I stedet for å satse på en "ta det som det kommer"-løsning er det hensiktsmessig å bruke tid på å bestemme leseavstand (for eksempel via naturlige begrensninger i området rundt skjermen) slik at blant annet tekststørrelse kan beregnes. På den måten har man muligheten for å alltid la skjermens innhold være lesbart for brukerne og man får konkrete føringer på for eksempel hvor mange tekstlinjer det er plass til på den skjermstørrelsen som er valgt. Motsatt kan også antall tekstlinjer man trenger å få plass til brukes for å beregne minstestørrelsen på skjermen som skal plasseres ut.

Hvor høyt skal skjermen henge?

Hvis det kun skal leses fra en skjerm stilles det mindre krav til høyde fra gulvet enn om den er en trykkfølsom skjerm som skal ta input fra brukere direkte på skjermflaten.

Ved en ren leseskjerm må det tas hensyn til hvilken vinkel fra øyet det er mest behagelig å se skjermen fra. Altså om brukeren synes det er mest behagelig å se litt ned, rett frem eller litt opp fra leseposisjonen. Dette fordrer at man vet lesehøyden fra brukeren og vil typisk være stående hvis det ikke finnes sittemuligheter i nærheten og en blanding mellom stående og sittende hvis det finnes sittemuligheter. Ved møtevirkosomhet kan det tenkes at det nesten kun er sittende brukere.

Hvis skjermen skal ha mulighet for input ved hjelp av en trykkfølsom overflate kommer det i tillegg til hensyn nevnt over også krav til å tenke over hva som er praktisk høyde

for både å kunne se innholdet og manipulere det med hendene, helst på en slik måte at hendene ikke dekker for det man skal manipulere.

Lysstyrke på skjerm

Det er lett å tenke seg til at en skjerm må være lyssterk nok til å presentere et skjermbilde som det er mulig å lese under normale lysforhold. Det er derimot ikke like åpenbart at skjermen også kan bli for lyssterk. En hvit tavle reflekterer det lys som lyser på den og vil derfor aldri avgi mer lys enn maksimalt samme lysstyrke som i omgivelsene. En elektronisk skjerm skaper derimot sitt eget lys som den avgir direkte mot brukeren og hvis dette lyset overgår lysstyrken i omgivelsene vil det kunne ha mye samme effekt som å se rett på en lyspære: det blir ikke spesielt behagelig over tid. På grunn av dette vil det ikke bare være nødvendig å finne en skjerm med høy nok lysstyrke, men også tenke gjennom hvor mye av skjermens lysstyrke man ønsker å benytte seg av. For å redusere en skjermes lysstyrke kan det benyttes to teknikker: enten justere ned såkalt *brightness* i skjermens innstillinger eller velge bort den tradisjonelle hvite bakgrunnsfargen til fordel for en mørkere farge som vil slippe mindre lys mot brukeren. I tillegg har enkelte skjermer en innretning som måler lysstyrken i skjermens omgivelser og bruker dette til å tilpasse skjermens lysstyrke slik at den bedre sammenfaller med lysmengden i omgivelsene. Denne siste tekniske funksjonaliteten kan anses som et greit hjelpemiddel til lysregulering, men bør ikke gjøre at temaet overlates i sin helhet til teknikken.

Sollys – hva kan godtas?

Sollys som lyser inn på en skjermflate er en ugunstig situasjon og det bør søkes å plassere skjermer på en slik måte at de ikke får direkte sollys på skjermflaten. Alternativt må det i det minste finnes måter å stenge ute direkte sollys ved behov. I tilfeller hvor det er uunngåelig at sollys treffer skjermflaten vil det være fordelaktig om skjermflaten ikke er en blank høyreflekterende overflate, men heller en matt overflate som reflekterer så lite lys som mulig. Dermed vil strølys som måtte treffe skjermflaten i minst mulig grad gjøre at brukeren blir blendet av lys og at skjermflaten ikke oppfører seg som et speil.

Håndholdte enheter

Mens teknologer generelt ofte kan se stor glede i å benytte små håndholdte enheter i sitt arbeid vil det for helsearbeidere representere nok en ekstra dings de må bære rundt på. Om dette er noe som vurderes innført på en avdeling bør det undersøkes nøye om nytten av å ha en håndholdt enhet kan forsvare ulempen ved å måtte bære på den.

Interaksjonsform

Rene leseoperasjoner på en skjerm kan tenkes gjennomført uten videre ved å bare lese det som presenteres. I andre ytterlighet kan det tenkes at tekst må skrives inn i systemet ved hjelp av tastatur og at det trengs ytterligere utstyr for å navigere blant menyelementer. Uansett krav til interaksjonsform må det vurderes hva som kan tilby brukeren den enkleste måten operere systemet på i den situasjonen brukeren befinner

seg i. For et system som skal brukes ved et skrivebord er det sannsynligvis tilfredsstillende å bruke tradisjonelt tastatur og mus som interaksjonsform mens det for en vegghengt større skjerm i en korridor kan være mest hensiktsmessig å bruke en trykkfølsom skjerm for å interagere med et låst antall elementer.

Avhengig av inndatabehov finnes det mange forskjellige metoder for å interagere med et system. Hva man velger å benytte bør være gjennomtenkt til hvert enkelte tilfelle. Kort kan ulike alternativer nevnes for å illustrere mangfoldet interaksjonsmuligheter som finnes:

- Tastatur
- Mus
- Trykkfølsom skjermflate
- Fjernkontroll
- Stemmestyring
- Styring ved hjelp av laserpeker

Samhandling med andre systemer

I en planleggingsfase er det enkelt å si at det nye systemet må hente informasjon fra ulike digitale informasjonskilder som så skal sammenstilles på én skjermflate. I praksis betyr dette at det må lages et eget grensesnitt for hver enkelt applikasjon løsningen skal kommunisere med, og at disse eksterne applikasjonene støtter slik kommunikasjon utad. For hver enkelt applikasjon må det skaffes informasjon om hvordan de kan aksesseres i tillegg til generell tillatelse til å bruke informasjon fra applikasjonene. Det er ikke usannsynlig at denne bakenforliggende funksjonaliteten er mer omfattende å utvikle enn hele resten av systemet, og det må derfor ikke avfeies som en bagatell i planleggingsfasen.

Samhandling med andre tilgangssystemer

Mens forrige punkt kan kalles *tilgang til informasjonssystemer* handler dette om *tilgang til informasjon*. Elektronisk informasjon i et helseforetak er beskyttet mot uautorisert tilgang, og brukere må derfor tilkjenne seg selv for hver gang de ønsker tilgang til informasjon. En slik autentisering av brukeren skjer ofte i en sentralisert autentiseringstjeneste og returnerer hvem brukeren er og hva han har tilgang til slik at informasjonskilden kan levere ut riktig informasjon og registrere hvem som har fått utlevert hvilken informasjon. På samme måte kan en ny løsning også tenkes å måtte kommunisere med en autentiseringstjeneste for å få tilgang til de forskjellige informasjonskildene. I så fall må det stilles spørsmål om det kan godtas at ett enkelt system kan få tilgang til informasjon for så å samle denne og tilby den til et mengde ukjente brukere eller om systemet må ha en kontroll over sine brukere og så rapportere inn dette til underliggende systemer.

Varsling til andre enheter

Tidligere er det påpekt at det er viktig å identifisere alle brukere av systemet, også brukere som sjeldent bruker det og kanskje i tillegg ikke er stasjonert i nærheten av systemets skjerm(er). I slike, og andre, tilfeller kan det være hensiktsmessig å vurdere om løsningen skal kunne varsle andre enheter eller systemer når spesielle hendelser inntreffer. Slik varsling kan i enkelhet tenkes å være varsling til mobiltelefon ved hjelp av tekstmelding eller varsling til forhåndsdefinerte e-postadresser. I mer komplekse tilfeller kan varsling tenkes å sendes til atter andre informasjonsløsninger for videre behandling.

7.4 Sikkerhet

Når ordet sikkerhet brukes i sammenhengen elektroniske informasjonsløsninger i helsesektoren snakker vi i hovedsak om å verne pasientinformasjon. Det vil si at det føres kontroll over hvem som har rett til å se hvilken informasjon. Denne retten tildeles på klausulene (1)brukeren må godta å overholde en taushetsplikt og (2)brukeren må ha et legitimt behov for informasjonen. Spesielt klausul 2 kan tenkes å komme i konflikt med en elektronisk løsning som samler og viser en mengde informasjon samtidig til flere brukere. En annen vinkling av sikkerhet er fysisk sikkerhet for pasientene og kan være et tema hvis brukerne av et informasjonssystem blir avskåret fra å bruke det.

Fysisk tilgang

Så lenge tilgang til informasjon på et medie skal være begrenset er det viktig at mediet blir plassert slik at uønsket innsyn hindres. Åpenbart kan ikke skjermer henges opp i fellesarealer hvor pasienter, besøkende og ansatte ferdes, men også på adgangsbegrensede rom må plasseringen tenkes gjennom. Hvis utenforstående går forbi en åpen dør og kikker inn må ikke sensitiv informasjon vises på en skjerm som er synlig fra døråpningen. Likedan er det ikke gunstig å henge skjermer opp i rom som har vinduer ut mot bakkeplan eller andre steder hvor hvem som helst kan ferdes uten at vinduene er tilstrekkelig sikret mot innsyn.

Elektronisk tilgangskontroll

Hvis løsningen omfatter å vise sensitiv informasjon hvor det utløses krav til tilgangskontroll må det vurderes hvorvidt informasjonen må endres til ikke å utløse en slik kontroll eller om man skal innføre elektronisk tilgangskontroll. Flere momenter peker mot at informasjonen i en ny løsning må lages for å presenteres uten tilgangskontroll mot at det i stedet benyttes adgangskontroll på løsningens fysiske plassering:

- En kobling mellom pålogget bruker og informasjon vil ikke nødvendigvis være korrekt siden det høyst sannsynlig er flere brukere i samme rom som samtidig kan lese informasjon på skjermen. Går det i så fall an å registrere alle tilstedeværende som brukere av løsningen samtidig?

- En egen prosedyre for å logge seg på løsningen vil potensielt være tidkrevende og medføre et ekstraarbeid per innlogging. Dette kan igjen føre til at løsningen velges bort fremfor andre måter å skaffe informasjonen på.

En løsning som foreslått i dette studiet er ment å gi brukere enkel tilgang til sammenfatning av nyttig informasjon og det virker i så måte mer fornuftig å vurdere hvordan informasjonen kan presenteres uten tilgangskontroll fremfor å bestemme informasjonen først og så vurdere hvordan tilgangskontrollen kan gjøres enklest mulig.

Elektronisk behandling av informasjon

Gitt at informasjon på tavlen kan presenteres uten tilgangskontroll. Vil det da være fritt frem for å legge til informasjon om behandling, opphold, ansvar med mer manuelt? Og skal alle med adgang til løsningen kunne gjøre dette? Det kan være hensiktsmessig å skille mellom lesetilgang og oppdateringstilgang i en løsning. Alle brukere kan implisitt gis tilgang til å lese informasjon mens det kan kreves autentisering for å endre informasjon. Graden av viktighet og sensitivitet på innholdet bør uansett være med å bestemme hvordan man eventuelt skal innføre tilgangskontroll ved informasjonsbehandling sammen med hensyn til brukervennlighet.

Systemfeil

Det er viktig å sikre at et system har så bra oppetid som mulig. Dessverre, uansett sikring, vil det alltid oppstå situasjoner der deler av løsningen feiler, enten egen maskinvare og programvare eller eksterne systemer løsningen avhenger av. I slike tilfeller er det viktig at det finnes en løsning å falle tilbake på, en sikkerhetskopi eller rutine for å finne informasjon manuelt. De forskjellige gradene av feil krever forskjellige tiltak for retting. Systemfeil på eget utstyr kan raskt løses ved å ha korrekt konfigurert ekstrautstyr liggende mens feil ved eksterne løsninger ikke kan løses uten å inkludere ansvarlige for disse. Eventuelle strømbrydd er det lite å gjøre med annet enn å vente til situasjonen løser seg, men i slike tilfeller bør det finnes en papirbasert løsning tilgjengelig som sikkerhet.

Uansett er det viktig å planlegge for feil i alle ledd. Kun ved å ha en gjennomtenkt plan for systemfeil kan man unngå å få besvart spørsmålet nevnt sist under *Arbeidsmetode* i dette kapitlet: "Hva skjer hvis løsningen tas vekk?"

7.5 Risikomomenter

Risiko omhandler de negative konsekvensene innføringen av en ny digital løsning i et sykehusmiljø kan være og hva man bør være oppmerksom på for at disse ikke skal inntreffe.

Får vi med alle over på ny løsning?

Et diskutert tema både i fokusgrupper og intervjuer er negative holdninger til nye løsninger, og spesielt datastøttede. På de fleste arbeidsplasser vil det finnes en viss andel som ikke liker at det inkluderes databaserte løsninger i hverdagen, og som kan

finne på å gjøre mye for å unngå å bruke disse. I tillegg finnes det en litt større gruppe som i mangel på kunnskap om informasjonsteknologi vil kunne være utfordrende å få over på en ny løsning.

Når det gjøres et valg om å konvertere en gjeldende analog løsning til en digital utgave må man sørge for at alle blir med over på den nye. Spesielt gjelder dette de tilfeller hvor den gamle løsningen forkastes til fordel for den nye, noe som kan antas å være en konsekvens av innføringen av de fleste informasjonssystemer. Å tvinge brukere over på den nye løsningen med den enkle begrunnelse at den gamle forsvinner vil kunne være en prøvelse for både skeptikere og de som føler seg hengende etter den teknologiske utviklingen. I stedet for å tenke "dette må de bare lære seg" kan det før implementering være mer nyttig å tenke "hvordan kan vi få med alle?" og sørge for at dette spørsmålet blir besvart og at svaret benyttes i prosessen med å få alle brukerne over på ny løsning.

Utsiktet tilgang

Gitt at alle sikkerhetsprosedyrer feiler og at utenforstående får tilgang til løsningen. Dette er ikke en ønsket situasjon, men på en sykehusavdeling med normalt stor gjennomstrømning av mennesker kan det ikke utelukkes at slikt skjer. Her kan vi skille på to typer utsiktet tilgang: med og uten hensikt. Som for dagens løsning kan tilgang til adgangsbegrenset område hindres ved å sørge for lukkede og låste dører eller ved at ansatte sørger for at uvedkommende vises bort fra adgangsbegrenset område i de tilfeller slike står åpne. Dette vil kanskje være en tilstrekkelig løsning for å takle tilgang uten hensikt. Uansett hensikt eller ikke vil et slikt problem kunne minimeres ved å vurdere den informasjon som skal finnes i løsningen, og spesielt om noe kan presenteres uten videre og annen mer sensitiv informasjon kun skal presenteres ved at en bruker må identifisere seg mot løsningen.

Informasjonskorrekthet

Det er vesentlig at brukere kan stole på at løsningen presenterer korrekt informasjon. Flere metoder kan antas å skape en trygghet om at den presenterte informasjonen er korrekt:

- Autentisering av bruker før endring av informasjon kan finne sted sikrer sporbarhet i endringer og hindrer utsiktede endringer.
- Indikasjoner på at systemet har kontakt med alle undersystemer som underforstått varsler om potensielle feil ved mistet kontakt.

Uansett varsling eller ikke så er det brukerne selv som gjør størstedelen av endringer i informasjonen. Denne faktoren vil på så måte ikke være endret i den ene eller den andre retningen som følger av et nytt system og kun gode rutiner og dobbeltsjekking av endringer fra brukerens side kan avdekke feil basert på brukerens interaksjon med løsningen.

Opplæring av brukere

Ved lansering av en ny løsning kan det antas at utvikler i samarbeid med arbeidsgiver sørger for full opplæring i løsningen for alle brukere. I tillegg til dette må det lages rutiner for å lære opp alle nye brukere som kommer til i etterkant av lanseringen. For å sørge for at opplæringen har best mulig kvalitet bør det i det minste være noen fast ansatte med god innsikt i løsningen som gis ansvaret for opplæring, eller enda bedre egne opplæringspersonell om slikt finnes i arbeidsplassens it-avdeling. Under ingen omstendigheter anbefales det å la tilfeldige brukere ta seg av opplæring i tilfelle deres egen oppfatning av løsningen er feilaktig.

Hvem skal reparere elektronikken når den feiler?

I beskrivelsen av dette emnet brukes ordet *når* bevisst i stedet for *hvis*, rett og slett fordi elektronikk kan antas å feile på ett eller annet tidspunkt. I forhold til en vanlig tavle har en tilsvarende elektronisk løsning begrenset levetid, og ytre faktorer fra ting som strømkvalitet til uhell kan føre til at noe feiler. Mens en tørr tuss på en analog tavle raskt kan byttes ut med en ny av hvem som helst, stiller det seg annerledes så snart en elektronisk løsning feiler.

For den jevne bruker kan det være umulig å fastslå hva som har feilet eller hva som må gjøres for å rette feilen hvis for eksempel en skjerm går i sort eller en kabel ved uhell skades. Fremfor å stole på at brukerne selv raskt kan rette feil etter hvert som de oppstår, eller at reparatør raskt kan lokaliseres og tilkalles, må det for driftskritiske løsninger på forhånd foreligge en plan om hvem som skal tilkalles ved feil. På lik linje må det også for slikt teknisk personell være tilstrekkelig kapasitet og kunnskap til at en meldt feil kan løses innenfor så kort tid som mulig for å sikre brukerne fortsatt tilgang til løsningen.

Andre utilsiktede konsekvenser

De ovennevnte punktene kan ikke antas å ta tak i alle risikoer forbundet med innføring av en ny elektronisk løsning. Ett eksempel på en risiko som vanskelig kunne ha blitt forutsett er diskusjonen i en fokusgruppe rundt å inkludere alarmmeldinger i pasientlistene på informasjonstavlen. En slik markering var tenkt å synliggjøre bedre hvilken spesifikk pasient som hadde trykket inn alarmknappen. Oppsummert ble fokusgruppen enig om at en pasient ville kunne få lenger responstid på sin henvendelse hvis spesifikk varsling ble innført (se siste avsnitt under resultater).

Det vil alltid finnes flere konsekvenser enn de man klarer å tenke gjennom på forhånd, men desto viktigere er det da å prøve å avdekke så mange som mulig før utvikling og implementering av et nytt system. Det kan tenkes at brukere kan leve med noen negative konsekvenser så lenge de ikke er graverende og så lenge de positive sidene med den nye løsningen overgår de negative. Uansett viser denne studien at ved å bruke tid på å inkludere brukere i kravsetting og sørge for å diskutere alle emner som dukker opp under denne prosessen kan veldig mange fallgruver og negative konsekvenser avdekkes og tas med i regningen før den ferdige løsningen implementeres.

8 Konklusjon

I forhold til problemstillingen som ble lagt til grunn for denne studien er følgende avdekket:

Hvordan kan interaksjonen med en elektronisk tavle gjøres like enkel som med dagens analoge tavle, eller om mulig enklere?

Et overordnet mål for design av informasjonssystemer bør være å gjøre de så brukbare som mulig. Hvis man har et mål om å gjøre en ny løsning enkel i bruk, og dermed mer brukbar, er man i en utviklingsprosess nødt til å ta hensyn til ISOs standard 9421-11 (kap 2.1) som definerer brukbarhet og setter retningslinjer for hvordan man kan måle den i informasjonssystemer. Litt mer konkret er det avdekket at det ikke alltid er mulig å sette alle behov i klart definerte bås, siden en arbeidsdag i helsesektoren aldri er lik den forrige kan man ikke vite sikkert hva som kan komme til å skje fremover i tid. Elektroniske løsninger bør derfor lages slik at de tillater brukere å være kreative og bruke løsningen slik de selv finner det hensiktsmessig, på samme måte som dagens analoge tavle stiller få føringer til hvordan innhold skal plasseres og struktureres. Interaksjonsformen med en ny løsning må også tilpasses at en helsearbeider ofte har det travelt og kanskje ikke har tid til å fikle med tradisjonelt tastatur og mus for å raskt jobbe opp mot løsningen.

Er det hensiktsmessig å inkludere flere funksjoner i en elektronisk tavle slik at den får en større nytteverdi enn dagens løsning har? Hvilke funksjoner vil dette i så fall være?

I hovedsak er svaret nei. Grunnen til dette er at denne løsningen virker å være raffinert til å løse ett sett definerte problemer som i hovedsak er å dele en spesifikk mengde informasjon og koordinere arbeid med pleie av pasienter. Brukerne trenger ikke mer informasjon eller flere funksjoner enn det som allerede eksisterer og ser sågar på eventuell tilleggsfunksjonalitet som unødvendig støy. Det som derimot er verdt å fremheve i en elektronisk tavle er muligheten til å støtte de allerede eksisterende funksjonene ved tavlen. Et elektronisk hjelpemiddel, koblet sammen med andre digitale informasjonskilder, kan lette arbeidsmengden det medfører å gjøre de rutinemessige endringene i informasjon om pasientmasse og ansvarsforhold. På samme måte kan det settes opp automatiserte varslinger av kritisk eller ekstra nyttig informasjon.

Hvilke generelle suksesskriterier, gjeldende for denne typen løsning, kan trekkes ut av dette studiet, og hvilke konsekvenser har dette for systemutviklingsprosessen i slike løsninger?

Ved å generalisere funn gjort i studiet er det identifisert ulike temaer som alle må betraktes som suksesskriterier for at en elektronisk informasjonstavle skal kunne realiseres på et sykehus. Temaene, som for ordens skyld er kategorisert, er som følger:

Kartleggingsmetoder

- Identifisere brukere
- Identifisere behov og krav

Informasjonsmengde

- Trenger vi nyttige ekstrarfunksjoner?

Teknisk løsning – noen viktige temaer

- Størrelse på skjermflate
- Hvor mange skjermer?
- Hvor skal skjermen(e) plasseres?
- Størrelse på innhold samt leseavstand
- Hvor høyt skal skjermen henge?
- Lysstyrke på skjerm
- Sollys – hva kan godtas?
- Håndholdte enheter
- Interaksjonsform
- Samhandling med andre systemer
- Samhandling med andre tilgangssystemer
- Varsling til andre enheter

Sikkerhet

- Fysisk tilgang
- Elektronisk tilgangskontroll
- Elektronisk behandling av informasjon
- Systemfeil

Risikomomenter

- Får vi med alle over på ny løsning?
- Utilsiktet tilgang
- Informasjonskorrekthet
- Opplæring av brukere
- Hvem skal reparere elektronikken når den feiler?
- Andre utilsiktede konsekvenser

Temaene over har noen direkte konsekvenser for systemutviklingsprosessen. Kort nevnes her:

- Uttømmende kravspesifikasjon får ny mening når alle ovennevnte temaer skal tas med i betraktningen
- Systemutviklere og kravsammlere bør bruke tid på å sette seg godt inn i situasjonen til brukerne av løsningen som skal lages. Det å forstå den helhetlige situasjonen løsningen skal inngå i har stor betydning for om sluttproduktet blir brukbart.

8.1 Videre arbeid

Som nevnt i innledningen stopper arbeidet med løsningen til ny informasjonstavle så vidt ut i fase 3(kap 1.4) i ISO 13407s utviklingssyklus: Det er avdekket krav og det foreslås delvis en ny løsning. For å finne ut om dette er et produkt som faktisk hadde fungert som tiltenkt er det naturlig å ta tak i den komplette kravspesifikasjonen og forsøke å fullføre utviklingsrunden med full prototypbygging og evaluering, og deretter starte på nytt på analyse, forkaste forslaget, eller implementere alt etter hva evalueringen avdekker.

De generelle suksesskriteriene i dette studiet er konkludert på bakgrunn av en begrenset mengde observasjoner, intervjuer og fokusgrupper. Det hadde vært fordelaktig om lignende studier hadde blitt gjennomført også av andre for å potensielt styrke den teori fremsatt her.

9 Referanser

- [1] E. Bardram, *The trouble with login: on usability and computer security in ubiquitous computing*, Personal Ubiquitous Comput., 9 (2005), pp. 357-367.
- [2] J. E. Bardram, *Hospitals of the Future—Ubiquitous Computing support for Medical Work in Hospitals*, Proceedings of UbiHealth 2003: The Second International Workshop on Ubiquitous Computing for Pervasive Healthcare Applications (2003).
- [3] J. E. Bardram and C. Bossen, *A web of coordinative artifacts: collaborative work at a hospital ward*, Proceedings of the 2005 international ACM SIGGROUP conference on Supporting group work, ACM Press, Sanibel Island, Florida, USA, 2005.
- [4] J. E. H. Bardram, T.R; Soegaard, M, *Large Interactive Displays in Hospitals - Motivation, Examples and Challenges*, (2006).
- [5] L. Bjørkli, *Fysisk representasjon av digital informasjon - en empirisk undersøkelse av brukernes mentale modeller.*, Hovedoppgave i informatikk, IDI, NTNU, 2000.
- [6] C. Dempsey, D. Laurence and E. T. Juhani, *Gestalt theory in visual screen design: a new look at an old subject*, Proceedings of the Seventh world conference on computers in education conference on Computers in education: Australian topics - Volume 8, Australian Computer Society, Inc., Copenhagen, Denmark, 2002.
- [7] J. S. Dumas and J. Redish, *A Practical Guide to Usability Testing*, Intellect Books, 1999.
- [8] U. o. T. Faculty of Medicine, Visual Acuity Measurement. Sist oppdatert 08.10.2004. <http://eyelearn.med.utoronto.ca/ClinicalSkills/VisAcuity.htm> <aksessert 19.05.2008>
- [9] ISO/IEC, *9214-11 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) -- Part 11 Guidance on usability*, ISO/IEC 9214-11, 1998.
- [10] ISO/IEC, *13407 Human-centered design process for interactive systems*, ISO/IEC 13407, 1999.
- [11] S. Izadi, H. Brignull, T. Rodden, Y. Rogers and M. Underwood, *Dynamo: a public interactive surface supporting the cooperative sharing and exchange of media*, Proceedings of the 16th annual ACM symposium on User interface software and technology (2003), pp. 159-168.
- [12] R. Kimchi, *Primacy of wholistic processing and global/local paradigm: a critical review*, Psychol Bull, 112 (1992), pp. 24-38.
- [13] K. Koffa, *Principles of Gestalt Psychology*, Routledge and Kegan Paul, London, 1935.
- [14] D. W. Maurer, T, Card sorting: a definitive guide. Sist oppdatert 07.04.2004. http://www.boxesandarrows.com/view/card_sorting_a_definitive_guide <aksessert 25.05.2008>
- [15] G. Munkvold, G. Ellingsen and E. Monteiro, *From plans to planning: the case of nursing plans*, Proceedings of the 2007 international ACM conference on Conference on supporting group work (2007), pp. 21-30.
- [16] B. Myers, R. Malkin, M. Bett, A. Waibel, B. Bostwick, R. C. Miller, J. Yang, M. Denecke, E. Seemann and J. Zhu, *Flexi-modal and Multi-Machine User Interfaces*.
- [17] NextWindow, Touch screen overlays for large touch screens. Sist oppdatert 01.01.2006. http://www.nextwindow.com/products/2400/2400_touchscreen.html <aksessert 21.05.2008>
- [18] J. Nielsen, *The Use And Misuse of Focus Groups*, Useit.com, 1997.
- [19] J. Nielsen, *Why you only need to test with 5 users*, Jakob Nielsen's Alertbox, 19 (2000).
- [20] D. A. Norman, *The Design Of Everyday Things*, Basic Books, 1988.
- [21] D. A. Norman, *Some observations on mental models*, Mental Models (1983), pp. 7-14.
- [22] B. J. Oates, *Researching Information Systems and Computing*, SAGE Publications Ltd, London, 2006.

- [23] B. I. Olsen, S. B. Dhakal, O. P. Eldevik, P. Hasvold and G. Hartvigsen, *A Large, High Resolution Tiled Display for Medical Use: Experiences from Prototyping of a Radiology Scenario*, *eHealth Beyond the Horizon - Get IT There*, IOS Press, 2008, pp. 535-540.
- [24] Preece, Rogers and Sharp, *Interaction Design beyond human-computer interaction*, 2002.
- [25] C. Robson, *Real World Research*, Blackwell Publishers, 2002.
- [26] G. Rugg and P. McGeorge, *The sorting techniques: a tutorial paper on card sorts, picture sorts and item sorts*, *Expert Systems*, 14 (1997), pp. 80-93.
- [27] D. M. Russell, C. Drews and A. Sue, *Social Aspects of Using Large Public Interactive Displays for Collaboration*, *Proceedings of the 4th international conference on Ubiquitous Computing*, Springer-Verlag, Göteborg, Sweden, 2002.
- [28] D. Svanaes and G. Seland, *Putting the users center stage: role playing and low-fi prototyping enable end users to design mobile systems*, *Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems (2004)*, pp. 479-486.
- [29] D. Svanaes, A. Das and O. A. Alsos, *The Contextual Nature of Usability and its Relevance to Medical Informatics*, *eHealth Beyond the Horizon - Get IT There*, IOS Press, 2008, pp. 541-546.
- [30] A. Thommasen, Akuitet. Sist oppdatert 15.08.2006.
<http://www.idi.ntnu.no/emner/it3401/materiell/akuitet/akuitet.html> <aksessert 19.05.2008>
- [31] D. Update, Command Post of the Future. Sist oppdatert 23.10.2006.
<http://www.defense-update.com/products/c/cpof.htm> <aksessert 05.06.2008>
- [32] A. Woolrych and G. Cockton, *Why and when five test users aren't enough*, *Proceedings of IHM-HCI 2001 Conference*, 2 (2001), pp. 105–108.
- [33] Y. Xiao, *Artifacts and collaborative work in healthcare: methodological, theoretical, and technological implications of the tangible*, *Journal of Biomedical Informatics*, 38 (2005), pp. 26-33.
- [34] Y. Xiao, C. Lasome, J. Moss, C. F. Mackenzie and S. Faraj, *Cognitive properties of a whiteboard: a case study in a trauma centre*, *Proceedings of the seventh conference on European Conference on Computer Supported Cooperative Work (2001)*, pp. 259-278.