

Universitetet i Bergen  
Masteroppgave

---

READINESS: EN APP FOR Å STØTTE  
BESLUTNINGSTAKING FOR  
LAGLEDERE I BRANNVESENET

---

Forfatter:  
Hans Skretting

Veileder:  
Barbara Wasson



Institutt for informasjons- og medievitenskap  
Det samfunnsvitenskapelige fakultet  
juni, 2017

# SAMMENDRAG

Noen yrkesgrupper har arbeidsoppgaver som kan ha direkte påvirkning for egen eller andres liv og helse. For å gjennomføre slike arbeidsoppgaver stilles det gjerne høyere krav til dagsform og sertifiseringer enn i andre yrkesgrupper. I denne oppgaven har jeg sett på hvordan teknologi kan støtte utrykningsledere i brannvesenet, for å sikre at best mulig kvalifisert personell blir brukt til de mest kritiske arbeidsoppgavene. I brannvesen blir det å røykdykke sett på som den mest kritiske, og fysisk- og mentalt krevende arbeidsoppgaven. Begrepet *readiness* har blitt brukt for å beskrive øyeblikkstatusen brannmannskap har, og det ble skilt mellom *fysisk og mental readiness*.

Etter samtaler og analyser av brannvesenet ble det designet og utviklet en mobil applikasjon der brannmannskap daglig egenrapportererte egen *readiness*. Data om mannskapets *readiness og sertifiseringsstatus* ble *visualisert og presentert* utrykningslederne på et *dashbord for utrykningsledere* i den samme applikasjonen.

Applikasjonen ble laget i iterasjoner, og den ble utviklet etter prinsipper fra *smidige metoder og interaksjonsdesign*, med stor grad av fokus på *visualisering og brukeropplevelser*. For å sikre god design ble det gjennomført en heuristisk analyse av applikasjonen før den ble klargjort for siste implementering. Denne masteroppgaven måtte leveres før det var tid til å gjøre en ny implementering med en påfølgende planlagt brukerevaluering av reelle brukere ved brannstasjonen. Prosjektet iComPAss tar dette videre. Det har likevel kommet fram mange interessante funn ved arbeidet med denne oppgaven, og det kan tenkes at lignende applikasjoner og kan ha potensiale i fremtiden, også i andre organisasjoner.

# FORORD

Jeg ønsker å takke alle som har støttet meg i arbeidet med denne oppgaven. Spesielt vil jeg takke veileder Barbara Wasson, som har hjulpet meg med å komme gjennom prosjektet med denne oppgaven og latt meg være med i iComPAss prosjektet. Jeg vil også takke Cecilie Hansen som har vært behjelpelig hele veien, og alle andre i iComPAss.

Ellers vil jeg takke Silje, mor, far og Yngvar, som har tilrettelagt for at denne oppgaven kunne bli ferdig. Jeg takker også Frida for å alltid holde humøret mitt oppe.

Jeg vil også takke Sotra Brannvern og Henrik og Lars hos Enovate AS, som har stilt tiden sin til rådighet.

Jeg takker også eksperten som gjorde evaluering av applikasjonen.

# INNHALDFORTEGNELSE

SAMMENDRAG.....	ii
FORORD.....	iii
INNHALDFORTEGNELSE.....	iv
FIGURLISTE.....	vii
TABELLISTE.....	vii
KAPITTEL 1 – INTRODUKSJON.....	1
1.1 Motivasjon.....	1
1.2 Om iComPass.....	2
1.3 Om Sotra Brannvern IKS.....	4
1.4 Forskningsspørsmål.....	6
1.5 Organisering av oppgaven.....	6
KAPITTEL 2 - LITTERATURGJENNOMGANG.....	7
2.1 Kompetanser.....	7
2.2 Readiness.....	7
2.3 Learner Model.....	8
2.4 HCI og interaksjonsdesign.....	9
2.5 Relatert arbeid.....	11
KAPITTEL 3 – METODE.....	13
3.1 Design & Creation.....	13
3.1.1 Bevissthet.....	13
3.1.2 Prototyping.....	13
3.1.3 Utvikling.....	15
3.1.4 Evaluering.....	15
3.1.5 Konklusjon.....	16
3.2 Metodeoversikt per fase.....	17
3.2.1 Metoder brukt i bevissthetsfasen.....	17
3.2.2 Metoder brukt i prototypefasen.....	19
3.2.3 Metoder brukt i utviklingsfasen.....	20
3.2.4 Metoder brukt i evalueringsfasen.....	21
3.3 Etikk.....	22
KAPITTEL 4 – SOTRA BRANNVERN IKS.....	23
4.1 Analyse Sotra Brannvern IKS.....	24
4.1.1 Nasjonale krav.....	24

4.1.2	Internt opplæringsprogram .....	25
4.1.3	Observasjon av trening .....	26
4.1.3.1	Deltakere .....	26
4.1.3.2	Temaer .....	26
4.1.3.3	Intervjudata .....	26
4.1.3.4	Oppsummering av observasjon .....	26
4.1.4	Intervju med utrykningsledere .....	27
4.1.4.1	Deltakere .....	27
4.1.4.2	Temaer .....	27
4.1.4.3	Intervjudata .....	28
4.1.4.4	Oppsummering av intervju .....	28
4.1.5	Kompetansekrav til brannkonstabler: .....	30
4.2	Resultat av analyse av Sotra Brannvern .....	31
4.2.1	Kravspesifikasjon til Readiness applikasjon .....	31
4.2.2	Scenarios .....	33
4.2.2	Persona .....	33
<b>KAPITTEL 5 – PROTOTYPING .....</b>		<b>35</b>
5.1	Grafisk prototype 1 .....	35
5.2	Ekspertbrukerevaluering og intervju .....	37
5.2.1	Deltaker .....	37
5.2.2	Temaer .....	37
5.2.3	Intervju data .....	37
5.2.4	Oppsummering av intervju med ekspertbrukerevaluering .....	37
5.2.4	Epostkorrespondanse .....	39
5.3	Grafisk prototype 2 .....	39
5.3.1	Funksjoner som må være applikasjonen .....	41
5.3.2	Use case .....	42
5.2	Oppsummering .....	43
<b>KAPITTEL 6 – UTVIKLING .....</b>		<b>44</b>
6.1	Iterasjon 2: .....	44
6.2	Brukertesting og fokusgruppe .....	46
6.2.1	Deltaker .....	47
6.2.2	Temaer .....	47
6.2.3	Intervju data .....	47
6.2.3	Resultat av fokusgruppen .....	47
6.2	Prototype 4 .....	48
6.3	Oppsummering .....	51
<b>KAPITTEL 7 – ITERASJON 3 HEURISTISK EVALUERING &amp; PROTOTYPE 5 .....</b>		<b>52</b>

7.1. Heuristisk evaluering .....	52
7.1.1 Deltaker .....	52
7.1.2 Tema .....	52
7.1.3 Intervju data .....	53
7.1.4 Gjennomføring .....	53
7.1.5 Resultat og analyser .....	53
7.2. Prototype 5 .....	56
7.3. Veien videre .....	58
KAPITTEL 8 – KONKLUSJON .....	59
8.1 Oppsummering .....	59
8.2 Resultat .....	61
8.3 Begrensninger/svakheter .....	62
8.4 Framtidig arbeid .....	62
8.5 Konklusjon .....	62
Referanseliste: .....	64
Vedlegg 1: Intervju guide 1: .....	66
Vedlegg 2: Intervju guide 2: .....	69
Vedlegg 3: Evaluerings guide 1: .....	71
Vedlegg 4: Deltakerskjema .....	73
Vedlegg 5: Samtykkeerklæring .....	74
Vedlegg 5: Øvingstema Sotra Brannvern IKS: .....	75

# FIGURLISTE

<u>Figur 1.1: Konseptuell figur av iComPAss komponenter:</u> .....	3
<u>Figur 1.2: Organisasjonskartet til beredskapsavdelingen ved Sotra Brannvern:</u> .....	5
<u>Figur 2.1: SYNWIN testen for luftambulanspersonell:</u> .....	11
<u>Figur 3.1: Oversikt over metodebruken i oppgaven:</u> .....	13
<u>Figur 3.2: Simple Interaction design lifecycle model:</u> .....	14
<u>Figur 4.1: Bevisthetsfasen:</u> .....	23
<u>Figur 4.2: Analyse av Sotra Brannvern IKS:</u> .....	24
<u>Figur 4.3: Foreløpig hierarki over ferdigheter utviklet i workshops med Sotra Brannvern:</u>	30
<u>Figur 4.4: Konseptuell modell Readiness Applikasjon:</u> .....	32
<u>Figur 5.1: Fase 2 - Prototyping:</u> .....	35
<u>Figur 5.2: Grafisk Prototype 1 - Datainnsamlingsverktøy og Dashbord for visualisering:</u>	36
<u>Figur 5.3: Prototype 2, basert på ønsker fra leder i brannvesenet:</u> .....	40
<u>Figur 5.4: Use case:</u> .....	42
<u>Figur 5.5: Oversikt over iterasjon 1:</u> .....	43
<u>Figur 6.1: Utviklingsfasen:</u> .....	44
<u>Figur 6.2: Rapporteringsskjerm og visualiseringsdashbord:</u> .....	45
<u>Figur 6.3: Innloggingsskjerm:</u> .....	46
<u>Figur 6.4: Nytt ikon på hjem-skjerm (a) og nye farger på innloggingsskjerm (b):</u> .....	48
<u>Figur 6.5: To eksempler på rapporteringsskjermen i prototype 4:</u> .....	49
<u>Figur 6.6: To visualiseringsskjermer. (a) smilies og (b) detaljer:</u> .....	50
<u>Figur 6.7: Oversikt over iterasjon 2:</u> .....	51
<u>Figur 7.1: Evalueringsfasen:</u> .....	52
<u>Figur 7.2: To alternative rapporteringsskjermer:</u> .....	56
<u>Figur 7.3: Visualiseringer, (a) hoveddashbord og (b) detaljert oversikt:</u> .....	57
<u>Figur 7.4: Iterasjon 3:</u> .....	58
<u>Figur 8.1: Fullstendig oversikt over iterasjoner i systemutviklingen:</u> .....	60

# TABELLISTE

<u>Tabell 2.1: Don Normans designprinsipper:</u> .....	10
<u>Tabell 3.2: Nielsens standardheruristikker:</u> .....	21
<u>Tabell 4.1: Opplæringstema 2016, Sotra Brannvern IKS:</u> .....	25
<u>Tabell 4.2: Utdrag fra transkribert materiale av intervju med utrykningsledere:</u> .....	27

# KAPITTEL 1 – INTRODUKSJON

## 1.1 Motivasjon

Etter flere intervju med utrykningsledere ved Sotra Brannvern, i regi av iComPAss prosjektet, kom det fram at utrykningslederne ved brannstasjonene hadde et stort behov for å vite status om sine mannskaper. En utrykningsleder er laglederen på vakt som er ansvarlig for en utrykning. Utrykningslederen bestemmer hvem som skal gjøre hva ved utrykning og hvordan operasjonen skal gjennomføres. Dagsform varierer hos brannkonstablene, og det er kan være et ømfintlig tema å snakke om dårlig fysisk og psykisk form. Dette kan skyldes at mange synes det er vanskelig både å spørre, og å snakke om dette i et typisk maskulint arbeidsmiljø.

Internasjonale studier viser at å jobbe som brannkonstabel er både en fysisk- og mentalt krevende jobb. (Vaulerin et al., 2015) Jobben kan være slitsom for muskler og skjelett og kardiovaskulær risiko øker. Å jobbe som brannkonstabel fører også ofte til tretthet og søvnmangel (Vaulerin et al., 2015).

I gjennomførte intervjuer ble det sagt av utrykningsledere at de blant annet savnet informasjon om dagsformen til brannkonstabler. Det kan for eksempel være at noen nylig ikke har klart de fysiske kravene, eller at noen har dårlig mental eller fysisk dagsform. Dette var informasjon utrykningslederne mente var særdeles viktig å ha for å beslutte hvem som skulle ha de ulike rollene under en eventuell utrykning.

På bakgrunn av dette kom idéen om å, ved hjelp av teknologi, kunne hjelpe utrykningsledere å ta beslutninger om bemanning. For å kunne ha bedre oversikt over mannskapets dagsform, ble det planlagt og foreslått å lage en applikasjon for håndholdte enheter der alle brannkonstabler kunne egenrapportere sin fysiske og mentale form. Dette for at utrykningsleder best mulig kan velge optimal lagsammensetning for utrykning. Disse data vil bli gjort tilgjengelig og visualisert for utrykningslederne og ledelse, via et dashboard i samme applikasjonen. På dashboardet kan utrykningsledere og ledelse se tilstanden til de ulike konstablene som er tilgjengelige for utrykning. Det ble også tenkt at ledelsen skulle kunne bruke applikasjonen til å fange opp HMS-problemer og ha oversikt over helsetilstanden i organisasjonen. Data samlet fra applikasjonen skal også kunne brukes i et eller flere datasystem som er under utarbeiding i regi av iComPAss.



## 1.2 Om iComPAss

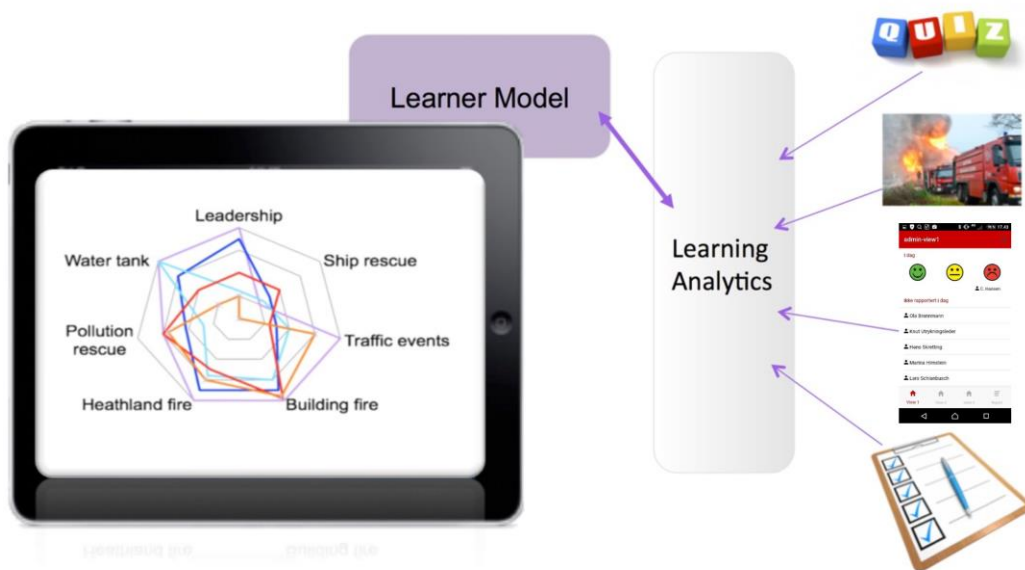
iComPAss, inquire competence for better practice and assessment, er et forskningsprosjekt som gjennomføres av Uni Research i samarbeid med Universitetet i Bergen. Prosjektet er støttet av Norges forskningsråd (NFR) og varer frem til slutten av 2018. Bakgrunnen for prosjektet er at det ved enkelte arbeidsplasser foregår en kontinuerlig prosess med videreutdanning, kursing, sertifisering og resertifisering. Dette arbeidet pågår både for å øke arbeidstakers, og dermed bedriftens, samlede kompetanse, og for å kunne tette hull og mangler når det gjelder nødvendige regler, krav og mål. iComPAss undersøker datastøttet beslutningstaking ved å se på hvordan digitale verktøy, som tas i bruk ved kompetansemodellering, læringsanalyse og visualisering, kan hjelpe til ved beslutninger om opplæringsbehov, strategisk ledelse, mulighet til å vurdere og identifisere kompetanse, identifisering av nødvendig opplæring og kompetanseutvikling før behovet for økt kompetanse blir problematisk og utfordringene blir for store. (Hansen et al., 2017)

iComPAss har fokus på trening av brannmannskap og masterutdanning i helseledelse. For et brannvesen er det essensielt å ha oversikt over hvilke kompetanser de har. Brannvesenet må ha oversikt over kompetansen ulike individ og lag har, samt den kompetansen enheten har som helhet. Denne oversikten brukes til å ta gode beslutninger om hva som skal læres, hva som skal trenes på og hvordan organisasjonen skal utvikle seg.

Prosjektet, som er et kompetanseprosjekt under NFR, samarbeider med Sotra Brannvern, hvor ulike verktøy utvikles og brukes. Disse samler inn data ved hjelp av evalueringsskjermer, rapporter fra øvelser, reelle hendelser og quizer. Data blir videre tolket og informerer en læringsmodell, som igjen gir bakgrunn for visualiseringer over kompetansestatus og støtter beslutningstaking om trening og organisatorisk utvikling.

Designet på forskningen for å gjennomføre dette, er 4C/ID workshops for å identifisere kompetansene i brannvesenet og hvordan trene på dem. Det skal også prototypes, ved hjelp av empiriske studier, evaluering- og datainnsamling og læringsanalyseverktøy. Ut fra dette skal det utvikles en læringsmodell og relaterte læringsanalyser. Det skal så lages visualiseringer av kompetanseprofiler for individnivå, lagsnivå og av organisasjonen som helhet.

iComPass jobber med å utvikle verktøy som kan øke muligheten til å vurdere å identifisere kompetansegap, slik at instruktører kan ta beslutninger om opplæring og kompetanseutvikling før manglene blir problematiske. Dette gjøres ved å lage læringsmodeller, kompetansemodellering, evalueringer og læringsanalyse. Forskningstilnærmingen bygger på erfaringer fra to tidligere EU-prosjekt (ADAPIT-IT og Next-Tell) og systemutviklingsfirmaet Enovate AS fra Bergen og deres samarbeid med Sotra Brannvern. Sotra Brannvern bruker i dag et kompetansesporing- og treningsplanleggingsprogram som Enovate har utviklet. (Hansen et al., 2017)



Figur 1.1 Konseptuell figur av iComPass komponenter (adaptert fra Hansen et al., 2017)

Sentrale spørsmål som prosjektet vil svare på er:

*Hvilke konsekvenser kan slike verktøy få for praksisen ved Sotra brannvern og masterutdanning i helseledelse?*

*Kan de foreslåtte verktøyene gi en bedre oversikt over kompetanse- og opplæringsbehovet enn dagens situasjon?*

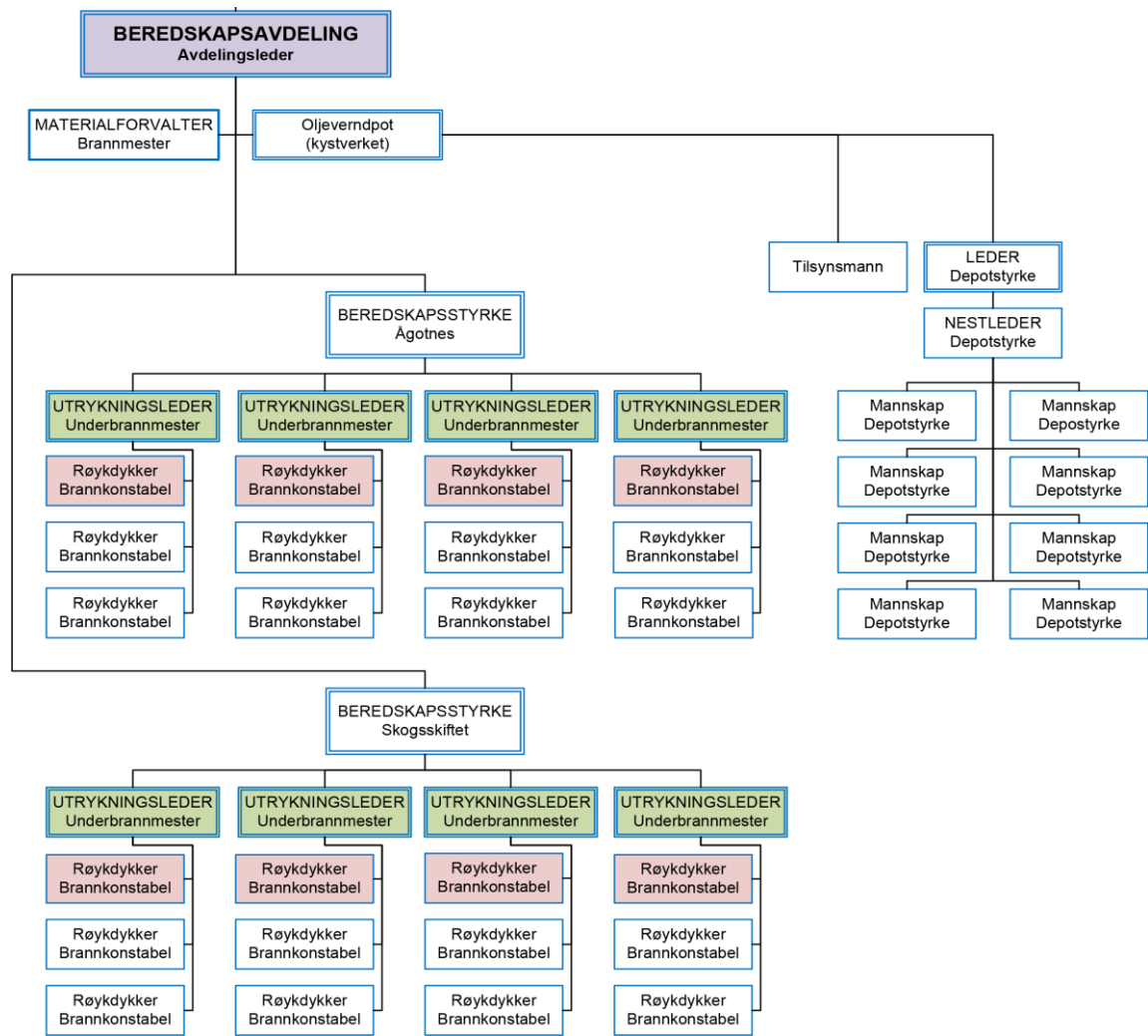
*Hvordan kan informasjon om kompetansebehov samles inn på en god måte?*

*Hvordan kan kompetansebehov visualiseres på en god måte og gi en oversikt over både individuell og kollektiv kompetanse og behov?*

Denne oppgaven er et bidrag til denne forskningen.

## 1.3 Om Sotra Brannvern IKS

Sotra Brannvern IKS er ansvarlig for opplæring av egne brannkonstabler. Brann- og redningstjenestene deres består i å gi nødhjelp til folk og eiendom ved brann, røyk eller ulykker. Sotra Brannvern gir også kurs i brannsikkerhet. Brannkonstabler må bruke en rekke ulike teknikker for å kontrollere og håndtere branner, og de må også gi skadede øyeblikkelig medisinsk behandling for røykskader, brannskader eller andre helseproblemer. Brannvesen bidrar også ved trafikkulykker, redningsaksjoner og skal være tilgjengelig for bruk dersom det oppstår situasjoner i samfunnet der det trengs øyeblikkelig bistand. Sotra Brannvern stiller høye krav til sine ansatte for å ha kontroll på kompetanser som kreves for å drive med redning og slukking av brann. Dette fører til at de ønsker en oversikt over disse kompetansene både på individuelt og organisatorisk nivå. Å kunne modellere og visualisere disse kompetansene, vil gi en stor fordel og hjelpe i beslutningstaking både for treningsbehov og kompetanseutvikling (Hansen et al., 2016). Sotra Brannvern er delt inn i en forebyggende avdeling og en beredskapsavdeling, se figur 1. Per i dag består beredskapsavdelingen av to brannstasjoner. Det er en brannstasjon på Ågotnes og en på Skogsskiftet. Hver brannstasjon har 4 brannlag som består av 4 personer. Hvert brannlag har en utrykningsleder og tre brannkonstabler. Minst 2 personer på brannlaget kan kjøre utrykningsbil. Sotra Brannvern har også det administrative ansvaret for Kystverkets Oljeverndepot.



Figur 1.2 Organisasjonskartet til beredskapsavdelingen ved Sotra Brannvern

## 1.4 Forskningsspørsmål

Denne oppgaven undersøker hvordan digitale verktøy kan gi utrykningsledere i brannvesenet relevant informasjon om mannskapene sine.

Forskningsspørsmål er:

**«Hvordan kan vi støtte beslutningstaking for utrykningsledere i brannvesenet?»**

Delspørsmål:

- o «Hvilke data trengs om brannkonstablers tilstand, for at utrykningsledere kan ta beslutninger om lagsammensetning?
- o «Hvordan kan vi samle relevant informasjon om tilstand hos brannkonstabler?»
- o «Hvordan kan data for beslutningstaking om bemanning best visualiseres?»

Det ble planlagt først å finne ut hvilke beslutninger utrykningsledere i brannvesenet tar. Det skulle så ses på hva slags informasjon utrykningslederne trenger å ha om tilgjengelig brannmannskap, og hvordan data kunne samles og visualiseres. Til sammen skulle delspørsmålene gi svar på hvordan vi kan støtte beslutningstaking for utrykningsledere i brannvesenet.

## 1.5 Organisering av oppgaven

Denne oppgaven er organisert i 8 kapitler. Kapittel 2 er en litteraturgjennomgang som går gjennom relevante teorier som er brukt i oppgaven. Kapittel 3 gjennomgår metoder som er brukt for å gjennomføre forskningen. I kapittel 4 beskrives Sotra Brannvern IKS og viser krav og behov brannvesenet har. Kapittel 5 beskriver designet som ble brukt for utviklingen av *readiness* applikasjonen. Kapittel 6 gjennomgår brukerevaluering av de implementerte prototypene Enovate AS har laget. Kapittel 7 omhandler en heuristisk evaluering av prototypene samt videre design og utvikling av applikasjonen. I kapittel 8 konkluderes oppgaven, det blir sett på resultat, begrensinger og potensielt fremtidig arbeid.

# KAPITTEL 2 -

## LITTERATURGJENNOMGANG

I dette kapitlet gjennomgås relevant litteratur om teorier som blir brukt i oppgaven. Det blir gjennomgått teorier om kompetansemodellering, *readiness*, læringsmodeller, HCI og interaksjonsdesign.

### 2.1 Kompetanser

I boka "Ten Steps To Complex Learning" (2013) av Jeroen J. G. van Merriënboer og Paul A. Kirschner, beskrives 10 steg som kan støtte design av kursmateriell og instruksjon av kompleks læring. Kompleks læring handler om å integrere kunnskap, ferdigheter og holdninger. Det handler også om koordinering av forskjellige ferdigheter og å overføre det som er lært i det formelle til dagligdagse situasjoner på jobb og i livet. Ten Steps To Complex Learning er en videreutvikling av «four component instructional design (4C/ID). 4C/ID er en modell med 4 komponenter for instruksjon. 1. Læringsoppgaver, 2. supportive informasjon, 3. prosedural informasjon og 4. Part-task practice, og brukes hovedsakelig til å utvikle og designe lærings- og treningsprogrammer (Merriënboer & Kirschner, 2013).

For å kunne utføre en oppgave, trengs det kompetanse. Kompetanse kan defineres som «A combination of complex cognitive and higher order skills, highly integrated knowledge structures, interpersonal and social skills, and attitudes and values. Acquired competencies can be applied in a variety of situations (i.e., transfer) and over an unlimited time span (i.e., lifelong learning) (Merriënboer & Kirschner, 2013, s 287). Det er denne definisjonen som blir lagt til grunn for det videre arbeidet. Det vil si at kompetanse sees på som en kombinasjon av komplekse kognitive ferdigheter og ferdigheter som kan deles opp i underferdigheter, sterkt kunnskapsstrukturer, mellommenneskelige- og sosiale ferdigheter, holdninger og verdier. Kompetanser kan bli brukt i ulike situasjoner og når som helst i livet. Kompetanse er det som gjør at man kan gjøre en spesifikk jobb.

### 2.2 *Readiness*

Forskning viser at en arbeidstakers arbeidskvalitet kan bli påvirket av personlige forhold og omgivelser. Dette vises for eksempel i artikkelen «Assessing Air Medical Crew Real-Time *Readiness* to Perform Critical Tasks» (Braude et al., 2011). Her viser maskinell testing, gjort på personell fra luftambulansene, at søvnmangel, stress, mental overbelastning, rusbruk og økende skiftlengder kan se ut til å påvirke hvor egnet en er til å gjøre en god

jobb. Personlige forhold, å være på slutten av skiftet, å ha jobbet mange dager på rad eller det å komme rett fra et annet krevende oppdrag kan påvirke arbeidskvaliteten. Dette gjelder ikke bare personell med mangelfull opplæring og kompetanser, men også de som er godt trent til å jobbe under slike forhold (Braude et al., 2011).

Begrepet «*readiness*» kan brukes til å beskrive hvor klar en person er til å utføre arbeidet han eller hun i utgangspunktet har kompetanse til å utføre. Selv om det finnes flere definisjoner på *readiness*, er det vanlig å se på *readiness* i forbindelse med kunnskap, ferdigheter og holdninger, og med andre ord hvor klar en er til å utføre en kompetanse (O'Neil et al., 2014). Da omfatter begrepet mental og fysisk helse. Direkte oversatt til norsk blir *readiness* beredskap, og *ready* klar. Disse begrepene blir ikke dekkende for å uttrykke hvor klar en person er til å delta i en operasjon. I denne oppgaven har jeg derfor valgt å beholde *readiness* på engelsk, siden det er et internasjonalt fagbegrep, og hvor et godt norsk begrep var vanskelig å finne. Det ble skilt mellom fysisk og mental *readiness*.

## 2.3 Learner Model

Datasystemene og verktøyene som utvikles i iComPAss er basert på teorier om *learner models* (LM). En learner model er en modell som samler, oppbevarer og representerer læringsdata om den lærende. En open learner model (OLM) er en visualisering av slik data om den lærende, og brukere kan se informasjonen om seg selv. Lærere, kolleger eller andre studenter kan også ha tilgang til modellen. I tillegg til det vanlige formålet til en læringsmodell, som er å muliggjøre individuell opplæring for den enkelte som skal lære, muliggjør OLM at modellen kan brukes av den lærende selv for egen refleksjon og oversikt.

Bull og Kay (2010) har sett på flere måter OLM kan være til nytte for den som skal lære. De mener at OLM kan oppfordre til metakognitive aktiviteter som refleksjon, planlegging og selvobservasjon siden den som skal lære, får større kontroll og ansvar for egen læring. OLM kan tilrettelegge for interaksjon mellom de som skal lære, lærer og andre studenter. Det kan også føre til samlæring, og det kan oppstå mer konkurranser mellom de som skal lære. OLM kan tilrettelegge for tilgang til læringsmateriale, prøver og oppgaver direkte fra læringsmodellen og støtter også vurdering – spesielt i form av å tilby formative vurderingsmuligheter for de som skal lære, men også som støtte for samlende vurderinger.

OLM kan støtte nøyaktigheten av de dataene som kommer inn i modellen ved at brukeren kan få bidra ytterligere informasjon eller rette opp i data. Brukerens tillit til systemet kan også forventet å øke på grunn av involveringen av den lærende. (Bull&Kay, 2010).

## 2.4 HCI og interaksjonsdesign

Human Computer Interaction (HCI) ble i 1992 definert av "The Association for Computing Machinery Special Interest Group on Computer-Human Interaction". De definerte HCI som "a discipline concerned with the design, evaluation and implementation of interactive computing systems for human use and with the study of major phenomena surrounding them" (ACM, 1992).

Interaksjonsdesign bygger på teorier om HCI, og kan defineres som "designing interactive products to support the way people communicate and interact in the everyday and working lives." (Preece, Rogers & Sharp, 2011, s.9). Et av hovedmålene med systemet er at det skal tilfredsstillere brukers interaksjon med systemet. Denne prosessen skiller seg fra tradisjonell systemutvikling ved at den tar utgangspunkt i sluttbrukers opplevelser av produktet som utvikles, i stedet for å lære opp sluttbruker i hvordan systemet skal brukes. (Preece et al., 2011).

Interaksjonsdesign omhandler ikke bare interaksjon mellom mennesker og maskin, men også menneskelig interaksjon med alle menneskelagde artefakter og felles for både HCI og interaksjonsdesign er fokus på brukervennlighet/brukbarhet (*usability*). Tilpasningen mellom brukeren og grensesnittet skal være så god at funksjonaliteten og bruken oppfattes intuitivt.

For å oppnå god interaksjonsdesign, er det viktig å opprette klare mål for brukeropplevelsen en ønsker at produktet skal gi. For å definere gode mål, må en kartlegge sluttbrukers ønsker og behov. Det er også viktig å klargjøre hvilket brukergrensesnitt som vil være egnet for sluttbruker. Med brukergrensesnitt menes det som sluttbruker må forholde seg til når han bruker produktet. Det vil si hvordan interaksjonen mellom sluttbruker og sluttprodukt foregår. Et brukergrensesnitt kan for eksempel være grafisk, eller tekstbasert. Det kan være webbasert eller basert på en applikasjon til smarttelefon. Det er viktig å tidligst mulig få klarhet i hvem sluttbrukerne blir, så produktet kan tilpasses de tiltenkte brukerne. Sluttbrukere kan være mennesker med ulik kompetanse og ulike ønsker (Preece et al., 2011).



Don Normans "The Design of Everyday Things (1988)" blir ofte brukt for å sikre design med god brukervennlighet. De seks prinsippene vises i tabell 2.1.

Tabell 2.1 Don Normans designprinsipper (Norman, 1988)

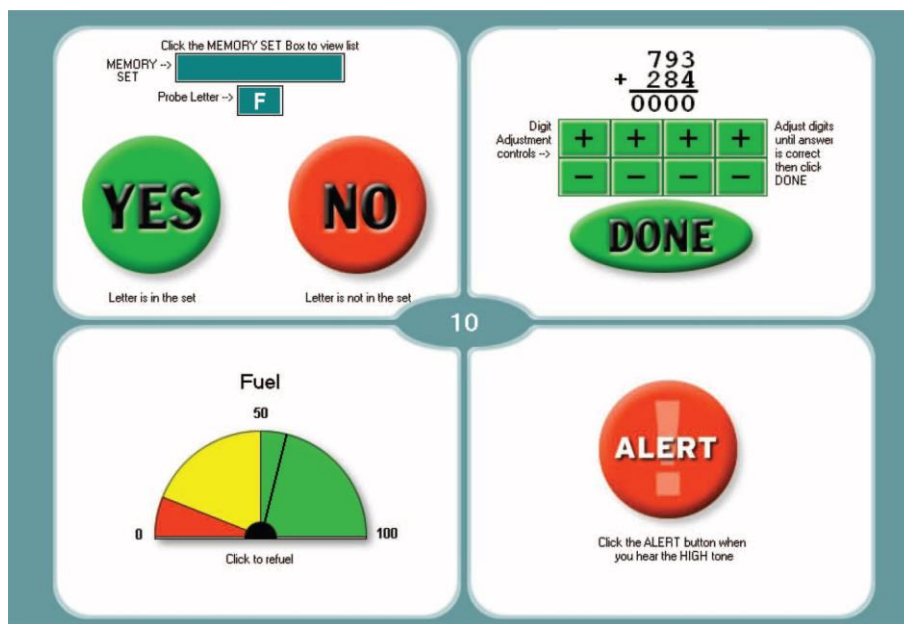
Designprinsipp	Beskrivelse
Synlighet	Jo mer synlige funksjoner er, jo større sannsynlighet er det for at brukere vil vite hva de skal gjøre.
Tilbakemelding	Applikasjonen bør gi tilbakemelding om at noe har blitt sendt til applikasjonen.
Begrensninger	Applikasjonen bør begrense hva slags brukerinteraksjon det er mulig å ha. Her kan det være forskjellige muligheter for forskjellige brukere.
Mapping	Med mapping menes forholdet mellom interaksjon, og det som er resultatet av interaksjonen.
Konsistens	Det bør være konsistens mellom lignende funksjoner og hvordan de brukes.
Affordance	Med affordance menes at det bør komme fram av applikasjonen hvordan de forskjellige funksjonene skal brukes.

Ekspert i HCI Jakob Nielsen definerer i boken «Usability Engineering»(1994) 5 kriterier som må være tilfredsstillende gjennomført for å oppnå god *usability*. De fem kriteriene er *lærbarhet (learnability)* som handler om hvor lett et system er å lære seg og bruke. *Effektivitet (efficiency)*, som betyr hvor raskt brukere kan gjennomføre det de skal gjøre med systemet. *Gjenkjennelse (memorability)* som betyr hvor lett brukere lærer systemet å kjenne igjen når det har gått litt tid etter sist bruk. *Feil (Errors)*, som handler om hvor ofte det skjer feil med systemet, og hvor alvorlige feilene og konsekvenser av feil er. Det siste kriteriet til Nielsen er *tilfredshet (satisfaction)* som handler om hvor behagelig det er å bruke systemet (Nielsen 1994).

Teoriene til Norman og Nielsen ble brukte i designet av applikasjonen. Det ble brukt flere metoder i denne oppgaven for å sikre god interaksjonsdesign. Disse blir gjennomgått i metodekapittelet.

## 2.5 Relatert arbeid

Braude, et al., (2010) har sett på *readiness* hos luftambulansespersonell i USA. Personell i luftambulansen må være i stand til å fokusere på kritiske sikkerhetsoppgaver i stressende omgivelser. Forskningspersonene måtte gjennomføre en spørreundersøkelse for egenrapportering av søvn, livstilfredshet, grad av uthvilthet og irritasjonsnivå i begynnelsen og slutten av hvert arbeidsskift, og måtte så gjennomføre en 3 minutter lang kognitiv test på datamaskin. Testen het SYNWIN (synthetic work environment). Forskjeller mellom begynnelsen og slutten på hvert skift ble målte og sammenlignet. Det viste seg at mangelfull søvn, mentalt stress, overbelastning, alkohol og narkotikabruk og økte skiftlengder signifikant påvirket prestasjonsnivået på SYNWIN-testen. Et av målene med forskningen var å se om SYNWIN testen kunne brukes til å måle *readiness* av luftambulansespersonellet (figur 2.1.).



Figur 2.1 SYNWIN testen for luftambulansespersonell

Det ble også vist til en trend blant de som jobber i nødetater, at de blir påført stadig høyere krav til kognitive evner. Luftfartspersonell må:

- se på flere skjermer og får lydbeskjeder for kritisk informasjon
- reagere korrekt ved radiotrafikk og varslingstoner
- huske kritisk informasjon

- gjennomføre kalkuleringer i hodet
- ha kontroll på luftrommet
- gjøre flere ting på en gang. For eksempel prioritere pasienthelse samtidig som de må unngå trafikkuhell

For egenrapporteringen brukte forskerne en skala som het Panas Scale. Denne ber deltakerene rangere følelsene sine med 10 negative følelser og deretter 5 positive.

Resultatene fra SYNWIN testen og egenrapporteringen så ut til å ha sammenheng. Det ble sett korrelasjon mellom resultatene fra de to kildene, men det kreves mer forskning for å validere SYWIN resultat som en god indikator på *readiness* ved jobberelaterte oppgaver (Braude et al., 2010).

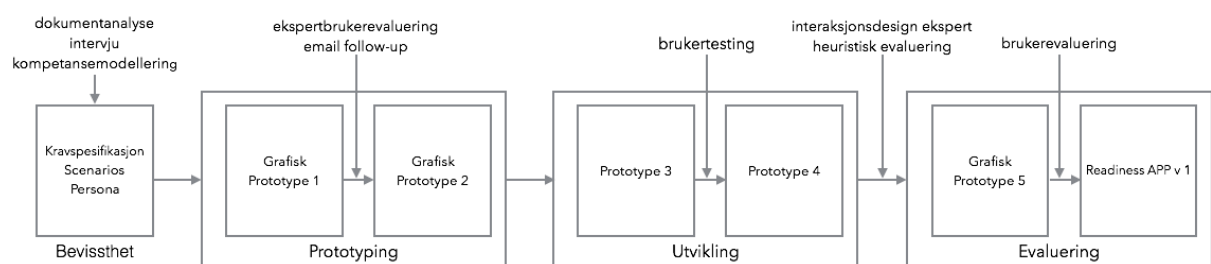
# KAPITTEL 3 – METODE

Dette kapitlet tar for seg metoder som er tatt i bruk i oppgaven.

## 3.1 Design & Creation

I arbeidet med denne oppgaven har metoden «Design & Creation research strategy» blitt brukt. Denne metoden fokuserer på hvordan det kan lages nye IT artefakter (Oates, 2005). I dette tilfellet blir det nye IT-artefaktet den applikasjonen som brukes til å rapportere *readiness* og visualisere dette. Her brukes IT for en funksjon som tidligere har vært manuell, og muliggjør for brannkonstabler daglig rapportering av mental og fysisk helse.

«Design & Creation» er en problemløsningsmetode som er iterativ. Metoden deles gjerne i fem ulike faser. Disse fem fasene er bevissthet (awareness), prototyping (suggestion), utvikling (development), evaluering og konklusjon (fig 3.1).



Figur 3.1 Oversikt over metodebruken i oppgaven

### 3.1.1 Bevissthet

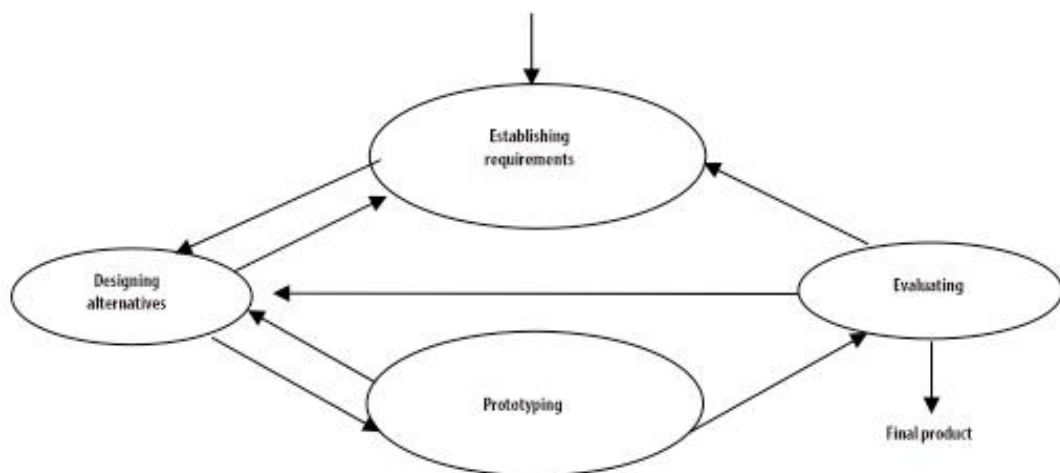
Bevissthetsfasen handler om å finne og uttrykke en problemstilling – et problem en ønsker å løse. Metoder som ble tatt i bruk i denne fasen var intervju, dokumentanalyse, kompetansemodellering og persona. Disse metodene blir nærmere beskrevet.

### 3.1.2 Prototyping

Prototyping går ut på å lage en mulig løsning på problemet fra bevissthetsfasen. Metoder som ble brukt i denne delen av prosessen var kravspesifisering, grafiske prototyper, evaluering av ekspertbruker og de følgende prinsippene fra interaksjonsdesign.

For at systemet skal være funksjonelt for brukere, ble fokus på brukeropplevelse sentralt gjennom hele systemutviklingsprosessen. Dette fokuset er også helt sentralt i smidige metoder, som blir nærmere beskrevet.

Prosessen med interaksjonsdesign kan gjerne deles i ulike stadier. Disse stadiene er 1. Kravspesifikasjon, 2. Designe alternativ, 3. Prototyping og 4. Evaluering (Preece et al., 2011). Produktutviklingen går gjerne gjennom alle disse stadiene gjennom flere omganger før et sluttprodukt blir klart. Denne iterative prosessen illustreres i livssyklusmodellen. På denne måten er målet å gradvis komme nærmere et sluttprodukt som interagerer godt med sluttbruker. I oppgaven ble har disse stadiene blitt integrert i design & creation metoden.



Figur 3.2 Simple Interaction design lifecycle model (Preece et al., 2011, s. 332)

### 3.1.3 Utvikling

Utviklingsfasen er fasen der bevisstheten til problemstilling og det valgte forslag for løsning sammen definerer implementering av produktet. I dette tilfelle ble det profesjonelle datafirmaet Enovate AS brukt til å utvikle produktet. Enovate har også tidligere jobbet med Sotra Brannvern og er med på å utvikle datasystemer for iComPAss. Enovate bruker den smidige metoden SCRUM til systemutvikling, og prinsipper fra SCRUM ble derfor kombinert med «Design&Creation». SCRUM kan defineres som “et rammeverk som gjør det mulig å adressere komplekse adaptive problemer, samtidig som man kreativt og produktivt leverer produkter med høyest mulig verdi.” (Schwaber and Sutherland, 2016).

Smidige- eller agile metoder for systemutvikling som SCRUM og Extreme Programming (XP), har siden de ble introdusert på 2000-tallet blitt veldig populære og blir rapportert mye brukt i den kommersielle dataindustrien. Disse metodene kan brukes til å komplementere en iterativ tilnærming til systemutvikling. Smidige metoder muliggjør raske endringer i kravspesifikasjoner ved å fokusere på små deloppgaver og kontinuerlig integrering av kunden. I motsetning til i tradisjonelle metoder for systemutvikling, er smidighet og autonomi vektlagt, og prosjekter er ikke fullstendig planlagt i forkant. Utviklingsprosessen blir delt inn i små iterasjoner som kunden gir tilbakemelding på. Smidige metoder er et resultat av praktiske erfaringer fra tidligere brukte metoder i systemutvikling (Hummel, 2014).

### 3.1.4 Evaluering

I denne oppgaven blir det gjennomført flere evalueringer og testinger. Det blir gjort testing og evaluering både av en ekspertbruker, utviklere, medlemmer av iComPAss og en ekspert i interaksjonsdesign. Det ble planlagt en brukerevaluering av Readiness App av to brannlag ved Sotra Brannvern før de eventuelt skulle ta den i bruk i hverdag. Preece et al. (2011) beskriver følgende aspekter til å bli vektlagt i evalueringer og testinger:

Reliabilitet

Reliabilitet handler om metoders troverdighet. Det er viktig å tenke på om brukertester hadde gitt det samme resultatet med andre forsøkspersoner. (Preece et al., 2011) Siden evalueringene og testingen i dette prosjektet var relativt få personer, kan oppgaven være

sårbar for reliabilitetsproblemer. Det er naturlig å anta at forskjellige forsøkspersoner og evaluere ville ha gitt ulike resultater. Faktorer som det kan antas ville ha hatt en betydning for brukeropplevelse for bruk av produktet, kan være alder, teknisk innsikt og interesser.

Validitet

Validitet handler om hvorvidt evalueringsmetodene måler det de skal måle (Preece et al., 2011). I denne oppgaven er det tenkt at forsøkspersoner og evaluere selv skulle vurdere om systemet kan virke nyttig for utrykningsleder, og om produktet føltes komfortabelt å bruke. I og med at dette produktet er et interaktivt produkt, var kvaliteten på brukergrensesnitt og brukeropplevelser naturlige områder å tilstrebe å evaluere grundig.

Økologisk validitet

Økologisk validitet handler om hvorvidt forsøket og omgivelsene det blir gjort i, påvirker resultatet av forsøket og evaluering (Preece et al., 2011).

Biaser

Det kan tenkes at forsøkspersoner har skjevheter og oppfatter artefaktet på en annen måte enn andre ville ha gjort.

Generaliseringsmuligheter

Forhåpentligvis kan evalueringene brukes til å gi et godt bilde av hvordan en ferdig versjon av prototypen ville kunne fungere og om den kunne tilfredsstillende målsetningene. Dersom applikasjonen viser seg å være nyttig, er det sannsynlig at den vil bli brukt videre i prosjektet. Dersom de samme metodene hadde blitt brukt med flere forsøkspersoner fra et bredere representativt utvalg, er det sannsynlig at generaliseringsmulighetene hadde vært bedre.

### 3.1.5 Konklusjon

Konklusjonsfasen består av å gjennomgå resultatene fra designprosessen, hvor all kunnskap vil bli forsøkt indentifisert. Dette vil bli vist i diskusjonsdelen av oppgaven. Mangler, andre utfordringer og muligheter for videre forskning vil bli vist og diskutert i konklusjonskapittelet i oppgaven.

Disse fasene ble ikke gjennomført strengt steg for steg, men heller på en iterativ måte. På denne måten kan en si at en ved hjelp av «design & creation», lærte av å lage og gjennomføre metoden. Oppgavens konklusjon er å finne i kapittel 8.

## 3.2 Metodeoversikt per fase

### 3.2.1 Metoder brukt i bevissthetsfasen

#### Dokumentanalyse

Prosedyrer og regler er ofte skrevet ned i manualer, og disse kan være en god kilde for informasjon om hvordan oppgaver gjøres og hvordan reguleringer er. For å forstå krav og lovgivning, kan dokumentanalyse være bra. Det kan også være bra for å få bakgrunnsinformasjon, og opptar lite av den som det forskes på sin tid.

Dokumentanalyser bør suppleres med andre analysemetoder, da det sjelden gir et fullstendig bilde over hvordan et daglig arbeid er i virkeligheten (Preece et al. 2011).

#### Intervju

Intervju kan omtales som samtaler med en målsetning. Det finnes ulike måter å gjennomføre et intervju på, og en skiller gjerne mellom åpne intervju, ustrukturerte intervju, strukturerte intervju, semi-strukturerte intervju. Det som avgjør hva slags intervju det er, er hvor mye kontroll den som gjennomfører intervjuet tar over samtalen ved å følge en rekke av planlagte spørsmål. I tillegg har en også gruppeintervju, som er intervju der en gruppe blir oppfordret til diskusjon over ulike emner. For å avgjøre hvilken type intervju det er best å bruke, er det nyttig å se på målsetningene en har med intervjuet. Åpne intervju gir mer åpne svar, og strukturerte intervju gir mer presise svar på de som blir spurt om (Preece et al., 2011).

I følge Robson, (1993) bør et intervju ha

- en innledning der intervjuer presenterer seg selv og gjennomgår etiske spørsmål og blir enige om det er ok å gjøre lydopptak.
- En oppvarmingsdel der enkle spørsmål blir stilte
- En hoveddel, der vanskelighetsgraden til spørsmålene økses gradvis
- En roligere periode før avslutning
- En avslutning, der eventuell lydopptaker skrur av og intervjuer takker for intervjuet.



Et strukturert intervju har spørsmål som er nærmest som et spørreskjema. Det kan være smart å bruke strukturerte intervju når det er klart hva en vil ha svar på. Semi-strukturerte intervju er en kombinasjon av strukturerte- og ustrukturerte intervju. I semi-strukturerte intervju har intervjuer gjerne en intervju-guide og den som blir intervjuet bør få god tid til å tenke seg om og få svare skikkelig. Det er også vanlig med oppfølgingsspørsmål i semi-strukturerte intervjuer (Preece et al., 2011).

Intervju guide 1 (vedlegg 1) ble brukt i det semi-strukturerte intervjuet som ble gjort i bevissthetsfasen.

### Kompetansemodellering

iComPAss bruker 4C/ID som teoretisk forankring i forskningen sin, og det var derfor naturlig å bruke Merriënboer og Kirschners måter til kompetansemodellering. For å få oversikt over hvilke kompetanser som trengs for å kunne gjøre en jobb, sier van Merriënboer at en bør undersøke og finne ut hvilke arbeidsoppgaver en må kunne for å gjøre en god jobb. I denne prosessen er det viktig å få informasjon fra personer som kjenner domenet godt. Dette kan for eksempel gjøres ved å se på stillingsbeskrivelser, offentlige krav, og gjennom intervju og workshops. Det tilstrebes å ha et «holistic design – fokus» når kompetanser skal identifiseres. Med det menes at en i stedet for å dele opp oppgaver i minst mulig del-oppgaver («atomistic design»), forsøker en å se på oppgaver som gjerne består av flere deloppgaver og krever flere ulike kunnskaper, ferdigheter og holdninger for å mestre (van Merriënboer & Kirschner, 2013). Ved å gjøre dette kan en unngå problemer som oppdeling (compartmentalization), fragmentering og forflytningsparadokset (transfer paradox). Oppdelingsproblemet vil si å lære kunnskap, ferdigheter og holdninger separat, noe forfatterne mener er en tendens i tradisjonell utdanning. Fragmentering vil si å analysere kompleks læring i små deloppgaver, som gjerne har spesialiserte læringsmetoder uten å ta hensyn til relasjonene imellom oppgavene. Dette mener van Merriënboer og Kirschner hindrer kompleks læring og kompetanseutvikling. Forflytningsparadokset er problemer som oppstår når en bruker metoder som er effektive for å lære spesifikke oppgaver, men som er vanskelige å flytte til kompetansen som egentlig skal læres i praksis (Merriënboer & Kirschner, 2013).

### Kravspesifikasjon

En kravspesifikasjon er en spesifisering over hvordan et artefakt skal oppføre seg og hva det kan gjøre. Det er ønskelig at disse kravene er så spesifikke og klare som mulig. En skiller gjerne mellom funksjonelle- og ikke-funksjonelle krav. Funksjonelle krav beskriver

funksjonaliteten til ett system, hvilke tjenester systemet skal tilby. Ikke-funksjonelle krav er kvaliteten til produktet, hvordan systemet skal fungere (Preece et al. 2011).

### Scenarios

Scenarier er uformelle narrative beskrivelser av en situasjon. Den beskriver gjerne menneskelig aktivitet eller oppgaver i en historie, og kan brukes til å forstå kontekster, krav eller behov. (Preece et al., 2011) Scenarier ble i denne oppgaven brukt for å få evaluere og testere til å sette seg inn i en reel situasjon der applikasjonen kunne blitt, eller ble benyttet.

### Persona

Persona er beskrivelser av typiske sluttbrukere av produktet. Sluttbrukere blir beskrevet realistiske, men fiktive (Preece et al., 2011). En persona kan inneholde feilinformasjon, men det kan være en god måte å peke seg inn på en målgruppe av brukere av applikasjonen, og dermed gjøre det lettere å gjøre god design for sluttbrukerne.

### Observasjon

Bruk av observasjon kan være bra for å forstå konteksten til de som det forskes på. Observerer kan være deltakende eller ikke-deltakende, og observasjonen bør skje i så naturlige omgivelser som mulig. Observatør bør ta notater underveis, og kan i noen tilfeller stille spørsmål underveis, eller i etterkant av observasjonen. Observasjoner kan være tidskrevende og kan gi store mengder av data. (Preece et al., 2011)

## 3.2.2 Metoder brukt i prototypefasen

Adobe Photoshop ble brukt som verktøy for å lage det grafiske designet i prototypingfasen.

### Use Case

Et use-case er en konkretisering av en gitt og spesifikk aktivitet. Den skal gjenspeile en reell interaksjon mellom systemet og en bruker og skal gi en detaljert beskrivelse av interaksjonen (Preece et al., 2011).

### Ekspertbrukerevaluering

For ekspertbrukerevalueringen med en av lederne ved Sotra Brannvern, ble intervjuguide 2 (vedlegg 2) benyttet.

### 3.2.3 Metoder brukt i utviklingsfasen

#### Fokusgruppe

Som et alternativ eller supplement til intervju kan også fokusgrupper brukes. En fokusgruppe kan være strukturert, med klare tema for hva som skal diskuteres, eller det kan være mer ustrukturert. Dersom det skal være ustrukturert er det nødvendig med en tilrettelegger som styrer diskusjonen innenfor rette tema og fokusområder. Fokusgrupper kan være bra til å få konsensus om et tema, eller belyse konfliktområder eller uenigheter. Det er viktig å være forberedt på at noen personer lett kan dominere i fokusgrupper på grunn av rolle eller personlighet (Preece et al., 2011).

Fokusgrupper skulle benyttes hos Enovate AS der 3 medlemmer fra iComPAss prosjektet og utvikler fra Enovate AS var med. Fokusgruppen skulle gjennomføres etter den første implementerte prototypen (prototype 3) var laget, og gi grunnlag for endringer til prototype 4.

#### Heuristisk evaluering

Når designprinsipper er brukt i praksis, blir de gjerne kalt heuristics. Heuristisk evaluering er en uformell evalueringsteknikk, som ble utviklet av Jakob Nielsen og hans kollegaer 1994. Hovedmålet med den heuristiske ekspertevalueringen var å få tilbakemelding på interaksjonsdesignet i applikasjonen (Preece et al., 2011).

En heuristisk evaluering har tre faser.

1. Først blir eksperten fortalt hva han skal gjøre. Intervju guide blir brukt for å gi en strukturert form på intervjuet.
2. Så evaluerer eksperten produktet og bruker heuristikkene som veiledning. Det er vanlig å gjennomgå produktet i to omganger. Første omgangen gir en følelse over flyten i interaksjonen og viser produktets omfang. Andre omgang gir evaluerer mulighet til å fokusere på spesifikke elementer i kontekst av hele produktet, og finne mulige problemer med brukervennlighet. Dersom evalueringen er for et fungerende produkt, må evaluerer ha noen spesifikke brukeroppgaver i hodet, slik at utforskningen blir fokusert. Det blir derfor brukt scenarios for at eksperten skal kunne sette seg i en typisk brukers perspektiv.
3. Oppsummering del der eksperten diskuterer funn og prioriterer problemer. Det er færre etiske og praktiske problemer ved en heuristisk evaluering enn for andre evalueringsmetoder, for det er ikke reelle brukere involvert. (Preece et al., 2011)

Tabell 3.2 Nielsens standardheuristikker (Nielsen, 1995)

Heuristikk	Beskrivelse
Synlighet over systemstatus:	Får bruker beskjed om hva som skjer? Blir passende tilbakemeldinger gitt når bruker interagerer med applikasjonen?
Sammenhengen mellom systemet og den virkelige verden:	Er språkbruken bra? Er ordene som blir brukt forståelige for den jevne bruker?
Brukerkontroll og frihet:	Er det mulig å navigere og komme seg vekk fra sider om en vil det?
Konsistens og standarder:	Er det slik at lignende funksjoner virker på samme måte?
Hjelp til å få brukere til å forstå feil:	Er det passende feilmeldinger?
Tiltak mot å gjøre feil:	Er det lett å gjøre feil? I tilfelle ja, hvorfor?
Gjenkjennelse heller enn minne:	Er objekter, handlinger og muligheter synlige?
Fleksibilitet og brukereffektivitet:	Finnes det funksjoner og snarveier som gjør at en kan bruke applikasjonen mer effektivt når en har brukt den mye?
Estetikk og minimalistisk design:	Kommer det fram mye unødvendig i irrelevant informasjon?
Hjelp og dokumentasjon:	Er det god dokumentasjon med applikasjonen og er den enkel å følge?

Intervju guide 3 (vedlegg 3) ble brukt i den heuristiske evalueringen. Der brukes Nielsens standardheuristikker og blir gjennomgått.

### 3.2.4 Metoder brukt i evalueringsfasen

I evalueringsfasen ble Adobe Photoshop brukt til å lage en ny grafisk prototype.

Det ble også planlagt å gjennomføre brukerevalueringer, observasjon av bruk og fokusgrupper med brukere av applikasjonen ved Sotra Brannvern etter første endelige versjonen av applikasjonen var ferdigutviklet.

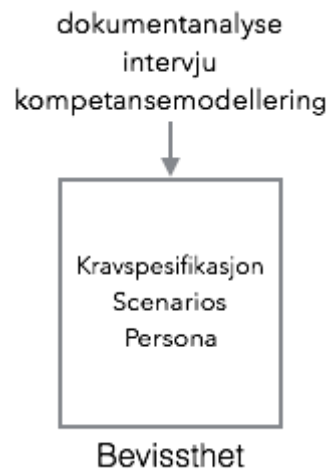
## 3.3 Etikk

Prosjektet iComPAss har med Sotra Brannvern IKS har blitt godkjent av NSD – Norsk senter for forskningsdata. Denne oppgaven faller inn under denne godkjenningen.

# KAPITTEL 4 – SOTRA BRANNVERN

## IKS

Dette kapitlet fokuserer på å forstå hvordan Sotra Brannvern fungerer og hvordan det er å jobbe som brannkonstabel. Dokumentanalyse, intervju og kompetansemodellering har blitt gjort og bevissthetsfasen illustreres i figur 4.1.

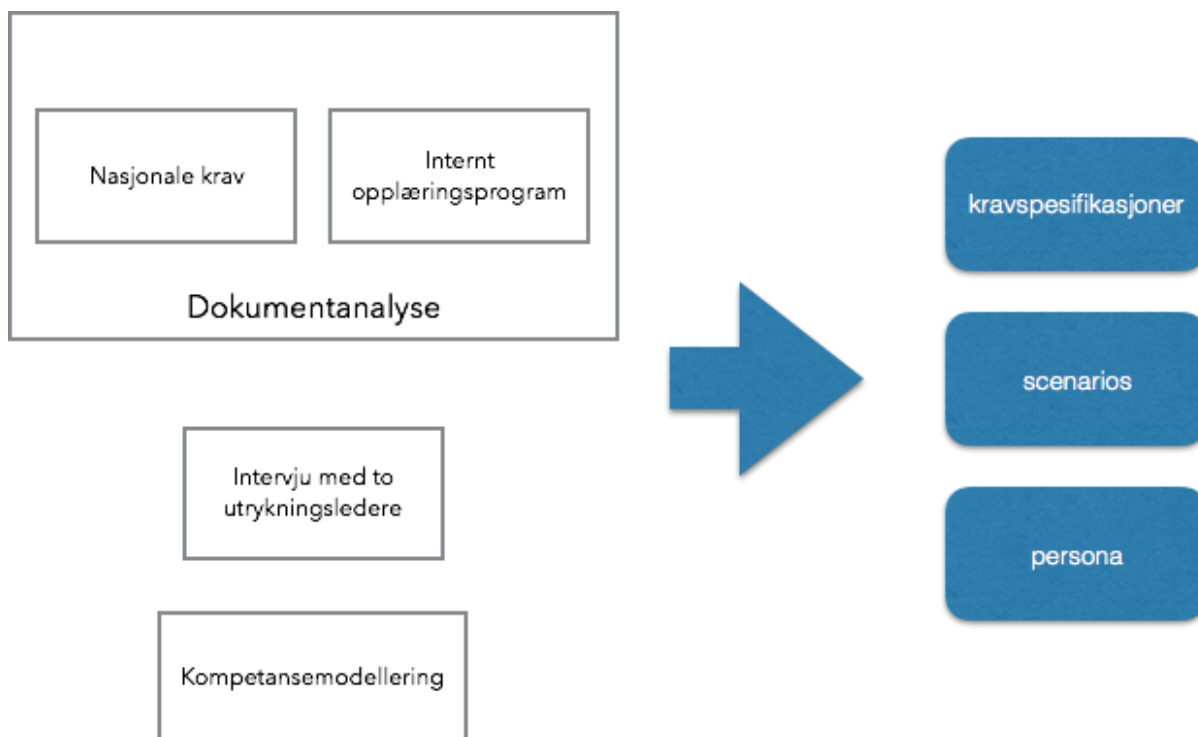


Figur 4.1 Bevissthetsfasen

Prinsippene til Merriënboer og Kirschner (2013) ble brukt til å finne ut hvilke kompetanser en brannkonstabel må ha for å gjøre jobben sin og hva en utrykningsleder og et brannlag må kunne. Dette ble funnet ut på flere måter.

- ved hjelp av å gjøre intervju med ledelse, brannkonstabler og utrykningsledere
- ved å studere formelle krav til brannvesen og brannkonstabler
- ved å ha gruppeintervju med brannkonstabler
- ved å se på treningsprogrammet til brannvesenet

Mer detaljer av hva som har blitt gjort og hvilket resultat det ga vises i figur 4.2. De neste delkapitler tar for seg hvert trinn i analysen.



Figur 4.2 Analyse av Sotra Brannvern IKS

Jeg var med som forskningsassistent på flere intervju, treninger og workshops hos Sotra Brannvern i regi av iComPAss. Disse intervjuene ble gjort både i forkant og i etterkant av de to intervjuene som er med i oppgaven. Selv om flere intervjuer av prioriteringsårsaker er holdt utenfor oppgaven, ga også disse personlig kjennskap til brannvesenet, dets oppgaver, kompetanser og behov.

## 4.1 Analyse Sotra Brannvern IKS

### 4.1.1 Nasjonale krav

Veiledning til forskrift om organisering og dimensjonering av brannvesen (DSB, 2003) ble gjennomgått for å finne nasjonale krav til utdanning og kompetanse i brannvesenet. Det ble funnet at kommunen, i dette tilfelle regionen av kommuner, har plikt til at personell i brannvesenet tilfredsstiller de krav til kvalifikasjoner som blir beskrevet i forskrift av 26. juni 2002 nr. 729 om organisering og dimensjonering av brannvesen (DSB, 2003).

Forskriften sier at brannkonstabler skal ha gjennomført yrkesutdanning for brannvesen. Mye av denne opplæringen kan gjøres som 2-årig internopplæring. Utrykningsledere skal ha gjennomført yrkesutdanning pluss beredskapsutdanning trinn 1. Dersom brannvesenet

er et heltidsbrannvesen kreves også beredskapsutdanning trinn 2 for utrykningsledere (DSB, 2003).

Sotra Brannvern er per i dag et deltidsbrannvesen. Det vil si at de ikke trenger å ha døgnbemanning på brannstasjonene.

#### 4.1.2 Internt opplæringsprogram

Opplæringsplanen for 2016 viser en oversikt over hva brannkonstabler ved Sotra Brannvern IKS trente på i 2016. Noen av øvelsene er lovpålagte, mens andre har de valgt selv. Det må for eksempel gjennomføres et visst antall kalde og varme røykdykk i året for å kunne ha lov til å røykdykke. De 27 ulike temaene for øving i 2016 er listet i tabell 4.1.

Tabell 4.1 Opplæringstema 2016, Sotra Brannvern IKS (vedlegg 4)

Kalde røykdykk, Varme røykdykk	Kjøring bil (tankbil/mannskapsbil)	Skog og lyngbrann
Kjemikaliedykking (splashdrakter)	Vannføring og trykktap	Ventilering (vifte + vann)
Overflateredning sommer, Overflateredning vinter	Arbeid på skadested trafikk	RVR-arbeid
Trafikkulykker/bilredning	Personlig verneutstyr RD+	Arbeid med spesielt verktøy (motorsag/løfteputer m.m.)
Akutt forurensing	Slukkemiddel, slukketeknikk	Fysisk test
Samband	First responder-opdrag	Kjettingbruk
Førstehjelp	Farlig gods	HMS-system, årssamtale
Arbeid på fasade/i stige, arbeid på tak	Branntyper	Arbeid på skadested brann
Ukentlig utstyrssjekk	Fellesøving med helse og politi	Generelt utstyr - kva har vi og kor er det

Det ble tenkt at disse opplæringstema kunne være interessante for det videre arbeidet med kompetansemodellering. Det ble sett på som sannsynlig at treningsprogrammet var delvis kategorisert etter kompetanser.



### 4.1.3 Observasjon av trening

For å få større innsikt i hvordan hverdagen til Sotra Brannvern ble vi med og observerte når brannmannskapet trente.

#### 4.1.3.1 Deltakere

Deltakerne i treningen var 9 personer på Skogskifte Brannstasjon..

#### 4.1.3.2 Temaer

Det ble trent på samband, utrykning, førstehjelp og røykdykking.

#### 4.1.3.3 Intervjudata

Datamateriale er notater fra treningen. Treningen varte i tre timer. Det ble også tatt bilder og foto for internt bruk i iComPAss prosjektet.

#### 4.1.3.4 Oppsummering av observasjon

Sotra Brannvern gjennomfører treninger en gang i uken. Denne treningen var en fellestrening mellom to vaktlag. Treningen ble gjennomført med stor innlevelse og det var tydelig at brannmannskapet tok den seriøst. Det ble tatt beslutninger på stedet på bakgrunn av hendelser som skjedde i treningen. Kreative løsninger for å løse problemstillinger kom fram, og etter treningen ble treningen evaluert av gruppen.

## 4.1.4 Intervju med utrykningsledere

For å få oversikt over hvordan det er å jobbe som brannkonstabel, ble det i intervju fokusert på hvilke arbeidsoppgaver utrykningslederne mente trengtes for å kunne gjøre en god jobb. Dette intervjuet ble gjort før det var noen konkrete planer om å utvikle en applikasjon for egenrapportering av *readiness*, tilgjengelighet og røykdykkerkompetanse, men det ble forsøkt å finne mulige måter der teknologi kunne hjelpe til med beslutningstaking. Intervjuet ble gjort hovedsakelig av forsker Cecilie Hansen, men jeg supplerte også med spørsmål. Mine oppfølgingsspørsmål er listet i tabell 4.4.

Tabell 4.2 Utdrag fra transkribert materiale av intervju med utrykningsledere

84	19:07.7 - 19:18.5	Hans: Dere har et befalskurs da? Er ikke det et krav for å være det?
332	1:23:15.9 - 1:23:30.8	Hans: Nei, altså det eneste jeg føler dere har sagt at dere kan savne er den informasjonen viss noen for eksempel ikke har klart de fysiske kravene eller mangler et eller annet, som har bare gått til ledelsen og ikke til dere.
337	1:24:43.3 - 1:24:57.2	Hans: Jeg lurer på en ting. Det er litt utenfor spørsmålene da, er det mye byttinger? Sånn at du gjerne ikke vet hvem som er på vakt. Han sjåføren har byttet med en annen sjåfør for eksempel.
343	1:25:55.1 - 1:26:11.1	Hans: Nei, for det jeg tenker på i denne vaktplanen, eller vaktlisten som jeg har sett, eller vi har sett, den kunne jo kanskje, om det er sånn at den blir veldig endret hele tiden, kunne det jo kanskje vært interessant å ha den elektronisk og oppdatert?

### 4.1.4.1 Deltakere

Deltakerne i dette semi-strukturerte gruppeintervjuet var to utrykningsledere.

### 4.1.4.2 Temaer

I dette intervjuet ble Intervju guide 1 brukt. I dette intervjuet ble det fokusert på å få oversikt over organisasjonen, hvilke roller som finnes i brannvesenet, og hvilke kompetanser som kreves for å gjøre jobben. Det ble også snakket om tekniske hjelpemidler brannvesenet bruker i dag, samt hvilke mulige tekniske hjelpemidler som kunne vært interessante for framtiden. Utdanning og opplæringsprogram ble også snakket om.

### 4.1.4.3 Intervjudata

Datamateriale av intervjuet 1 er 1 time og 29 minutter. Hele datagrunnlaget er transkribert av meg og delt med iComPAss.

### 4.1.4.4 Oppsummering av intervju

Intervjuet ble gjort med to erfarne utrykningsledere (T1&T2). Jobben til utrykningsleder beskrives som å handle om å lede mannskapene i innsats. Utrykningsleder skal få oversikt og gi tilbakemelding til sin sjef, vakthavende brannsjef. Han skal også gi tilbakemelding til 110-sentralen over situasjonen når de kommer fram til ulykkesstedet, og må gjerne håndtere flere radioer samtidig. Etter det planlegges innsatsen og arbeidsoppgaver fordeles, samt de sørger for at operasjoner ivaretar HMS-krav. T1 forteller at det er mye uforutsette hendelser i jobben som utrykningsleder, og det kreves å kunne ha mange tanker i hodet på en gang.

Angående alarmer de rykker ut på, fortelles det at de vanligste alarmene er falske alarmer, så kommer trafikkulykker, utmarksbrann, hjerte- og lungeoppdrag og bygningsbranner.

Utrykningslederne beskrev at brannpersonell er gode på forskjellige områder. Noen kan være mindre gode til noe, men veldig bra på en annen oppgave. Så det er viktig å bruke mannskap riktig. Alder spiller også en rolle for hvem som bør brukes til hva. Det kan for eksempel være noen som ikke er så flinke til å røykdykke som andre, men kan være veldig flinke til å styre pumpebilen.

Utrykningslederne forteller at personell kan ha dårlige perioder uten å fortelle det videre. De kan ha fortalt det til personalsjef, så kommer ikke informasjonen videre til utrykningslederne. Det har hendt at personell har blitt satt til røykdykking, så har de meldt at de ikke er klare likevel like før de skal inn. Det poengteres også at dagsform må være god for å kunne røykdykke.

I intervjuet kommer det fram at det har vært vanlig i brannkonstabelyrket at det har vært for lite etterarbeid etter operasjoner. De har inntrykk av at det er mye mer av det i politi og helsevesen. Utrykningslederne spekulerer i om det kan komme av at brannkonstabelyrket er enda mer mannsdominert og at det kan være grunnen til ukulturen.

Tidligere hadde brannfolk ofte bakgrunn i håndverksyrker på grunn av bygningskompetanse og praktisk forståelse. For å jobbe som brannkonstabel må

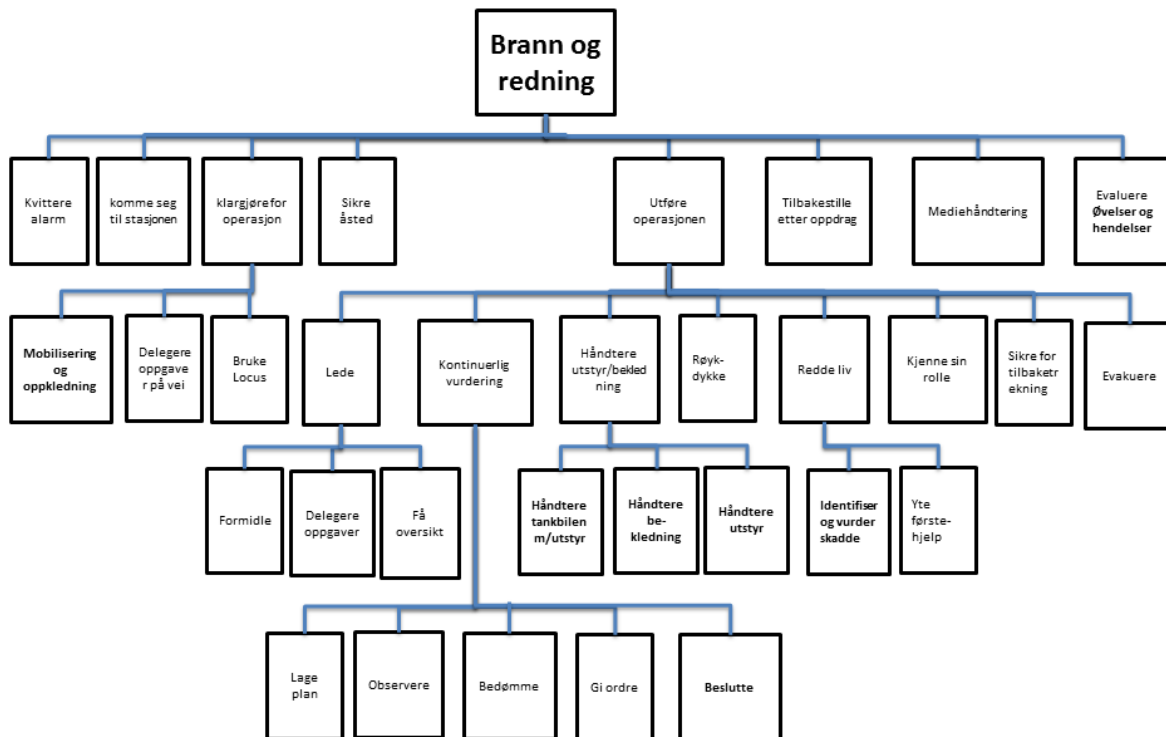
personell gjennomføre et kurs i regi av Norges Brannskole for å bli godkjent brannkonstabel. De mener likevel at det intern erfaringsoverføring og trening samt reell arbeidspraksis er best til å lære opp folk. De to utrykningslederne sier at de er veldig fornøyd med opplæringsprogrammet ved Sotra Brannvern. Det er systematisk og sørger for at konstablene har kompetansen som trengs for å gjøre en god jobb.

Utrykningslederne forteller også om at det er viktig å ha gode holdninger for å kunne gjøre en god jobb. De forteller at det oftest er sånn at når noen nye blir ansatt, så kjenner noen i brannvesenet vedkommende fra før. Dette for at de skal være mer sikre på at de rette folkene blir valgt til jobbene. Det trengs folk som står på både på trening og ved reelle hendelser.

De nevner også at det er viktig å ha ferdigheter om utstyr og metoder, samt de fysiske ferdigheter som kreves.

### 4.1.5 Kompetansekrav til brannkonstabler:

Oppsummert er det veldig mange kompetanser som kreves for å jobbe som brannkonstabel og det er komplekst å lage et hierarki over kompetanser og ferdigheter en brannkonstabel må ha. Figur 4.3 viser et ferdighetskart som er under utvikling av forsker Cecilie Hansen i iComPASS prosjektet.



Figur 4.3 Foreløpig hierarki over ferdigheter utviklet i workshops med Sotra Brannvern (Hansen, 2017)

Dette ferdighetskartet viser veldig mange ferdigheter som trengs for å kunne jobbe som brannkonstabel som følge av tre workshops hos Sotra Brannvern. Dette kartet er fremdeles under utvikling, og det forventes at kartet vil endre seg når det blir tatt i bruk. I denne oppgaven er kompetansene *røykdykking*, *sjåfør av utrykningsbil*, *å styre pumpene* og *å kjøre vanntankbil* brukt. Dette siden dette er arbeidsroller som er definerte i Sotra Brannvern sine vaktplaner, og gjerne kan kalles basiskompetanser eller roller som trengs i et brannlag. Dette er roller som alltid blir eksplisitt bemannet, men sjåfør av utrykningsbil er ikke definert som en egen ferdighet i det foreløpige hierarkiet. Det er derimot definert som en rolle.

I tillegg til at det er nødvendig å ha kunnskap om hvordan en kan løse ulike deloppgaver er det, ifølge utrykningslederne, også viktig med god praktisk forståelse og kunnskap om utstyr. Utrykningslederne drar også fram behovet for å stå på, klare å holde hodet kaldt og

å klare å ha flere tanker i hodet på en gang. Det ble oppdaget i intervju med både brannkonstabler, utrykningsledere og ledelse at det har skjedd uønskede hendelser der det ikke ble oppdaget mangler i tilstand og kompetanse hos ulike brannkonstabler.

Dette kunne i noen tilfeller føre til at brannlaget ikke hadde en optimal rollefordeling ved utrykning. Det ble også diskutert at det kunne være uvisshet over hvilket personell som var kvalifisert til å gjøre ulike jobber, og uventede problemstillinger som kunne oppstå ved interne byttinger mellom hvem som var på vakt. Det ble lagt til grunn for det videre arbeidet at *readiness* og *sertifiseringer* kan sees på som statuser som er forutsetninger som må være i orden for å kunne utføre ulike oppgaver i brannvesenet.

## 4.2 Resultat av analyse av Sotra Brannvern

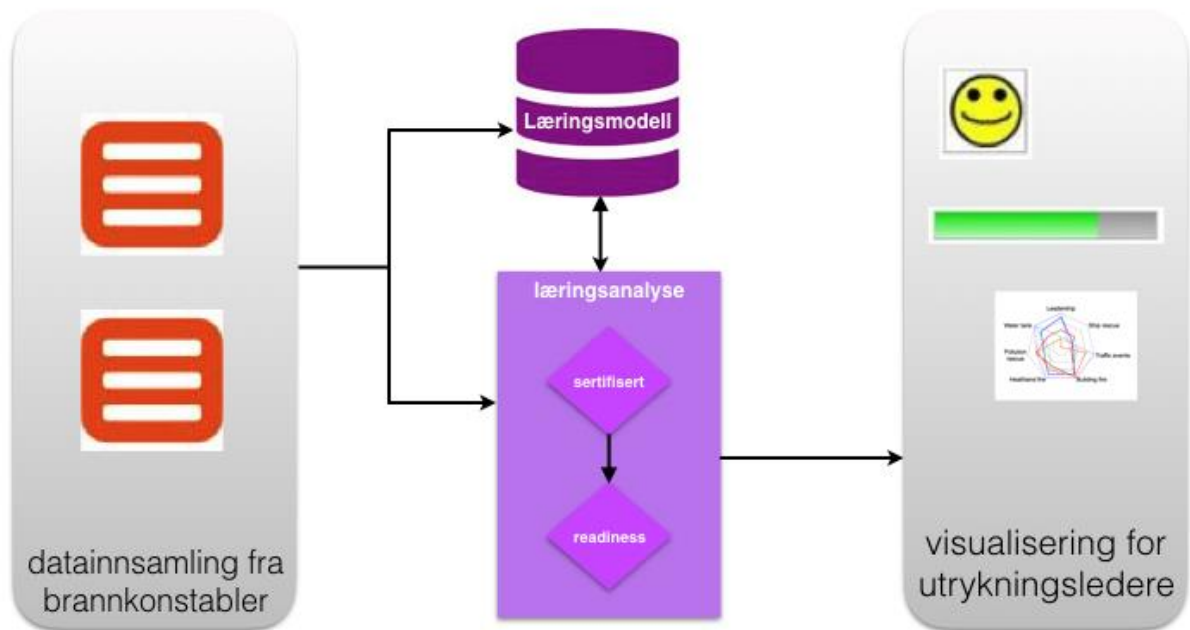
### 4.2.1 Kravspesifikasjon til Readiness applikasjon

Etter intervjuet med de to utrykningslederne, ble det planlagt å foreslå å utvikle en *readiness* applikasjon som kan hjelpe utrykningslederne i sitt daglige arbeid.

Applikasjonen skulle ha to hovedfunksjoner. Det var å fungere som datainnsamlingsverktøy og som visualiseringsverktøy.

Datainnsamlingsverktøyet skulle hente inn data om *readiness*, og røykdykkerkompetanse fra brannkonstablene. Det ble utviklet forslag til passende spørsmål for å få gode data av meg i, samarbeid med resten av gruppen i iComPAss prosjektet. En psykolog i gruppen var også med på utformingen av spørsmålene.

Visualiseringsverktøyet skulle hjelpe utrykningsledere med å holde oversikt over *readiness*, og sertifiseringer hos de ulike brannkonstablene. Innsamlede data skulle sendes til en læringsanalyse og læringsmodell. Læringsanalysen sender data videre til visualiseringsverktøyet og læringsmodellen. Figur 4.4 viser dataflyten i den planlagte applikasjonen.



Figur 4.4 Konseptuell modell Readiness Applikasjon

Kravspesifikasjonen ble laget for å finne ut så mye som mulig om brukerne av systemet, og for å gi en spesifisering over hvordan sluttproduktet skal oppføre seg og hva det kan gjøre. Det var ønskelig at disse kravene er så spesifikke og klare som mulig (Preece et al., 2011). I en kravspesifisering skiller en gjerne mellom funksjonelle- og ikke-funksjonelle krav. Funksjonelle krav beskriver funksjonaliteten til ett system, hvilke tjenester systemet skal tilby. Ikke-funksjonelle krav er kvaliteten til produktet, hvordan systemet skal fungere.

Funksjonelle krav

*Visualisering*

- Applikasjonen skal kunne presentere informasjon dagsform, tilgjengelighet og røykdykkerkompetanse hos all brannmannskap hos Sotra Brannvern for utrykningsledere.

*Datainnsamling*

- Applikasjonen skal kunne registrere data om dagsform, tilgjengelighet og røykdykkerkompetanse hos brannmannskapet hos Sotra Brannvern
- Applikasjonen skal kunne gjøre dette flere ganger daglig, og dagens data skal fjernes ved midnatt.

Ikke-funksjonelle krav

1. Applikasjonen skal være intuitiv og enkel å bruke.
2. Applikasjonen skal være oversiktlig.
3. Applikasjonen skal være stabil.
4. Applikasjonen skal være tilgjengelig for smarttelefoner.
5. Applikasjonen skal laste raskt.
6. Applikasjonen skal gi gode tilbakemeldinger om hva som skal gjøres og har blitt gjort ved bruk og det skal være konsistens mellom lignende funksjoner og hvordan de brukes.

## 4.2.2 Scenarios

Det ble laget scenarios av typiske situasjoner der Readiness App blir tenkt brukt. Dette for å lettere kunne se for seg ulike mulige potensialer og utfordringer ved bruk av applikasjonen. Det ble laget 4 ulike scenario.

Scenario 1: Brannkonstabel 1 våkner i senga. Han føler seg ikke helt i form, for han har sovet bare 4 timer. Han tar fram applikasjonen og skal egenrapportere seg.

Scenario 2: Utrykningsleder 1 har ankommet brannstasjonen. Det er husbrann, og han trenger mest mulig folk. Det forventes at det trengs røykdykking. Han ser på applikasjonen for å danne seg et bilde av hvem som kan gjøre de forskjellige oppgavene.

Scenario 3: Brannkonstabel 2 kjenner seg plutselig uvel, etter å ha rapportert seg frisk tidligere på dagen.

Scenario 4: Utrykningsleder 2 er tom for strøm på telefonen sin. Han har hverken egenrapportert seg selv eller sett på dashbord for å få oversikt over mannskap. Alarmen går.

## 4.2.2 Persona

Det ble laget persona av typiske brannkonstabler ved Sotra Brannvern etter de første intervjuene som ble gjort. Fordelen ved bruk av persona kan være at en klarer å fokusere



på en viss målgruppe av brukere. Det ble laget 3 ulike persona, basert på analysearbeidet. Disse persona ble ansett som representative for typiske brukere av applikasjonen.

Navn: Knut

Alder: 25

Jobb: Deltids brannkonstabel, fulltid snekker

Utdanningsnivå: Fagbrev tømrer

Datateknisk nivå: Lav

Tanker om applikasjonen: Jeg gjør som jeg får beskjed om, men skjønner at det kan være nyttig.

Navn: Arild

Alder: 27

Jobb: 50% beredskap utrykningsleder, 50% organisatorisk Sotra Brannvern

Utdanning: Brannskole, befalskurs, bakgrunn som feier

Datateknisk nivå: Middels

Tanker om applikasjonen: Veldig positiv. Har selv hatt erfaring med at det kan være utfordrende å fortelle om problemer med mental- og fysisk helse

Navn: Jens

Alder 30

Jobb: 100% lærer, deltid brannkonstabel

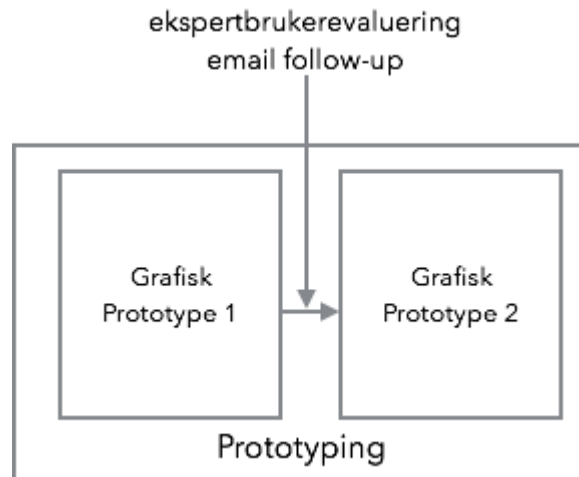
Utdanning: Bachelor lærer, brannskole

Datateknisk nivå: Høyt

Tanker om applikasjonen: Er skeptisk til personvernet og at det kan bli belastende å fortelle daglig om personlige spørsmål. Er likevel villig til å prøve applikasjonen.

# KAPITTEL 5 – PROTOTYPING

Dette kapitlet gjennomgår prototyping av applikasjonen og omhandler design av grafiske prototyper og funksjonalitet samt en ekspertbrukerevaluering av den første prototypen.



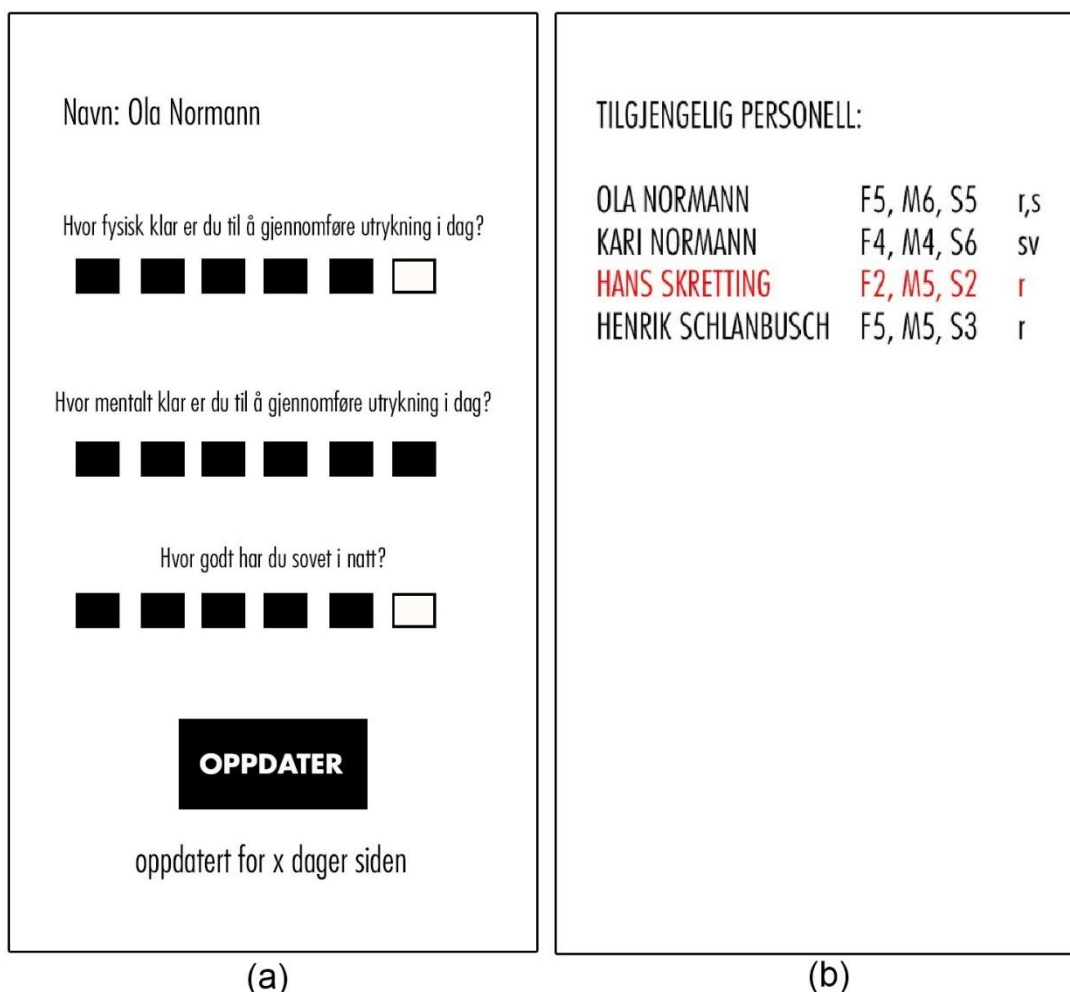
Figur 5.1 Fase 2 - Prototyping

## 5.1 Grafisk prototype 1

Iterasjon 1 ble satt i gang med på grunnlag av kravspesifikasjonen vist i kapittel 4.

Iterasjonen startet med epostkorrespondanse med en leder i brannvesenet, og det ble avtalt at det skulle holdes et intervju med lederen der en grafisk prototype av applikasjonen skulle vises fram og evalueres. Det skulle så diskuteres om Sotra Brannvern kunne være interessert i at applikasjonen ble utviklet videre og testet på brannvesenet.

Grafisk prototype 1 ble designet på bakgrunn av kravspesifikasjon og designprinsipper for interaksjonsdesign (se kapittel 3). Prototypen ble laget i Adobe Photoshop og vises i figur 5.2.



Figur 5.2 Grafisk Prototype 1 - Datainnamlingsverktøy og Dashboard for visualisering

I prototype 1 var *fører kortkvalifikasjoner* og *ledelseskompetanse* inkludert i dashboardet i tillegg til *røykdykking* og *readiness*. Kompetanser ble vist med forkortelser bak fysisk og mental readiness på de ulike brannkonstablene, se figur 5.2(b). Dette ble gjort siden det på dette stadiet var usikkert hva slags informasjon som var ønskelig å ha med i applikasjonen. I denne prototypen var et av spørsmålene det skulle bli samlet inn data om «Hvor godt har du sovet i natt?». Dette spørsmålet oppsto som et forslag etter diskusjon internt i iComPASS prosjektet, og ble antatt å være en potensielt god måte å få oversikt over tilstand. I intervjuet var det også ønskelig å finne ut mer om hvilke beslutninger utrykningsledere tar, og hvordan de tas. Lederen skulle også presenteres for problemene med manglende rapportering om svikt i kompetanser og *readiness*.

## 5.2 Ekspertbrukerevaluering og intervju

### 5.2.1 Deltaker

Deltakeren i dette semi-strukturerte intervjuet med ekspertbrukerevaluering var en leder i Sotra Brannvern.

### 5.2.2 Temaer

I dette intervjuet ble Intervju guide 2 (se vedlegg 2) brukt. Denne guiden skulle brukes til å gi en evaluering av prototypen så langt. I denne evalueringen ble det også fokusert på å få oversikt hvilke beslutninger utrykningsleder tar, og hvilke kompetanser som kreves for å gjøre jobben. Det ble vist til tidligere intervju med brannkonstabler og utrykningsledere og prototype 1 av applikasjonen ble vist. I ekspertbrukerevalueringen skulle den eventuelle videre utviklingsprosessen også planlegges. Design & creation er en iterativ metode og overgangen mellom intervju 2 (se vedlegg 2) som en del av prototypingfasen og utvikling og evalueringsfasen var glidende.

### 5.2.3 Intervju data

Datamateriale av intervjuet er 45 minutter lydopptak. Datagrunnlaget er transkribert av meg og delt med iComPAss prosjektet.

### 5.2.4 Oppsummering av intervju med ekspertbrukerevaluering

Dette intervjuet ble gjort for få en tilbakemelding på design og innhold i prototypen fra en person med god kjennskap til brannutrykningsdomene, og tema om manglende informasjonsflyt om *readiness* hos brannkonstabler skulle diskuteres. Det skulle også undersøkes om det var interesse for å utvikle applikasjonen videre. Intervjuet ble gjort med en av lederne i beredskapsavdelingen ved Sotra Brannvern.

Evalueringen begynte med at prototype 1 ble vist fram. Tilbakemelding på designet var positivt. Lederen mente at applikasjonen hadde potensiale, men at de trengte en applikasjon som fokuserte mest på *røykdykking*. Han sa også at det er interessant å vite status på *alt mannskap*, og *ikke bare de som er på vakt*. Det skjer nemlig ofte at de som ikke er på vakt er tilgjengelige og deltar i utrykninger. Ved større alarmer møter erfaringsmessig omtrent 50% av mannskapet opp for utrykning, selv om omtrent 25 % av personellet er på vakt. Han mente også at det kunne vært smart å ha et  *eget nettbrett*

som utrykningsleder på vakt kunne bruke til å kjøre applikasjonen på, selv om han også mente at det *ikke må være noe problem å bruke mobiltelefonen*.

Angående visualiseringer foreslo han at *readiness* skulle visualiseres med rød, grønn og gul, og smilefjes. Denne måten ble allerede brukt til visualisering i HMS arbeidet ved Sotra Brannvern, og det ble sett på som en form for visualisering mannskapet ved Sotra Brannvern kjente godt til. Lederen mente også at det kunne være nyttig om dagens oppdrag kunne ha kommet opp på applikasjonen, samt hvem som er på ferie og hvem som er tilgjengelig. Han mente også at det måtte gå an å endre status flere ganger per dag. Lederen syntes på dette tidspunktet at det var interessant å få rapporteringer om søvnkvaliteten brannmannskaper hadde hatt siste natten. Dette kunne gi mulighet for å finne HMS problemer hos stab dersom samme person, flere dager på rad har dårlig dagsform eller dårlig søvnkvalitet. For å gi mulighet for det, må innsamlet data lagres i en læringsmodell.

Det ble også snakket om muligheten for å integrere applikasjonen i den allerede eksisterende applikasjonen Flexit, som iComPASS partner Enovate AS har laget. Han ønsket å gå vekk fra at applikasjonen fokuserer på kompetanser som førerkorttype, ledelseskompentanse og vanntankbilkompentanse. Han ville heller at applikasjonen utelukkende skulle fokusere på hvem som er tilgjengelig, dagsform og om de har formell røykdykkerkompetanse i orden.

Lederen understrekte viktigheten av at det måtte være veldig enkelt å legge inn data i applikasjonen. Det kunne ikke være slik at en må logge inn hver gang. Det måtte gå kjapt. Det samme gjaldt dashbordet. Det måtte være enkelt å få en kjapp oversikt over status på mannskapet.

Det ble også en diskusjon om hva slags gradering og skala for rapportering som ville vært best. Skulle en bruke ja/nei spørsmål, eller skala 1-10 eller 1-6. Det var enighet om at en god dialog med brukerne over hva de forskjellige karakterene betyr var essensielt for å få gode rapporteringer. Det ble også bestemt en algoritme for hvilke karakterer og karaktersammensetninger som skal gi ulik fargekode og smilefjes.

Forskningsspørsmålene i denne oppgaven dreier seg om å gi støtte til beslutningstakingen til utrykningsledere, og det ble prøvd å finne ut hvilke beslutninger utrykningsledere tar. Lederen forklarte utrykningsleder tar mange beslutninger. De beslutter for eksempel om det skal røykdykkes eller om det skal klippes en bil. Det er også utrykningsleder som bestemmer hvordan en operasjon faktisk skal gjøres. Når det er bestemt hva som skal gjøres, må de bestemme hvem som skal gjøre de ulike

oppgavene som må til for å få jobben gjort. Det kan være for eksempel hvem som skal gå inn, hvem skal stå ute, hvem passer pumpene. Lederen fortalte at det ofte ikke er noe valg over hvem som skal være med. Alle som kommer, må være med. Noen ganger er de likevel nok folk til at det må tas et valg.

Avslutningsvis sa lederen at han var positiv til å teste applikasjonen på et lag over en periode.

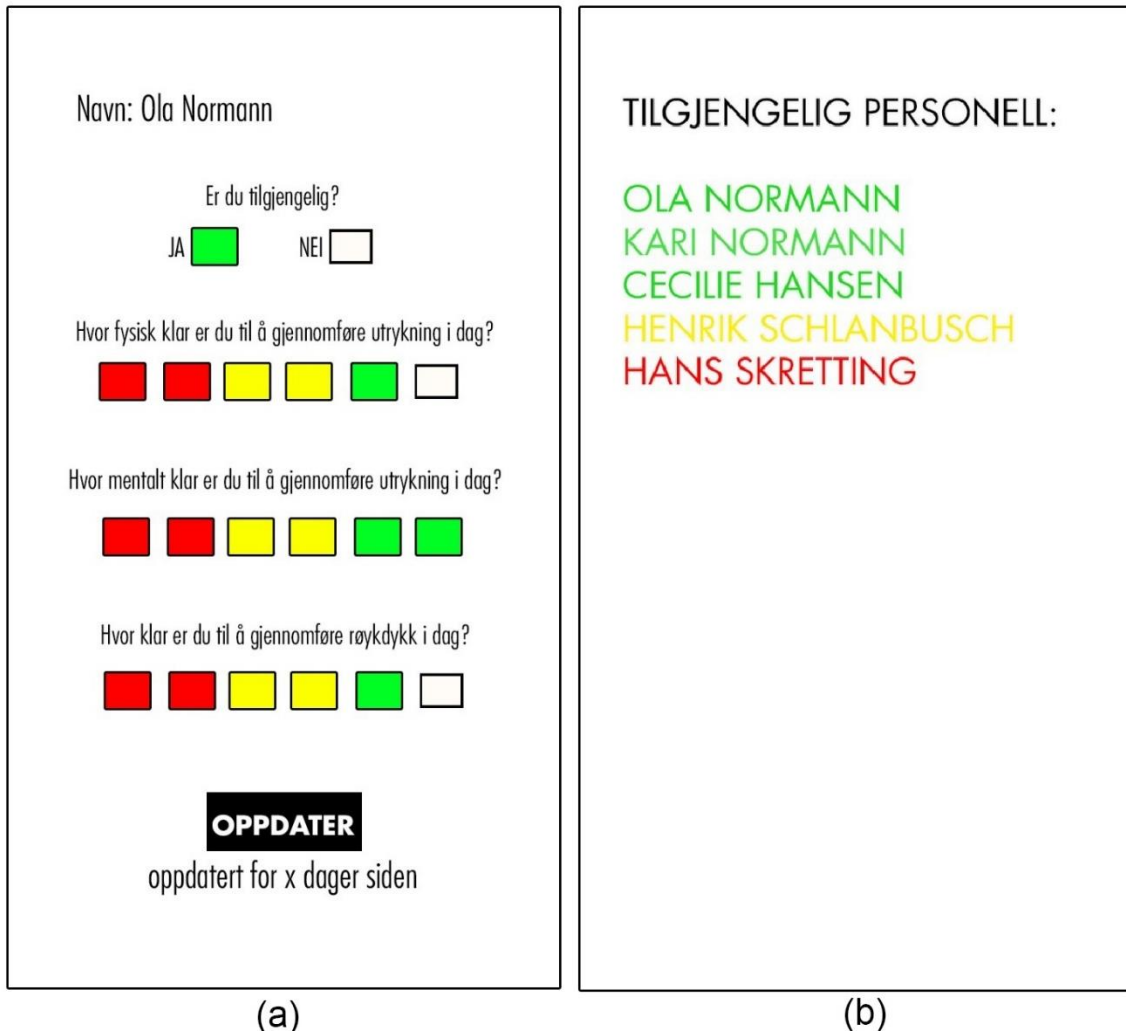
## 5.2.4 Epostkorrespondanse

Etter intervju 2 ble det ved epostkorrespondanse bestemt at det skulle fokuseres utelukkende på *readiness*, *tilgjengelighet* og *røykdykkerkompetanse* i applikasjonen. Det ble bestemt at *readiness* og *røykdykkerkompetanse* skulle graderes fra 1-6 og at 1-2 skulle vises rød, 3-4 skulle vises gul og 5-6 skulle vises grønt. Den dårligste karakteren skulle vises som smileie. Dersom røykdykkningkompetanse var dårligere enn 6 skulle det gis rød surmunn, for det var viktig å fange de som ikke var klare for røykdykking til oppfølgingssamtale.

## 5.3 Grafisk prototype 2

På bakgrunn av ekspertbrukerevaluering og epostkorrespondanse ble det utviklet en ny prototype. Denne vises i figur 5.3. I denne prototypen ble fargekodene som lederen i brannvesenet ønsket tatt med. Det ble også lagt til et tilleggsspørsmål som kommer helt først der brannkonstabler blir spurt om de er tilgjengelige eller ikke.

I stedet for spørsmålet om søvnkvalitet, blir brannkonstablene spurt direkte om hvor klare de er for å gjennomføre røykdykk. Denne endringen ble gjort på bakgrunn av at lederen i brannvesenet ønsket å ta vekk fokus fra søvnkvalitet.



Figur 5.3: Prototype 2, basert på ønsker fra leder i brannvesenet. Søvnspørsmål er fjernet, tilgjengelighet er lagt til, og fargekoder ble benyttet. Rapporteringsskjerm (a), dashboard (b)

### 5.3.1 Funksjoner som må være applikasjonen

På bakgrunn av arbeidet så langt ble det laget en beskrivelse av hva slags funksjoner som må være i applikasjonen.

Innloggingsskjerm

Første gang brukeren starter applikasjonen, må han registrere seg med epost og logge inn. Godkjente epostadresser er allerede registrerte av sikkerhetsgrunner.

Rapporteringsskjerm

Rapporteringsskjermen er skjermen der fysisk- og mental form rapporteres. Skjermen inneholder et skjema som blir tømt hver natt ved midnatt. Skjemaet kan oppdateres flere ganger i løpet av et døgn etter hvert som status endrer seg.

Dette er funksjonene på rapporteringsskjermen

- Tilgjengelig: Ja/Nei
- Hvor fysisk klar er du til å gjennomføre utrykning i dag? (1-6)
- Hvor mentalt klar er du til å gjennomføre utrykning i dag? (1-6)
- Hvor klar er du til å gjennomføre røykdykk i dag? (1-6)

OPPDATER/LAGRE

Analysealgoritme

TILGJENGELIG TRUE/FALSE

IF (FYSISK || MENTALT) = 1||2 THEN RØD

IF (FYSISK || MENTALT) = 3||4 THEN GUL

IF (FYSISK || MENTALT) = 5||6 THEN GRØNN

IF RØYKDYKKING <6 THEN RØD

IF RØYKDYKKING ==6 THEN GRØNN



Dashbord

Dashbordet skal gi en eller flere visualiseringer av status på brannkonstabler. På grunnlag av disse visualiseringene kan han ta beslutninger om hvem som skal gjøre hva ved utrykning. Dashbordet er bare tilgjengelig for utrykningsledere og ledelse ved Sotra Brannvern. Det skal prøves ut ulike visualiseringsmetoder for *readiness*. Det skal brukes smilefjes samt rødt, gult og grønt i visualiseringene.

### 5.3.2 Use case

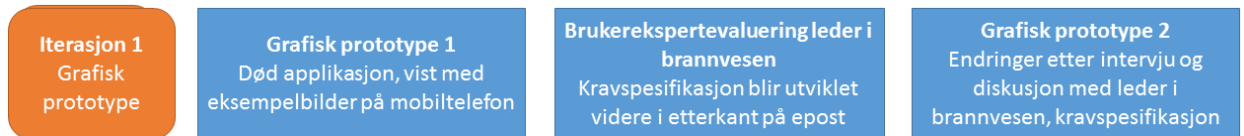
For å kunne forklare mulig bruk av applikasjonen ble det laget et use case for to alternative måter systemet kan brukes på, se figur 5.4.



Figur 5.4 Use case

## 5.2 Oppsummering

I dette kapitlet gjennomgås iterasjon 1 i utviklingen av prototypen, vist i figur 5.5.

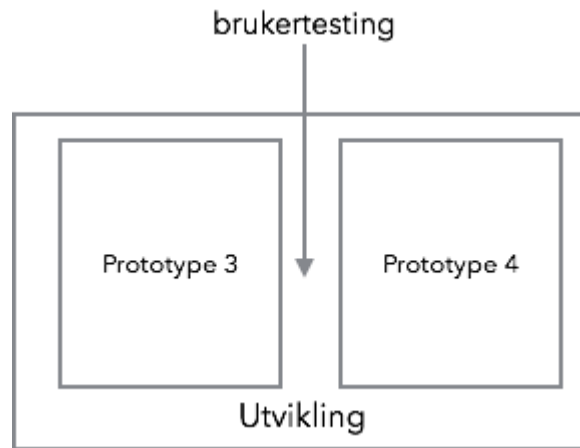


Figur 5.5 Oversikt over iterasjon 1

Det i denne iterasjonen ble det første grafiske arbeidet med design av prototype 1 gjort. Dette arbeidet ble vist til en leder i Sotra Brannvern og det ble gjort en eksperbrukerevaluering av applikasjonen, der det ble sett på hvordan design av applikasjonen burde være for at den skulle kunne fungere bra for brannmannskapet. Det ble også bestemt at arbeidet med applikasjonen skulle fortsette. På bakgrunn av informasjonen fra lederen i brannvesenet og videre epostdialog, ble grafisk prototype 2 designet. Det ble også laget en videre kravspesifikasjon med funksjonsbeskrivelser og use case, som ble vedlagt grafisk prototype 2 for det videre arbeidet med implementering av applikasjonen.

# KAPITTEL 6 – UTVIKLING

Dette kapitlet gjennomgår prosessen med implementering av grafisk prototype 2, se figur 6.1. Det ble laget to implementerte versjoner av applikasjonen. Versjonene ble brukertestet av utvikler og deltakere i iComPASS prosjektet, og det ble gjennomført en fokusgruppe der det videre designet av prototypen ble diskutert.

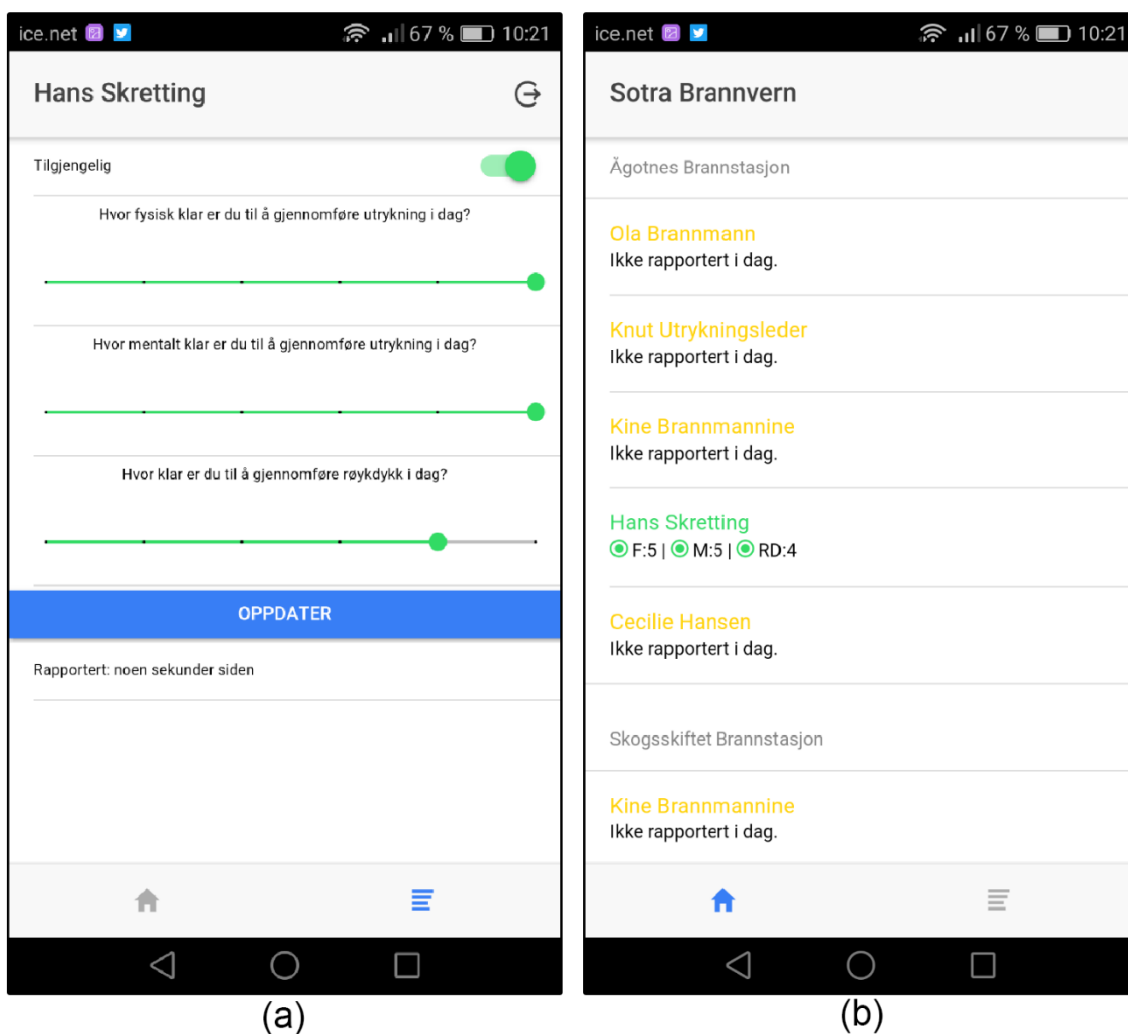


Figur 6.1 Utviklingsfasen

## 6.1 Iterasjon 2:

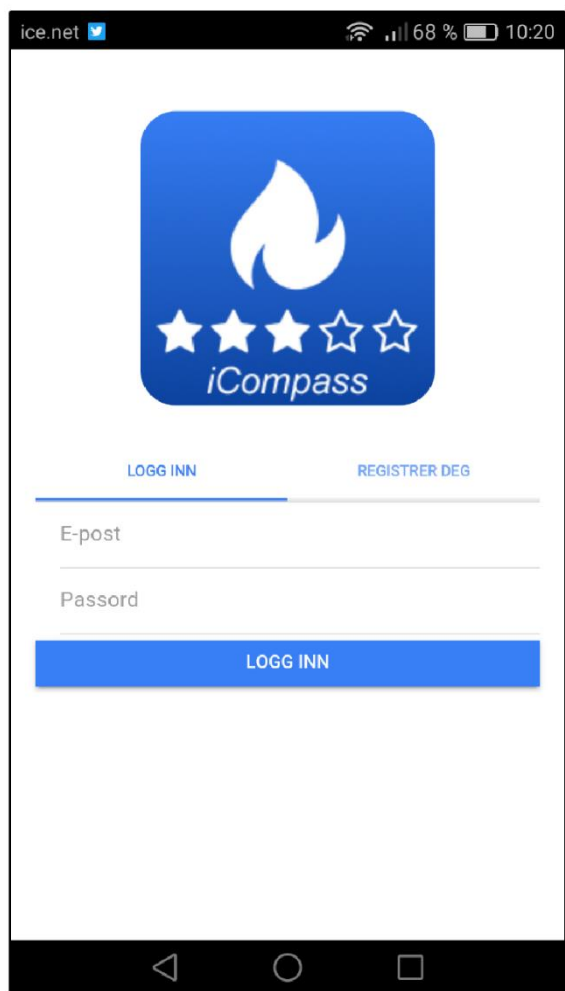
Med utgangspunkt i grafisk prototype 2, kravspesifikasjoner og korrespondanse på epost begynte Enovate AS arbeidet med å lage en ny prototype som var en implementert Android-prototype.

Figur 6.2 viser to skjermbilder fra første versjonen Enovate AS laget. 6.2(a) er rapporterings skjermen, og 6.2(b) er visualiseringsdashbordet for utrykningsledere. Denne versjonen kalles alphaversjonen og skulle bare brukes til testing og videre utvikling. Smilies var ikke implementert på dette tidspunktet.



Figur 6.2 Rapporteringsskjerm og visualiseringsdashbord

Det ble også laget en innloggings skjerm som vises i figur 6.3. På dette tidspunktet var det nødvendig å logge inn hver gang applikasjonen ble startet.



Figur 6.3 Innloggings skjerm

## 6.2 Brukertestning og fokusgruppe

Prototype 3 ble brukertestet daglig i en uke av utviklere og 3 medlemmer i iComPASS prosjektet, og det ble avtalt at det skulle gjennomføres en fokusgruppe til å diskutere brukertestingen.

## 6.2.1 Deltaker

Deltakere og fokusgruppen var utvikler fra Enovate, meg, forsker Cecilie Hansen samt Marina Hirnstein fra iComPAss prosjektet. Alle deltakerne hadde vært med på brukertesting av applikasjonen i forkant.

## 6.2.2 Temaer

Fokusgruppen skulle diskutere og prøve å bli enige om design og videre utvikling av applikasjonen som igjen kunne presenteres til Sotra Brannvesen.

## 6.2.3 Intervju data

Datamateriale av fokusgruppen er notater skrevet på papir under møtet. Datagrunnlaget ble notert på epost i etterkant og delt med iComPAss.

## 6.2.3 Resultat av fokusgruppen

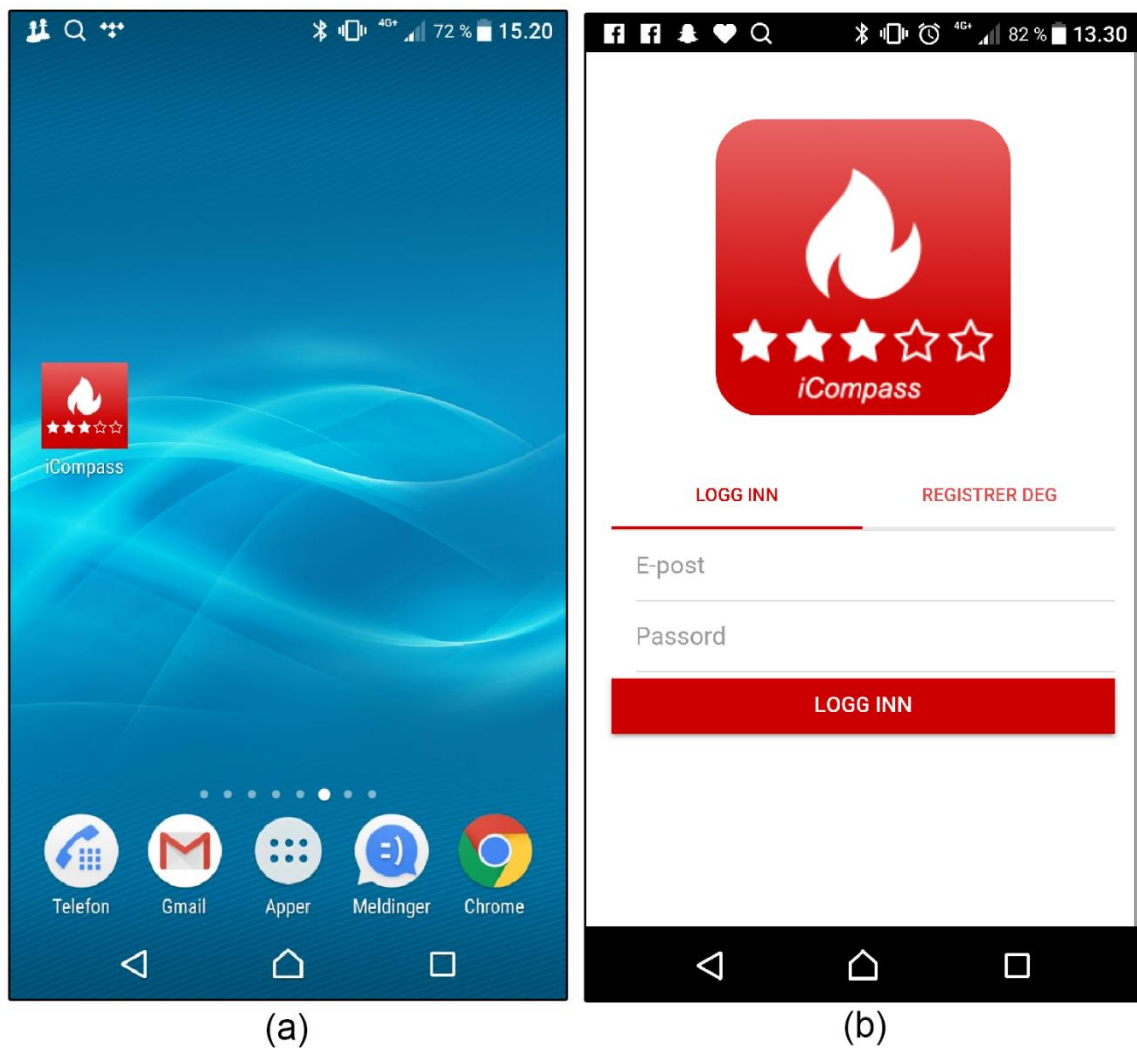
I fokusgruppen ble det enighet om å gjøre noen endringer i applikasjonen. Det ble *diskutert og besluttet* at logo bør ha en annen farge, for å være mer synlig på hjemskjermen på mobiltelefoner. Tekststørrelsen ble ansett til å være for liten og innloggingsskjermen skulle ikke kreve innlogging hver gang.

Dashbordet måtte også endres. Det skulle i neste versjoner lages flere alternativer for visualisering av status til brannmannskapene før betaversjonen. Grunnen til at det skulle være flere, var at det var ønskelig å ha flere varianter for senere testing. Dashbordet skulle *gi visualisering via smileies*, og det skulle også være mulig å få *detaljert oversikt over tilgjengelig brannmannskap*. Ellers virket applikasjonen som forventet under testing.

Det ble bestemt at *Ionic Framework* skulle brukes for design av applikasjonen. Ionic Framework er en open source SDK. Nesten opp mot 3 millioner mobile applikasjoner har blitt laget med dette rammeverket (ionic.io). Dette ble ansett til å kunne bidra til at applikasjonens funksjoner blir lettere å forstå, siden mye av det grafiske designet og måter å navigere på allerede er mye brukt.

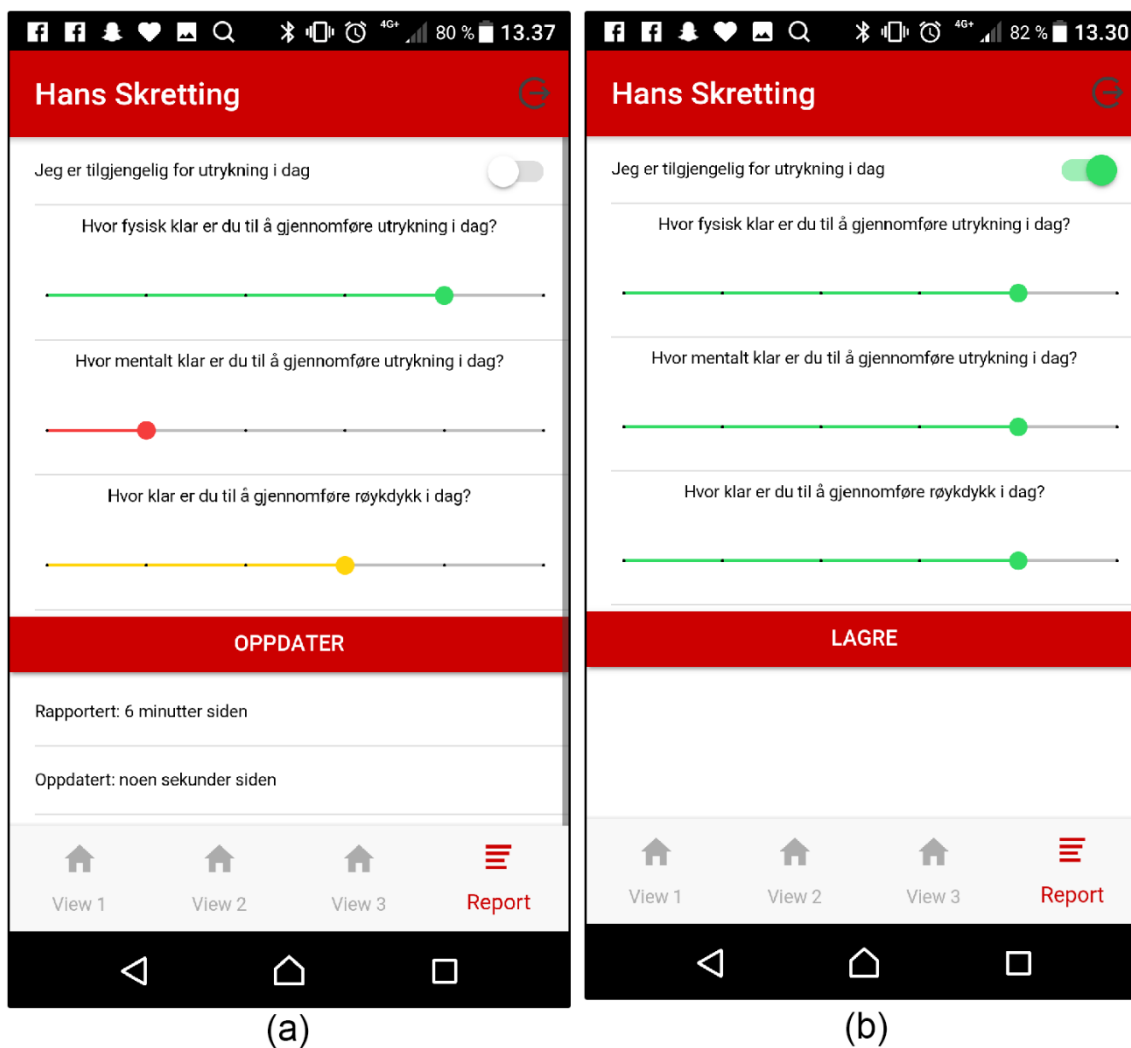
## 6.2 Prototype 4

I prototype 4 ble flere av endringene som ble vedtatt på fokusgruppen implementerte. Logo ble rød og nye visualiseringskjermer ble prøve ut. Den nye logoen vises i figur 6.4.



Figur 6.4 Nytt ikon på hjem-skjerm (a) og nye farger på innloggingskjerm (b)

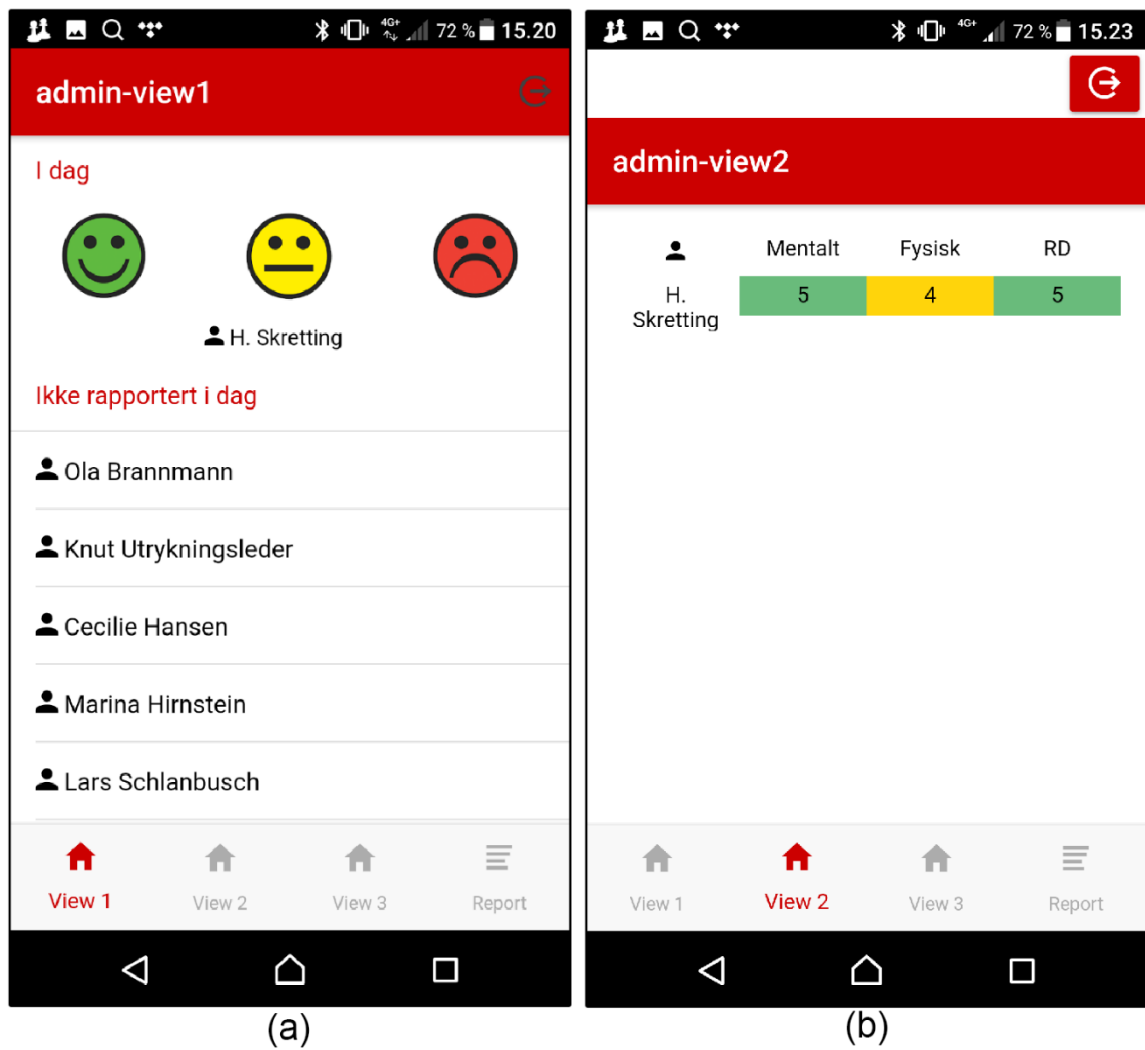
Prototype 4 hadde veldig lik rapporteringsskjerm som i prototype 3. Hele applikasjonen ble endret til å ha et rødt tema, men skriftstørrelser var fortsatt i samme størrelse. To eksempelskjernbilder fra rapporteringsskjermen i prototype 4 vises i figur 6.5.



Figur 6.5 To eksempler på rapporteringsskjermen i prototype 4



I prototype 4 ble smilefjes inkludert i det ene dashbordet, og det ble laget en tabellvisualisering med spesifisering av *readiness*. De to nye visualiseringsskjermene vises i figur 6.5.



Figur 6.6 To visualiseringsskjermer. (a) smileies og (b) detaljer

## 6.3 Oppsummering

Dette kapitlet har gjennomgått iterasjon 2 i utviklingen av prototypen, vist i figur 6.7. Prototype 3 ble implementert av Enovate AS og den ble testet og evaluert i en fokusgruppe bestående av medlemmer av iComPAss prosjektet og utvikleren. På bakgrunn av designendringene som det ble enighet om i fokusgruppen ble prototype 4 implementert. Prototype 4 skulle evalueres i en heuristisk ekspertevaluering.

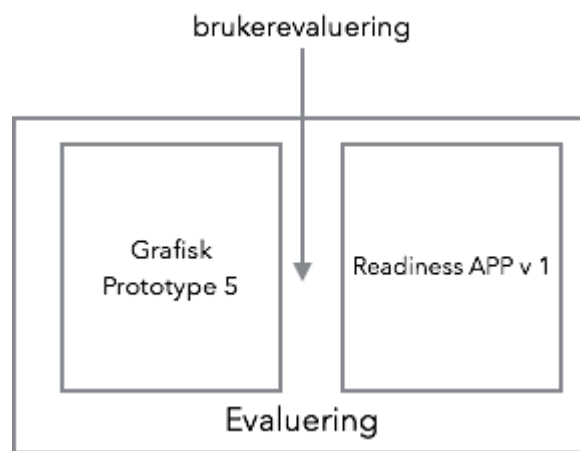


Figur 6.7 Oversikt over iterasjon 2

# KAPITTEL 7 – ITERASJON 3

## HEURISTISK EVALUERING & PROTOTYPE 5

I dette kapitlet ble det gjennomført en heuristisk evaluering av applikasjonens prototyper. På bakgrunn av den heuristiske evalueringen skulle det lages en ny grafisk prototype som skulle gå til implementering hos Enovate AS. Dette vises i figur 7.1.



Figur 7.1 Evalueringsfasen

## 7.1. Heuristisk evaluering

### 7.1.1 Deltaker

En stipendiat som jobber med sin avhandling ved Institutt for informasjon- og medievitenskap ved Universitetet i Bergen og underviser i interaksjonsdesign testet applikasjonen og ga tilbakemeldinger i denne ekspertevalueringen.

### 7.1.2 Tema

I denne evalueringen ble evaluerings guide 1 (vedlegg 3) brukt.

### 7.1.3 Intervju data

Datamateriale av evalueringen er 47 minutter lydopptak. Datagrunnlaget er transkribert av meg.

### 7.1.4 Gjennomføring

Jeg presenterte meg og gikk gjennom forskningsspørsmålene. Eksperten fortalte om sin bakgrunn fra interaksjonsdesign, og skrev sin masteroppgave om Technology Enhanced Learning, der hun utviklet et læringsspill. Da hun ble intervjuet jobbet hun som stipendiat og underviste i interaksjonsdesign. Hun jobbet også spesifikt med å finne ut hvordan design påvirker engasjement for elever som bruker digitale læringsapplikasjoner.

Jeg forklarte om applikasjonen vi utvikler for Sotra Brannvern og viste fram figurer av hovedfunksjonene. Vi gjennomgikk så kravspesifikasjonene, persona, scenarioer, use case og prototypene. Eksperten så på de første prototypene og testet så applikasjonen.

Nielsens heuristics (Nielsen, 1995) samt Dan Normanns designprinsipper (Norman, 1988) ble brukt i en gjennomgang etter at hun hadde sett på og testet prototypene.

Standardheuristikkene ble også supplert med oppfølgingsspørsmål om det var behov for det, og eksperten kunne også gi generelle designkommentarer.

### 7.1.5 Resultat og analyser

Det oppsto en krasj når eksperten prøvde å logge ut fra applikasjonen mens telefonen var i flymodus. Eksperten påpeker at applikasjonen burde si fra at den måtte være på Internett for å fungere.

Det ble stilt spørsmål om navnet på applikasjonen. Foreløpig het den iComPAss, men det var bare et midlertidig navn, basert på hva prosjektet het. Applikasjonen var planlagt å få et nytt navn før den skulle bli testet på reelle brukere.

Eksperten syntes innloggingsskjermen så bra ut, men den burde ha en klar funksjon for hva som skal gjøres dersom bruker har glemt brukernavn eller passord. Den heuristiske testen fokuserte på flere enkelttema. Disse er beskrevet hver for seg.

Synlighet over systemstatus

I dette tilfelle, syntes hun at det er tydelig om bruker har rapportert status eller ikke. Hun mente at applikasjonen snakket bra for seg selv. Den sa fra hvor lenge det er siden sist rapportering, og den var rask.

Sammenhengen mellom systemet og den virkelige verden

Eksperten syntes ordlyden i spørsmålene var bra, og det ga mening å svare på en slik måte som applikasjonen er laget for at det skal svares, nemlig med gradering fra 1-6. Hun likte også fargevalgene, som er intuitive. Det ble rødt når det er dårlig, gult som medium og grønt når bra.

Brukerkontroll og frihet

Bortsett fra feilen som skjedde da hun prøvde å logge ut, uten å være på Internett tidligere i evalueringen, mente hun det så ganske klart ut. Det var ingenting å bli forvirret av.

Konsistens og standarder

Evaluerer syntes applikasjonen så veldig standardisert ut. Folk kjenner til glide-menyene og log-ut symbolet som ble brukt var velkjent. Hun så ingen ting å utsette på dette. Hun lurte på om log-ut funksjonen kunne ha blitt lagt på et mindre framtrædende sted, da det er en funksjon som svært sjelden skulle brukes. Kanskje den burde være nederst, eller i en egen meny. Det burde i alle fall ha en bekreftelsesfunksjon, slik at en kunne angre etter å ha trykket den.

Få hjelp til å brukere til å forstå feil

Det burde ha vært en feilmelding når applikasjonen krasjet etter hun testet log-ut funksjonen. Den burde sagt fra at den ikke var på Internett.

Tiltak mot å gjøre feil

Hun mente at applikasjonen så enkel ut å bruke, men alle input-funksjoner burde ha vært større. Tilgjengelighet burde være større, og graderingsbarene burde ha vært større. Det burde også være større font på spørsmålene, eventuelt kunne nøkkelord vært med større skrift.

Gjennkjennelse heller enn minne

Eksperten lurte på om det kunne vært like greit å bare bruke hovedordene «fysisk», «mentalt» og «røykdykking», i stedet for å ha lange setninger som må skrives med liten font for å få plass på skjermen. Nøkkelordene kunne eventuelt blitt framhevet med større font som nevnt over.

Fleksibilitet og brukereffektivitet

Denne var ikke relevant å tenke på. Hun syntes det var bra sånn som det var.

Estetikk og minimalistisk design

Hun likte designet. Applikasjonen hadde ikke for mye informasjon. Det likte hun veldig godt.

Hjelp og dokumentasjon

Hun etterlyste hjelp til å gjenopprette passord. Ellers mente hun at opplæring til bruk av applikasjonen burde skje lokalt hos brannvesenet. Hun synes ikke det var nødvendig med mer forklaringer på bruken med hjelpefunksjoner i applikasjonen.

Andre generelle designkommentarer

Eksperten likte mye bedre de to grafiske prototypene enn den siste implementerte prototypen. Hun mente at de første er mer oversiktlige og er tydeligere. I de implementerte prototypene må alt være større, mente hun. Hun mente også at mer av luften burde blitt brukt til å gjøre alt større. Hun foreslo også å gi brukere muligheten til å kunne konfigurere applikasjonen til å gi påminnelser om manglende rapportering.

### Dashboard

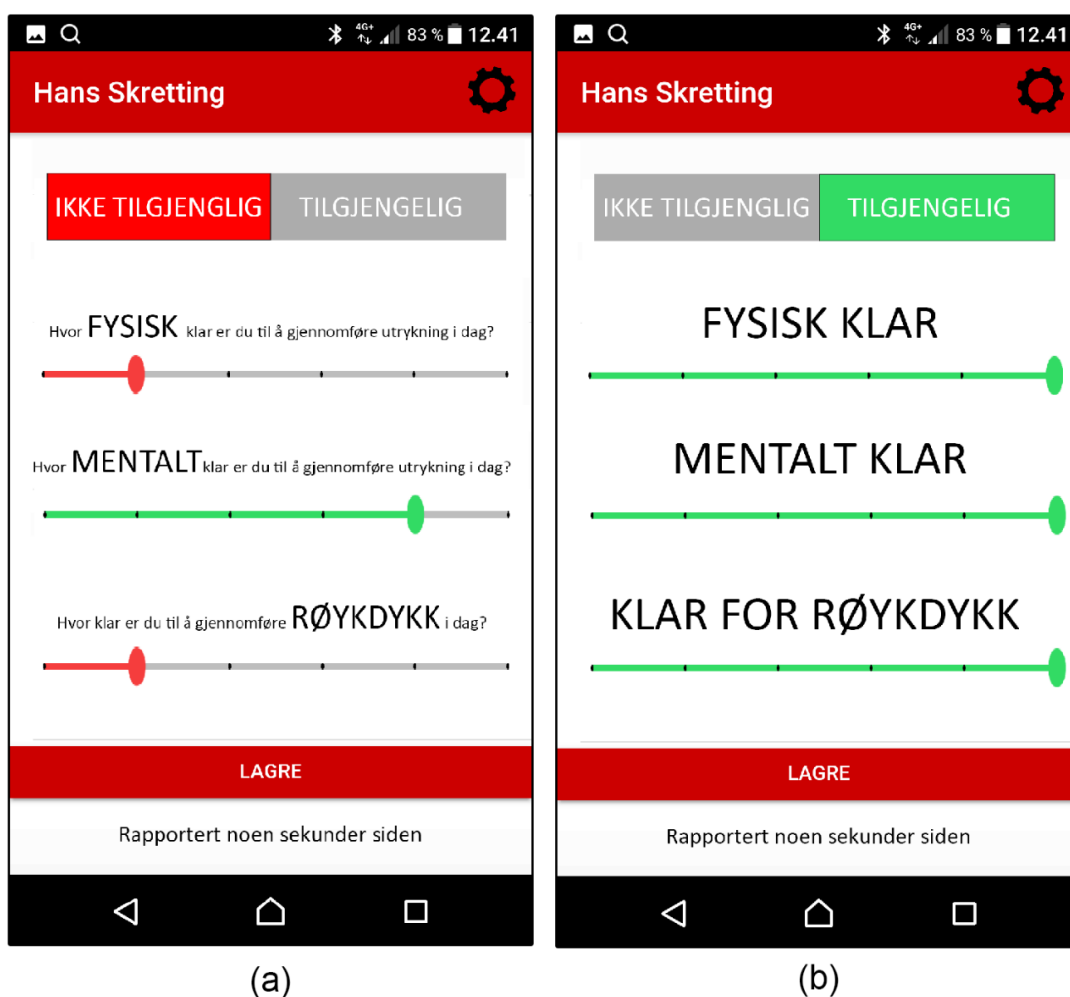
Eksperten mente også at dashbordet må ha nye navn på fanene. Det ble forklart at navnene på fanene (view 1, view 2...) var der for testing av mulige visualiseringsmetoder, og når metoder var valgte skulle fanene få intuitive navn.

### Generelt om ekspertevaluering

Eksperten mente det var veldig smart å gjøre en ekspertevaluering av applikasjonen. Dette fordi hun allerede nå fant problemer som det var unødvendig å plage brukere med. Hun syntes også det var bra å bruke eksperter, da kan en gjerne få tilbakemeldinger som en ikke får av brukere, for brukere vet ofte ikke hva de skal se etter. Nå mente hun det var mulig å lage en enda bedre prototype, som ville gi en bedre testversjon for brukere. Den nye testversjonen kunne så forbedres til å bli enda bedre etter brukeres ønsker. Hun påpekte at det gjerne også finnes potensielle forbedringer som ikke blir oppdaget av eksperter, men som bare reelle brukere kan finne.

## 7.2. Prototype 5

Med utgangspunkt i den heuristiske ekspertevalueringen ble grafisk prototype 5 designet. Det ble laget to forskjellige versjoner av rapporteringsskjermen. Disse vises i figur 7.2 og er markert (a) og (b). Versjon (a) ble laget med større skrift på nøkkelordene og versjon b ble laget med kun nøkkelord med enda større skriftstørrelse. Dette var begge forslag fra ekspertene, og det ble tenkt at det kunne være interessant å prøve begge versjonene i det videre arbeidet. Det ble også laget større og tydeligere graderingsbarer. Velgeren der brukere setter tilgjengelighet ble også laget større, og det ble brukt fargene rødt og grønt, og det er tenkt at det lyser rødt når en setter seg utilgjengelig og grønt når en er tilgjengelig. Logg ut ikon ble også fjernet og byttet ut med et innstillinger ikon øverst til høyre.



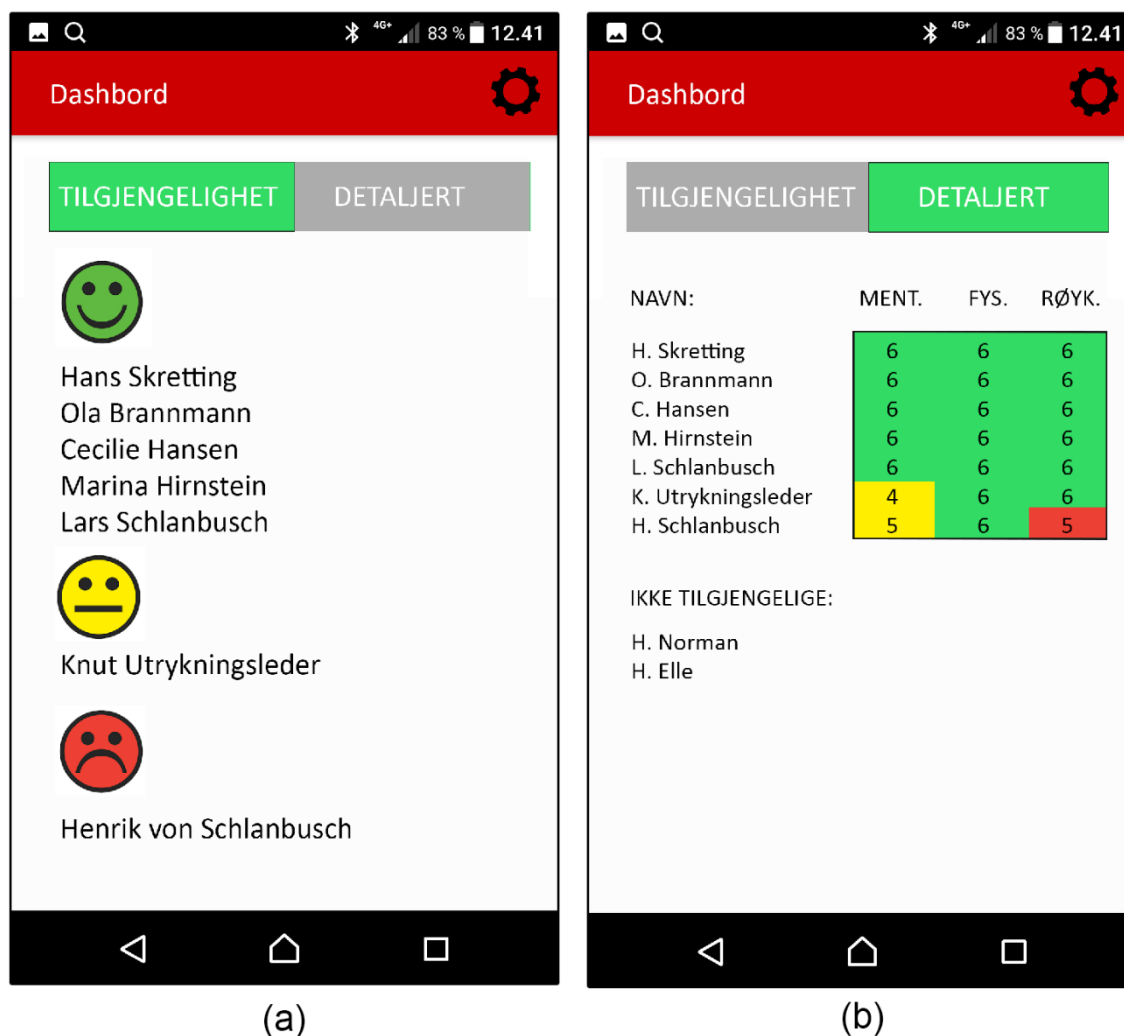
Figur 7.2 To alternative rapporteringsskjermer. (a) med framhevede nøkkelord og (b) med bare nøkkelord

Under innstillinger er det planlagt at det skal være mulig å konfigurere påminnelser om rapportering. Det er også tenkt å ha en «bytt bruker» funksjon og en «logg ut» funksjon under innstillingsfunksjonene.

Det ble også laget nye dashbord for visualiseringer for utrykningsledere. Her ble det fokusert på å gjøre skrift større og tydeligere. For å utnytte plassen på skjermen bedre, ble smilefjes satt til å stå vertikalt i stedet for horisontalt for å få fulle navn under smilefjesene med store lettlesete fonter.

Utilgjengelige personer ble også flyttet fra hoveddashbordet og plassert i detaljdashbordet. Detaljdashbordet er også laget større og mer tydelig.

Faner for testing av dashbord ble fjernet, og det ble laget nye faner for *tilgjengelighet* og *detaljert* øverst i dashbordet. Det ble tenkt at faner for *tilgjengelighet* og *detaljert* skulle være låst på skjermen, men at det, om behov skulle gå an å slide smilefjesoversikt og detaljoversikt ned og opp.



Figur 7.3 Visualiseringer, (a) hoveddashbord og (b) detaljert oversikt



Det ble forsøkt å gjøre bruk av *dashbord og rapporteringsskjerm så lik som mulig* for å opprettholde konsistens i applikasjonen.

Applikasjonen fikk også det nye navnet READINESS for det videre arbeidet.

### 7.3. Veien videre

Det ble lagt opp til at applikasjonen nå var klar for en ny implementering av Enovate AS og at den etter de nye endringene skulle være klar for brukertesting av ett brannlag hos Sotra Brannvern. Det ble travelt og implementering av prototype 4 ble ikke gjort før denne oppgaven måtte leveres. Videreutvikling og evaluering vil skje i iComPAss prosjektet



Figur 7.4 Iterasjon 3

# KAPITTEL 8 – KONKLUSJON

## 8.1 Oppsummering

I regi av forskningsprosjektet iComPAss ble det jobbet med Sotra Brannvern for å få oversikt over hvilke kompetanser brannvesenet hadde. For å få oversikt over kompetanser ble prinsipper fra 4C/ID, av Merriënboer og Kirschner(2013) brukt og det ble gjennomført fokusgrupper, individuelle intervju og gruppeintervju, observasjon av trening, samt dokumentanalyse av treningsprogrammer og nasjonale krav for å gjøre kompetansemodelleringen. Det ble også jobbet for å utvikle ulike verktøy som skulle hente data og tolke og informere en læringsmodell. Denne læringsmodellen skulle gi bakgrunn for visualiseringer over kompetansestatus og støtte beslutningstaking om trening og organisatorisk utvikling. På bakgrunn av intervju i prosessen med kompetansemodelleringen, ble det oppdaget at det gjentatte ganger hendte at brannkonstabler hadde avvik i forventet kompetanse. Avvikene gjaldt særlig mangelfull kommunikasjon om at fysiske krav til å kunne røykdykke ikke var tilfredsstillende, og at brannkonstabler lot være å fortelle om manglende fysisk og mental *readiness*. Med *readiness* menes det hvor klar en er til å utføre en kompetanse på et gitt tidspunkt. I brannvesenet er noen oppgaver særdeles krevende å utføre, og det hender at en ikke er i stand til å gjøre disse oppgavene, selv om en ikke er syk nok til å være sykemeldt eller egenmeldt.

Manglende informasjon om *readiness* hos brannkonstabler var med på å gjøre jobben til utrykningsledere, som er lagledere som disponerer et lag med brannkonstabler, vanskeligere. Utrykningsledere bestemmer hvem som skal gjøre hva ved en utrykning, og det ble bestemt at det i denne oppgaven skulle fokusere på å se om teknologi kunne være med på å gjøre beslutningstakingen til utrykningsledere enklere.

Det ble jobbet for å finne mulige løsninger for å oppdage mangel på informasjon om *readiness* og idéen om å lage en applikasjon der brannkonstabler daglig eller oftere egenrapporterte sin egen *readiness* ble identifisert. Tanken var at utrykningsledere skulle få en oversikt over mannskapet sitt *readiness* på en enkel og oversiktlig måte. Det ble derfor parallelt designet et dashboard som kunne prosessere og gi utrykningsledere relevant informasjon, visualisert på en intuitiv måte, om det personell de til enhver tid hadde til rådighet.

Utviklingen av applikasjonen ble gjennomført i iterasjoner og med stor involvering av sluttbruker etter smidige metoders prinsipper. Iterasjonene vises i figur 8.1.

I første omgang ble grafiske prototyper demonstrert i evaluering med en leder hos Sotra Brannvern, og denne modellen ble designet videre etter innspill fra denne lederen. Når prototypen ble ansett som tilfredsstillende nok til videre utvikling, ble den implementert av det profesjonelle systemutviklingsfirmaet Enovate AS fra Bergen i Norge. Enovate AS utviklet to versjoner av applikasjonen, som var ment for intern testing i iComPAss. Det ble så gjennomført en ekspertevaluering av applikasjonen av en ekspert i interaksjonsdesign. Ekspertevalueringen ble gjennomført ved at eksperten gjennomgikk kravspesifikasjoner, scenarios, persona, use case og prototypene, og gjorde så en heuristisk test av den implementerte applikasjonen, med Nielsens heuristics (Nielsen, 1995) samt Dan Normans designprinsipper (1988) som utgangspunkt. Eksperten hadde flere innspill til hvordan applikasjonen kunne designes bedre, og på bakgrunn av disse innspillene, ble det laget en ny grafisk prototype, som kan brukes i det videre arbeidet med implementering av applikasjonen. Av tids og kapasitetsårsaker stoppet arbeidet her. Denne masteroppgaven måtte leveres før det var tid til å gjøre en ny implementering av Enovate AS med en påfølgende brukerevaluering. Prosjektet iComPAss tar dette videre. Det har likevel kommet fram mange interessante funn ved arbeidet med denne oppgaven, og det kan tenkes at lignende applikasjoner og kan ha potensiale i fremtiden, også i andre organisasjoner.



Figur 8.1 Fullstendig oversikt over iterasjoner i systemutviklingen

## 8.2 Resultat

«Hvordan kan vi støtte beslutningstaking for utrykningsledere i brannvesenet?».

For å finne ut av dette ble det først undersøkt hvilke beslutninger en utrykningsleder i brannvesenet tar, og hvordan beslutningene blir tatt. Ved hjelp av dokumentanalyse, observasjon og intervjuer ble det funnet ut at utrykningsledere tar mange beslutninger. Det ble spesifikt funnet potensiale i å støtte utrykningsledere med å ta beslutninger om hvordan brannlag bør bemannes ved utrykning. Det ble tenkt at det kunne lages en applikasjon for å støtte utrykningslederne i denne prosessen.

Hovedspørsmålet ble også svart på gjennom å finne svar på følgende delspørsmål.

«Hvilke data trengs om brannkonstablers tilstand, for at utrykningsledere kan ta beslutninger om lagsammensetning?»

Det viste seg at det var et savn blant utrykningslederne å vite oppdatert informasjon om brannkonstablers *tilgjengelighet*, *readiness* og *røykdykkerkompetanse*. Noe av det som gjorde det vanskelig å bestemme hvordan et lag skulle best bemannes var at utrykningslederne ikke viste *readiness*- og *sertifiseringsstatus* på brannmannskapet når beslutning om bemanning måtte tas. Dette kunne resultere i at brannlag ikke ble optimalt bemannet.

«Hvordan kan vi samle relevant informasjon om tilstand hos brannkonstabler?»

For å samle tilstandsinformasjon om brannmannskap ble det utviklet en applikasjon som skulle samle inn slik informasjon via daglig egenrapportering av brannkonstabler.

«Hvordan kan data for beslutningstaking om bemanning best visualiseres?»

På bakgrunn av ønsker gitt i ekspertbrukerevaluering, ble det valgt å bruke visualiseringer som allerede var kjente ved brannvesenet. Det ble brukt smilefjes, samt fargene rødt, gult og grønt. Utrykningslederne fikk to forskjellige visualiseringer av tilgjengelig mannskap med *readiness* status. Ved å se på disse visualiseringene kunne brannmannskapene beslutte hvem som var best egnet til å gjøre de forskjellige rollene ved en utrykning. For å få best mulig visualisering, ble applikasjonen laget med stort fokus på brukeropplevelser, og det ble særlig fokusert på at den skulle være rask, intuitiv og enkel å bruke. Det ble besluttet at vi skulle prøve å støtte bemanningsbeslutninger ved hjelp av gode visualiseringer av brannkonstablers status.

I og med at applikasjonen ikke ble testet i naturlige omgivelser, kan det tenkes at den økologiske validiteten er lav. Bruk av scenario, workshops, deltakelse i øvelser, intervjuer og stor tilstedeværelse på brannstasjonene gir forhåpentligvis bedre økologisk validitet. Det neste steget er å ta applikasjonen i bruk i en måned i naturlige omgivelser.

## 8.3 Begrensninger/svakheter

Siden den siste prototypen ikke ble implementert av Enovate AS før oppgaven måtte leveres ble den endelige applikasjonen aldri testet av virkelige brukere. Å jobbe med virkelige brukere og profesjonelle organisasjoner er krevende, for det er vanskelig å få satt av tid og ressurser. Derfor kom ikke arbeidet med denne oppgaven så langt som planlagt.

Applikasjonen vil kunne medføre etiske utfordringer med at den krever utlevering av personlig data og kan påføre brannmannskap ekstrabelastninger. De etiske spørsmål vil bli tatt videre med i iComPAss prosjektet.

## 8.4 Framtidig arbeid

Applikasjon burde bli utviklet ferdig med nytt design testet og evaluert av virkelige brukere ved Sotra Brannvern.

Det burde også gjøres analyse av innsamlet data, og en kunne da for eksempel fange opp dårlig tilgjengelighet og *readiness* over tid. Det er tenkt at disse data skal leveres til den kommende læringsmodellen slik at data også kan brukes sammen med de andre del prosjektene iComPAss har med Sotra Brannvern. Det kan også være interessant å se på om algoritmen for å vise *readiness* er sensitiv nok til å gi *nyanser over readiness*, så det må videre testes.

Det kan også tenkes at en fremtidig versjon av systemet kunne foreslå lagsammensetninger basert på innsamlet data. Med den store tilgangen på smarttelefoner, tenkes det at det kunne vært et stort potensiale for å støtte utrykningsledere i både brannvesen og andre krevende yrker ved hjelp av egenrapporteringsystemer og gode analyser av data og passende visualiseringer.

## 8.5 Konklusjon

Det har vært spennende å jobbe med denne oppgaven, og ikke minst å få lov til å være en del av iComPAss prosjektet for en periode. Det har også være interessant å få førstehåndskunnskap om Sotra Brannvern og Enovate AS. Jeg tror resultatet av den

framtidige applikasjonen vil bli veldig spennende, og tror at lignende egenrapporterings- og visualiseringsapplikasjoner kan ha stort potensiale i andre organisasjoner der readiness er viktig.

## Referanseliste:

ACM (1992), tilgjengelig fra <http://www2.parc.com/istl/groups/uir/publications/items/UIR-1992-11-ACM.pdf> sjekket 20. mai 2017

Braude, D., Goldsmith, T., Weiss, S. (2011), *Assessing Air Medical Crew Real-Time Readiness to Perform Critical Tasks*, Taylor & Francis

Bull, S., Kay, J. (2010), *Open Learner Model*, University of Birmingham, University of Sydney, Springe i Nkambou, R., Mizoguchi, R., Bourdeau, J. (2010), *Advances in Intelligent Tutoring Systems*, Springer

DSB Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (2003), *veiledning-til-forskrift-om-organisering-og-dimensjonering-av-brannvesen*, kapittel 7, <https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/brann-og-redning-bre/veilorgdimensavbrannv2003.pdf>, sjekket 25. mai 2017

Hansen, C. (2017). Internt iComPAss-dokument

Hansen, C.J.S., Wasson, B; Skretting, H., N, G., Hirnstein, M. (2017) *When Learning is High Stake*. In *Proceedings of the Seventh International Learning Analytics & Knowledge Conference* p.p 564-565. Vancouver, British Columbia, Canada — March 13 - 17, 2017

Hummel, M. (2014). *State-of-the-art: A systematic literature review on agile information systems development*. Paper presented at the 47th Hawaii International Conference on System Science, Hawaii, 2014, p. 4712.4721. doi:10.1109/HICSS.2014.579

<https://ionic.io/>, 2017

O'Neil, H.F., Perez, R.S., Baker, E.L (2014), *Teaching and Measuring Cognitive Readiness*, Springer

Norman, D. (1988), *The Design of Everyday Things*, New York, Basic Books

Van Merriënboer, J. G. & Kirschner P. A. (2013), *Ten Steps to Complex Learning: A Systematic Approach to Four-Component Instructional Design* 2nd Edition, Routledge

Nielsen, J. (1994), *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann Publishers

Nielsen, J. (1995) Ten Usability Heuristics, [www.useit.com/papers/heuristic](http://www.useit.com/papers/heuristic) (sjekket 18. mai 2017)

Oates, B. J. (2006), *Researching Information Systems and Computing*, Sage

Preece, J., Rogers, S., Sharp, H. (2011), *Interaction design: beyond human-computer interaction*, 3rd edition John Wiley & Sons Ltd

Robson, C. (1993), *Real World Research*, UK, Blackwell

Vaulerin, J., d'Arripe-Logueville, F., Emilie, M., Colson, S. (2015), *Physical exercise and burnout facetes predict injuries in a populationbased sample of French career firefighters*, Elsevier



## Vedlegg 1: Intervju guide 1:

Intervju om kompetanse for å identifisere nivåer av ferdigheter, kunnskaper og holdninger innen et domene

- 2 personer om mulig (1 intervjueren, 1 referent om mulig)
- Deltakelse skal være frivillig. Intervjuer med deltakere bør gjennomføres separat.
- Samtykkeskjema skal fylles ut av alle deltakerne før gjennomføring av intervjuer.

Velkommen
Introduser deg og takk for at informanten for å komme.
<p>Gi deltaker med en kort oversikt over intervjuet og del ut skriftlig informasjon og samtykkeerklæring</p> <p>Sett av tid til:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kort oversikt: Vi / Jeg vil gjerne snakke med deg om Sotra Brannvesenet som organisasjon, Rolle -&gt; oppgaver -&gt; ferdigheter , kunnskaper, holdninger som en må ha her-</li><li>• Intervjuet vil trolig vare 30-60 minutter, men kan bli betydelig kortere</li><li>• Vi ønsker å ta lydopptak av intervjuet for å ikke sitere deg feil og misforstå,</li><li>• Gi informasjon om spørsmål (gi tid til å lese og svare på spørsmål, om ikke sendt før)</li><li>• Gi Samtykkeskjema (starter kun med underskrift av deltaker)</li><li>• Start stemmeopptaker</li><li>• Deltakerskjema med KODE/Koblingsnøkkel (sørg for at du også SIER koden, dato og tid på båndet)</li><li>• Spør om det er noen begreper som er uklare og forklar disse. Visualisering og kompetanse, kompetansekart?</li></ul> <p>• Gi beskjed til deltakerne at du vil ta for seg hver av de tre områdene i følgende rekkefølge:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Organisasjon</li><li>2. roller</li><li>3. arbeidsoppgaver -</li></ol> <ul style="list-style-type: none"><li>• Det er ingen rette eller gale svar..</li></ul>
Notater:

## Organisasjon:

1. Kan du gi en bakgrunn og fortelle kort om Sotra brannvern.

-Ansvarsområder

-Hvem er det overordnede organ?

2. Hvordan er organisasjonen bygd opp?

-noter ned ulike roller og spør hva som er ansvaret knyttet til disse rollene

## Roller:

1. Kan du beskrive hvilken stilling du har ved brannvesenet?

2. Hvilke roller/stillinger finnes ved organisasjonen?

(noter ned til neste spørsmål)

3. Hvilken bakgrunn med tanke på formell og uformell utdannelse er knyttet til disse ulike rollene og stillingene?

(noter ned til neste spørsmål)

## Arbeidsoppgaver:

1. Hvilke konkrete arbeidsoppgaver har du?

2 Hvilke ulike arbeidsoppgaver er knyttet til de ulike rollene?

3. Om vi tar for oss hver av disse oppgavene:

- hva slags type utstyr trenges for å utføre oppgavene?
- hva slags kunnskap (overordnet) må du ha for å kunne gjennomføre oppgavene? (kan du komme med et eksempel)
- hva slags ferdigheter (konkret) må du ha for å kunne gjennomføre oppgavene? (kan du komme med et eksempel)
- hva slags holdninger må du ha for å kunne gjennomføre oppgavene? (kan du komme med et eksempel)

4. Brukes digital teknologi til hjelp ved oppgavene? (hvordan kalles personell inn, hvordan registreres hendelser, hvordan rapporteres det)

Spør etter:

- hva brukes det til
- hvordan brukes det
- hvem bruker det
- Brukt det ved formativ og / eller summativ vurdering
- brukes teknologi for testing
- hvorvidt elevene bruke ITS (intelligente veiledning systemer) eller LMS-systemer

5. Brukes hendelser til å forbedre organisasjonen?

Spør etter:

- hvordan innhentes det inn
- hvor ofte samles det inn
- bearbeides det automatisert eller manuelt
- om, og i tilfelle hvordan, brukes teknologi
- Hvordan tar man dette videre for å implementere det i organisasjonen - gi eksempler

6. Ser du noen måte/har du tenkt på hvordan teknologi kan gi støtte i ulike deler av organisasjonens arbeidsoppgaver?

- tenk helt løst - har du noen gang tenkt at dette kunne vært gjort via teknologi, eller det skulle en kunne gjort - idéer ? tilgang til ressurser, informasjon, oversikt?

7. Hans: Spør om problemet med at ikke informasjon fra ledelsen om sertifisering av personell eller andre mangler ikke når fram.

8. Hans: Spør om det er mye interne byttinger og om det gir problemer og lurer på om det kunne vært interessant med en elektronisk vaktliste.

## Vedlegg 2: Intervju guide 2:

Evaluering av prototype 1 av applikasjonen, få tilbakemeldinger samt utvikle mer detaljert kravspesifikasjon for applikasjonen

- 2 personer om mulig (1 intervjueren, 1 referent om mulig)
- Deltakelse skal være frivillig. Intervjuer med deltakere bør gjennomføres separat.
- Samtykkeskjema skal fylles ut av deltakerne før gjennomføring av intervju/evaluering.

Velkommen
Introduser deg og takk for at informanten for å komme.
<p>Gi deltaker med en kort oversikt over intervjuet og del ut skriftlig informasjon og samtykkeerklæring</p> <p>Sett av tid til:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Evalueringen/intervjuet vil trolig vare 30-60 minutter, men kan bli betydelig kortere</li><li>• Vi ønsker å ta lydopptak av intervjuet for å ikke sitere deg feil og misforstå,</li><li>• Gi informasjon om spørsmål (gi tid til å lese og svare på spørsmål, om ikke sendt før)</li><li>• Gi Samtykkeskjema (starter kun med underskrift av deltaker)</li><li>• Start stemmeopptaker</li><li>• Deltakerskjema med KODE/Koblingsnøkkel (sørg for at du også SIER koden, dato og tid på båndet)</li><li>• Spør om det er noen begreper som er uklare og forklar disse.</li></ul> <p>Jeg presenterer meg selv og går gjennom forskningsspørsmål:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hvordan kan vi støtte beslutningstaking for utrykningsledere i brannvesenet?<ul style="list-style-type: none"><li>- Hvordan kan vi samle relevant informasjon om tilstand hos brannkonstabler?</li><li>- Hva slags visualiseringer er passende for utrykningsledere?</li><li>- Hvilke beslutninger kan tas på bakgrunn av disse visualiseringene?</li></ul></li><li>• Jeg viser fram grafisk prototype 1</li></ul>
Notater:

## Spørsmål:

1. Kan du introdusere deg selv og fortelle kort om rollen din ved Sotra Brannvern?

Vise prototype 1 og forklare applikasjonen

2. Hvilke beslutninger tar utrykningsleder i forkant av utrykning? På hvilket grunnlag tas beslutningene?

3. Etter intervju med ulike utrykningsledere og brannkonstabler, ble det sagt at brannkonstabler noen ganger unngår å fortelle om mangler med fysisk og mental helse. Hvorfor tror du dette skjer?

4. Hvordan tror du at dette kunne blitt unngått?

5. Har utrykningsleder lov til å spørre brannmannmannskap som er aktuelle for utrykning om fysisk og mental helse?

6. Tror du at en app der brannmannskap på vakt måtte egenrapportere om sin dagsformstatus, kunne ha lagt listen lavere for å melde om ulike avvik på dagsform? 7. Dersom det hadde blitt laget en egenrapporteringsapp; hvilke spørsmål tror du det kunne det vært interessant å stille for å få svar som kunne bidra til å forenkle beslutningstaking for utrykningsledere?

8. Hvilke utfordringer tror du en slik app kunne gitt?

9. Hvordan tror du applikasjonen burde sett ut og fungert for brannkonstabler og utrykningsledere for å være effektiv? Hvordan burde data blitt visualisert?

10. Tror du det kunne vært mulig å teste en prototype laget av Enovate hos dere?

## Vedlegg 3: Evaluerings guide 1:

Heuristisk evaluering av applikasjon.

- 2 personer om mulig (1 intervjueren, 1 referent om mulig)
- Deltakelse skal være frivillig. Intervjuer med deltakere bør gjennomføres separat.
- Samtykkeskjema skal fylles ut av alle deltakerne før gjennomføring av evaluering.

Velkommen
Introduser deg og takk for ekspertens for å komme.
<p>Gi deltaker med en kort oversikt over intervjuet og del ut skriftlig informasjon og samtykkeerklæring</p> <p>Sett av tid til:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Evalueringen vil trolig vare 30-60 minutter, men kan bli betydelig kortere</li><li>• Vi ønsker å ta lydopptak av evalueringen for å ikke sitere deg feil og misforstå,</li><li>• Gi informasjon om spørsmål (gi tid til å lese og svare på spørsmål, om ikke sendt før)</li><li>• Gi Samtykkeskjema (starter kun med underskrift av deltaker)</li><li>• Start stemmeopptaker</li><li>• Deltakerskjema med KODE/Koblingsnøkkel (sørg for at du også SIER koden, dato og tid på båndet)</li><li>• Spør om det er noen begreper som er uklare og forklar disse.</li></ul> <p>Jeg presenterer meg selv og går gjennom forskningsspørsmål:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Hvordan kan vi støtte beslutningstaking for utrykningsledere i brannvesenet?<ul style="list-style-type: none"><li>- Hvordan kan vi samle relevant informasjon om tilstand hos brannkonstabler?</li><li>- Hva slags visualiseringer er passende for utrykningsledere?</li><li>- Hvilke beslutninger kan tas på bakgrunn av disse visualiseringene?</li></ul></li></ul>
Notater:

1. Jeg presenter meg og går gjennom forskningsspørsmål.
2. «Kan du gi meg en kort presentasjon om deg og din akademiske bakgrunn, og fortelle meg om rollen din ved Universitet i Bergen»?

Fremdrift:

- Vise frem figuren over applikasjonens hovedfunksjoner
- Vise kravspesifikasjon, prototype, use-case persona og scenarios
- La henne teste applikasjonen og gjennomføre heuristisk evaluering. Ha med Nielsens heuristics og Dan Normans designprinsipper
- La henne komme med kommentarer og still oppfølgingsspørsmål

## Vedlegg 4: Deltakerskjema

Deltakerskjema (ikke fyll ut - snakk inn på båndet)

---

Kjære deltaker,

Takk for at du tar del i vår studie!

Vi ber deg om å gi litt informasjon om deg til hjelp når vi analyserer dataene.

Stilling: \_\_\_\_\_

Kjønn: \_\_\_\_\_ kvinne \_\_\_\_\_ mann

Født: \_\_\_\_\_ år

Arbeidserfaring som ved brannvesenet: \_\_\_\_\_ år

Følgende kode gjør det mulig for oss å lagre dine data pseudoanonymt. Vennligst bruk følgende regler for å veilede deg.

Følgende koblingsnøkkel muliggjør oss å anonymisere informasjon.

1. Hva var de to siste bokstavene på stedet/byen du bodde i da du ble født : \_\_ \_\_

Eksempel: Om gaten het *Oslo* skriver du opp LO

2. Hva er de to siste tallene i mobiltelefonnr ditt: \_\_ \_\_

Eksempel: Om det er 410 42 550 skriver du opp 50

3. Hva er de to siste bokstavene på stedet/byen du bor nå : \_\_ \_\_

Eksempel: Om det er *Straume* skriver du opp ME

4. Hva er de to siste tallene i årstallet du startet på skolen: \_\_ \_\_

Eksempel: Om du startet på skolen i 1981 skriver du opp 81

KOBLINGSNØKSEL: \_\_\_\_\_ -> LO50ME81

Dato: \_\_\_\_\_

Navn på intervjuer: \_\_\_\_\_

Navn på observatør (om tilstede): \_\_\_\_\_

Starttid: \_\_\_\_\_ Slutt tid: \_\_\_\_\_



# Vedlegg 5: Samtykkeerklæring

Samtykkeerklæring for deltagelse i forskningsprosjektet:  
iComPAss

Deltagelsen i prosjektet er frivillig, og deltakere kan når som helst, og uten videre konsekvenser trekke seg fra deltagelsen i dette studiet. Ved underskrift samtykkes det i at informasjon om prosjektet er mottatt og at du ønsker å delta.

Deltakerinformasjon (fyll ut):

X

---

(Etternavn, Fornavn)

Jeg har mottatt skriftlig informasjon om iComPAss prosjektet og har hatt mulighet til å ta kontakt for utfyllende informasjon om formål, fremgangsmåter, fordeler og risiko når det gjelder prosjektet. Stille spørsmål har blitt besvart på forsvarlig måte. Jeg gir derfor min tillatelse til å delta i prosjektet. Min deltakelse er frivillig og jeg har mottatt kopi av dette skjema.

Jeg samtykker i at data vil bli lagret ved hjelp av lyd- og eventuelt videoopptak, hvorpå all data brukt i studien vil bli pseudoanonymisert (dvs at data vil bli tillagt en koblingsnøkkel slik at det er mulig å finne tilbake til denne, men at opplysninger som navn, fødselsnummer og andre personentydige kjennetegn ikke kan knyttes til enkeltpersoner).

Jeg forstår at jeg har mulighet til å avslutte min deltakelse i prosjektet når som helst, uten noen forklaring. Jeg kan også når som helst, under hele prosessen, trekke tilbake informasjon jeg har gitt ved min deltakelse.

X

X

---

(Sted, Dato)

(Deltakers signatur)

X

X

---

(Sted, Dato)

(Forskers signatur)

Vennlig Hilsen  
Prof. Barbara Wasson  
Prosjektleder

Har du noen spørsmål som gjelder deltagelsen i prosjektet ta kontakt med Cecilie Hansen på telefon 55584191/41042550 eller på epost: [cecilie.hansen@uni.no](mailto:cecilie.hansen@uni.no)

## Vedlegg 5: Øvingstema Sotra Brannvern IKS:

	Øvelsestema:	Antall 2016
Øv 1	Kalde røykdykk	5
Øv 2	Varme røykdykk	1
Øv 3	Kjemikaliedykking (splashdrakter)	1
Øv 4	Overflateredning sommar	1
Øv 5	Overflateredning vinter	1
Øv 6	Trafikkulykker/bilredning	1
Øv 7	Akutt forurensing	1
Øv 8	Samband	3
Øv 9	Førstehjelp	2
Øv 10	Arbeid på fasade/i stige	1
Øv 11	Arbeid på tak	1
Øv 12	Kjøring bil (tankbil/mannskapsbil)	13
Øv 13	Vannføring og trykktap	1
Øv 14	Arbeid på skadested brann	2
Øv 15	Arbeid på skadested trafikk	2
Øv 16	Personlig verneutstyr RD+	3
Øv 17	Slukkemiddel	1
Øv 18	Slukketeknikk	1
Øv 19	Generellt utstyr - kva har vi og kor er det.	2
Øv 20	Firstresponder-oppdrag	1
Øv 21	Farlig gods	2
Øv 22	Branntypar	1
Øv 23	Skog og lyngbrann (utmarksbrann)	1
Øv 24	Ventilering (vifte + vann)	1
Øv 25	RVR-arbeid	1
Øv 26	Arbeid med spesielt verktøy (motorsag/løfteputer m.m.)	2
Øv 27	Fysisk test	2
Øv 28	Kjettingbruk	1
Øv 29	Prosedyrer	1
Øv 30	HMS-system	1
Øv 31	Årssamtale	1
Øv 32	Ukentlig utstyrssjekk	13
Øv X	Årleg fellesøving med helse og politi?	1

Øvingstema 12 skal gjennomførast kvar veke av personell med sjåførfunksjon er på vakt.

Øvingstema 32 skal gjennomførast ved kvar vaktmønstring av påtroppande vaktlag. Øvingstema 28 vert tatt ifm vintersesong med sjåførane.