

Tekniske og organisatoriske aspekter ved  
design av en mobil  
sluttbrukerapplikasjon for søknad om  
førerkort.

**Susanne Kvernmo**

Master i kommunikasjonsteknologi

Innlevert: juli 2013

Hovedveileder: Lill Kristiansen, ITEM

Medveileder: Guri Ødegaard, Steria  
Guri B. Verne, UiO

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet  
Institutt for telematikk



NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET  
FAKULTET FOR INFORMASJONSTEKNOLOGI,  
MATEMATIKK OG ELEKTROTEKNIKK



# MASTEROPPGAVE

Kandidatens navn:	Susanne Kvernmo
Emne:	TTM4905 - Nett og tjenester - Telematikk og Samfunn , Masteroppgave
Oppgavens tittel:	Tekniske og organisatoriske aspekter ved design av en mobil sluttbrukerapplikasjon for søknad om førerkort.
Utført ved:	Institutt for telematikk
Veileder:	Guri Ødegaard
Faglærer:	Lill Kristiansen og Guri B. Verne
Levert:	Juli 2013



## Sammendrag

I arbeidet med prosjektoppgaven høsten 2012 utarbeidet jeg et konsept og en rekke skisser for en mobilapplikasjon for førstegangssøkere av førerkort hos Statens vegvesen. Denne oppgaven er en fortsettelse på arbeidet gjort i prosjektoppgaven. Gjennom en brukersentrert designprosess blir skissene fra prosjektoppgaven brukertestet, en front-endløsning for mobilapplikasjonen 'Lappen' utviklet basert på resultatet og den nye prototypen deretter brukertestet igjen. Hensikten med mobilapplikasjonen er å gi førstegangssøkere innsikt i egen føreropplæing og mulighet for å sende søknad om førerkort og bestille praktisk prøve elektronisk via applikasjonen. Brukertestene resulterte i to spesielt interessant funn. Bruk av en emulator ved første brukertest ga brukerne en unaturlig tilnærming til produktet og ga dermed feilaktige resultater. Videre fant jeg at Statens vegvesens terminologi og formulering av ord ble misforstått av de unge testbrukerne og skapte usikkerhet, spesielt knyttet til søknaden om førerkort.

Opgaven tar videre for seg brukertesting av mobile applikasjoner og finner at brukervennlighetsproblemer kan identifiseres tilstrekkelig i et laboratoriemiljø, mens ytelsesproblemer og størrelse på elementer i det grafiske grensesnittet bør testes i et feltstudie. Organisatorisk interoperabilitet blir identifisert som en av utfordringen til e-governmentssystemer. Webportalen Altinn står frem som et skoleeksempel på organisatorisk interoperabilitet men har mottatt mye kritikk for sin manglende brukervennlighet. Statens vegvesens nye Autosys planlegges integrert med Altinn og etaten vil dermed stå overfor utfordringer med å gjøre denne løsningen brukervennlig for innbyggerne. Videre vurderes et sett med suksesskriterier for offentlige mobile applikasjoner som ble identifisert i tidligere arbeid med prosjektoppgaven

ved hjelp av brukertestene. Suksesskriteriene fungerte som nyttige veivisere under utviklingen av 'Lappen' og brukertestene og deres gyldighet ble bekreftet gjennom intervjuer av testbrukerne. Avslutningsvis tar oppgaven for seg innføringen av mobilapplikasjonen der alle interessenter må introduseres og godta det nye systemet for å oppnå en vellykket innføring.

## Abstract

During the work with the project assignment the fall of 2012 I developed a concept and sketches for a mobile application for first time applicants of driving licence from the Norwegian Public Roads Administration(NPRA). This master thesis is the continuation of the work done in the project assignment. Through a user-centered design process the sketches from the project assignment are usability tested, a front-end prototype for the mobile application 'Lappen' is developed based on the results from the usability tests and the new prototype is yet again usability tested. The purpose of the mobile application is to give the first time applicants of driver licence an insight in their own driver training and enable them to send in the application for driver licence and to book an appointment for the practical exam electronically. The usability tests resulted in two interesting findings. The use of an emulator for the first usability tests gave the users an unnatural approach to the product which led to erroneous results in the test. Further, it was found that the NPRA used terminology that was misunderstood by the young test users. This led to insecurity in use of the mobile application, especially when they filled out the application for licence.

Further, this thesis addresses usability testing of mobile applications and finds that usability issues in the graphical interface can be identified sufficiently by laboratory tests. Performance issues and the size of graphical elements on the other hand, should be tested in field studies. Organizational interoperability is identified as one of the main challenges of e-government systems. The web portal Altinn ('All-In') is said to be a textbook example of organizational interoperability but have received massive criticism for it's poor usability. NPRA's new vehicle- and licence registry, Autosys, is planned

to be integrated with Altinn. Hence, the agency will face the challenge of making this integration usable for the citizens. Further, a set of success criteria for public mobile applications, identified in the project assignment, will be evaluated through the usability tests. The success criteria functioned as a useful guide during the development of 'Lappen' and the usability tests, and their validity was confirmed through the usability tests.

Finally, this thesis will address the challenge of implementing the mobile application 'Lappen'. All stakeholders will have to be introduced and accept this new product to achieve a successful implementation.



NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE UNIVERSITET  
FAKULTET FOR INFORMASJONSTEKNOLOGI,  
MATEMATIKK OG ELEKTROTEKNIKK



OPPGAVEBESKRIVELSE

Kandidatens navn: Susanne Kvernmo  
Emne: TTM4905 – Nett og Tjenester  
– Telematikk og samfunn, Masteroppgave

Oppgavens tittel: Tekniske og organisatoriske aspekter ved design av en mobil sluttbrukerapplikasjon for søknad om førerkort.

Oppgavens beskrivelse:

Statens vegvesen arbeider for tiden med å modernisere dagens førerkort- og motorvognregister, Autosys. Det nye Autosys vil være en av de største og mest komplekse IKT-løsninger innen det offentlige Norge og skal ferdigstilles i 2014.

I denne oppgaven vil jeg designe en mobilapplikasjon for søknad om førerkort. Applikasjonen vil basere seg på det nye Autosys og ha unge første-

gangssøkere som målgruppe. Jeg vil vurdere løsning for utvikling av mobilapplikasjonen

og utvikle front-end til applikasjonen. Underveis i utviklingen vil jeg gjennomføre brukertester for utvalgte brukere i målgruppen. Resultatet av brukertestene vil brukes som konkrete forslag til endringer i applikasjonen og eventuelle endringer i designprinsipper for offentlige mobile applikasjoner. Oppgaven vil også ta for seg sikkerhetsaspektene ved mobilapplikasjonen og integreringen med andre offentlige digitale tjenester som Altinn. Jeg vil se på konsekvensene ved å innføre en ny teknisk løsning i organisasjoner og hvordan denne gjennomføringen bør løses på best mulig måte. Til slutt vil settet av designprinsippene for offentlige mobile applikasjoner bli vurdert og eventuelt justert på grunnlag av funn.

Utført ved:

Institutt for telematikk

Veileder:

Guri Ødegaard

Faglærer:

Lill Kristiansen og Guri B. Verne

# Forord

Denne masteroppgaven er utført ved Institutt for Telematikk, ITEM, ved Norges teknisk- naturvitenskapelige universitet, NTNU, våren 2013. Studieprogrammet er Kommunikasjonsteknologi med Nett og tjenester som studieretning og Telematikk og samfunn som hovedprofil. Masteroppgaven omhandler utviklingen av en offentlig mobilapplikasjon, med føreropplæringen og Statens vegvesen som case. Oppgaven tar spesielt for seg brukertesting av mobile applikasjoner, integreringen med andre offentlige digitale tjenester samt vurderer et sett med suksesskriterier for offentlige mobiler.

Jeg vil gjerne takke min professor Lill Kristiansen for all hjelp og veiledning i utforming og utføringen av denne oppgaven. Til tross for sykdom har hun stilt opp og hjulpet en rådvill student. Jeg vil også takke Guri B. Verne fra UiO som har stilt opp på kort varsel, satt seg grundig inn i oppgaven på kort tid og vært til stor hjelp med å sy sammen denne oppgaven. Sist men ikke minst vil jeg takke min veileder fra Steria, Guri Ødegaard som har gitt meg dette caset, svart på alle mulige spørsmål, latt meg være med på hennes brukertester i jobbsammenheng og stelt i stand presentasjonen jeg har hatt for kommunikasjonsavdelingen i Statens vegvesen. Tusen takk for ubeskrivelig hjelp alle tre!

Jeg vil også takke min familie, min samboer og venner for god støtte gjennom hele studiet. Takk til NTNU og mine medstudenter som har gitt meg noen uforglemmelige år!

Jeg ønsker å dedikere denne masteroppgaven til pappaen min som jeg mistet høsten 2012. Han er grunnen til at jeg valgte dette studiet og var en uendelig støtte for meg gjennom tunge studietider. Denne er til deg pappa!

Oslo, 12. juli 2013

*Susanne Kvernmo*

# Innhold

<b>Sammendrag</b>	<b>I</b>
<b>Abstract</b>	<b>III</b>
<b>Forord</b>	<b>III</b>
<b>Innholdsliste</b>	<b>IV</b>
<b>Figurliste</b>	<b>IX</b>
<b>1 Introduksjon</b>	<b>1</b>
1.1 Om føreropplæringen . . . . .	2
1.2 Bakgrunn for problemstilling . . . . .	3
1.3 Avgrensning . . . . .	4
1.4 Disposisjon . . . . .	5
<b>2 Bakgrunn</b>	<b>7</b>
2.1 Om Statens vegvesen . . . . .	8
2.1.1 Autosys . . . . .	8
2.1.2 Klart språk . . . . .	9
2.2 Altinn . . . . .	9

V

2.3	Mobile applikasjoner . . . . .	14
2.3.1	Native applikasjoner . . . . .	16
2.3.2	Mobile webapplikasjoner . . . . .	17
2.3.3	Native mobilapplikasjoner kontra mobile nettsider . . . . .	18
2.3.4	Hybridapplikasjoner . . . . .	20
2.4	Resultater fra prosjektoppgaven . . . . .	23
2.4.1	Design av brukergrensesnitt for mobile enheter . . . . .	23
2.4.2	Brukervennlighet i offentlige nettsider . . . . .	25
2.4.3	Design av brukergrensesnitt for offentlige mobile applikasjoner . . . . .	26
<b>3</b>	<b>Teori</b>	<b>29</b>
3.1	Menneske-maskin-interaksjon . . . . .	30
3.2	Brukervennlighet . . . . .	30
3.3	Brukertesting av mobile applikasjoner . . . . .	31
3.3.1	Testmetode . . . . .	35
3.3.2	Verktøy . . . . .	41
3.3.3	Datainnsamling . . . . .	43
3.4	E-government . . . . .	43
3.4.1	Organisatorisk interoperabilitet . . . . .	46
<b>4</b>	<b>Metode</b>	<b>53</b>
4.1	Litteraturstudie . . . . .	54
4.2	Forskningsstrategi . . . . .	55
4.3	Brukersentrert design . . . . .	58
4.4	Prototyping . . . . .	60
4.5	Utvikling av løsning . . . . .	65
4.6	Brukertesting . . . . .	66
4.6.1	Forberedelse . . . . .	67

4.6.2	Utførelse av brukertestene . . . . .	68
4.6.3	Analyse av resultat . . . . .	69
<b>5</b>	<b>Resultat</b>	<b>73</b>
5.1	Konseptet: Mobilapplikasjonen Lappen . . . . .	73
5.2	Brukertesting . . . . .	79
5.2.1	Brukertest 1 . . . . .	79
5.2.1.1	Oppgaver . . . . .	79
5.2.1.2	Resultater . . . . .	82
5.2.1.3	Intervju . . . . .	85
5.2.1.4	Identifiserte brukervennlighetsproblemer . .	86
5.2.1.5	Forbedringer . . . . .	87
5.2.2	Brukertest 2 . . . . .	92
5.2.2.1	Oppgaver . . . . .	92
5.2.2.2	Resultater . . . . .	96
5.2.2.3	Intervju . . . . .	98
5.2.2.4	Identifiserte brukervennlighetsproblemer . .	102
5.2.2.5	Forbedringer . . . . .	102
5.3	Presentasjon for Statens vegvesen . . . . .	104
<b>6</b>	<b>Analyse</b>	<b>107</b>
6.1	Vurdering av suksesskriteriene for offentlige mobilapplikasjoner	107
6.2	Vurdering av metode for brukertesting . . . . .	110
6.3	Hovedfunn i brukertester . . . . .	111
<b>7</b>	<b>Diskusjon</b>	<b>115</b>
7.1	Brukertesting av mobile applikasjoner . . . . .	116
7.2	Integrering med andre offentlige tjenester . . . . .	119
7.3	Valg av løsning . . . . .	122
7.4	Innføring . . . . .	127

<b>8</b>	<b>Konklusjon</b>	<b>131</b>
8.0.1	Mulig fremtidig arbeid . . . . .	133
<b>9</b>	<b>Appendiks</b>	<b>135</b>
9.1	Samtykke brukertesting . . . . .	136
9.2	Skjermbilder fra mobilapplikasjonen 'Lappen' . . . . .	138



## Figurer

2.1	Mobilrevolusjon i Dagbladet . . . . .	15
2.2	Mobile enheter . . . . .	15
2.3	Oversikt over nødvendige ferdigheter ved mobilutvikling . .	20
2.4	Sammenligning av løsninger for mobilutvikling . . . . .	22
4.1	Forskningsstrategier . . . . .	56
4.2	ISO13407 - Prosessen i brukersentrert design . . . . .	59
4.3	Trekantmodellen . . . . .	61
4.4	Mine prototyper i trekantmodellen . . . . .	63
4.5	Tidslinje over brukertesting . . . . .	67
4.6	Bilde av første brukertest . . . . .	69
4.7	Bilde av andre brukertest . . . . .	70
5.1	Veien til førerkortet . . . . .	75
5.2	Hovedmeny . . . . .	75
5.3	Trafikalt grunnkurs . . . . .	76
5.4	Praktisk Prøve . . . . .	76
5.5	Finn trafikkstasjoner i nærheten . . . . .	77
5.6	Søknad om førerkort . . . . .	77
5.7	Finn godkjente kjøreskoler . . . . .	78

5.8	Brukeropplysninger . . . . .	78
5.9	Forklaring om trinnene ble lagt til i oversikten etter tilbakemeldingene fra første brukertest . . . . .	88
5.10	Checkbokser og klarere spørsmål ble lagt til etter første brukertest . . . . .	89
5.11	Menyen ble delt opp og flyttet i bunnen av skjermen. Oversikten over trinnene ligger under egen fane. . . . .	90
5.12	En egen endre-knapp ble satt inn etter første brukertest. . .	91
5.13	Endring i kontraster i undermeny . . . . .	103
5.14	Menyvalget 'Trim' . . . . .	104
9.1	Samtykkedokumentet testbrukerne skrev under på ved gjennomføring av brukertesten. . . . .	136
9.2	Skjermbildesekvensen ved innlogging . . . . .	138
9.3	Skjermbildesekvensen for å komme til beviset for trafikal grunnkurs . . . . .	139
9.4	Skjermbildesekvensen for å sjekke hva trafikal del innebærer. Brukeren har ikke gjennomført dette trinnet enda . . . . .	140
9.5	Skjermbildesekvensen for å sjekke hva avsluttende del innebærer. Brukeren har ikke gjennomført dette trinnet enda . .	141
9.6	Skjermbildesekvensen for å finne trafikkstasjon og tider for teoretisk prøve. . . . .	142
9.7	Skjermbildesekvensen for bestilling av praktisk prøve. . . . .	144
9.8	Skjermbildesekvensen for innsending av søknad om førerkort	146
9.9	Skjermbildesekvensen for å finne godkjente kjøreskoler. . . .	147
9.10	Skjermbildesekvensen for å sjekke brukerinformasjon og endre denne informasjonen . . . . .	148

# 1

## Introduksjon

Da prosjektoppgave skulle velges kontaktet jeg konsulentselskapet Steria AS angående et samarbeid. Steria stilte seg positiv til dette og tildelte meg en veileder med relevant faglig bakgrunn. Guri Ødegaard var på dette tidspunktet utleid som interaksjonsdesigner på Autosys-prosjektet til Statens Vegvesen. Med sin innsikt i IT-systemene til etaten definerte vi sammen en oppgave som kan bidra til en modernisering av etaten. I prosjektoppgaven la jeg grunnlaget for denne masteroppgaven gjennom litteraturstudier og prototyping. Dette arbeidet var både interessant og spennende og da jeg fikk tilbud om å fullføre prosjektet gjennom masteroppgaven var jeg ikke i tvil om at jeg ønsket å realisere prototypene og jobbe videre med konseptet.

### 1.1 Om føreropplæringen

---

Føreropplæringen har som mål å kvalifisere personer til å avlegge førerprøve for motorvogn. Bestått førerprøve gir førerkort i den førerkortklasse man har avlagt prøve for. Deler av føreropplæringen er obligatorisk, disse timene må eleven ta på en autorisert kjøreskole der eleven tar private kjøretimer med en kjørelærer. Andre deler kan eleven velge om han/hun vil ta på kjøreskole eller privat ved øvelseskjøring. Førerkortklasse B er førerkort for vanlig personbil. I denne førerkortklassen kan man starte opplæringen når man fyller 15 år. For å få førerkort må man sende inn en søknad om førerkort. Søknaden inneholder spørsmål om syn og helse. Dersom eleven bekrefter noen av punktene i søknaden må en syns-/helseattest leveres på trafikkstasjonen[33].

Føreropplæringen i Klasse B består av 4 trinn, der man må ha nådd målet for hvert trinn for å gå videre til neste. Det er kjørelæreren som avgjør om eleven har nådd målene og kan gå videre til neste trinn. Når eleven har nådd målet for et trinn registrerer kjøreskolen dette i sitt system, kalt Teosys. Deler av føreropplæringen er teoretisk. Eleven må blant annet bestå en Teoretisk prøve før han/hun kan gå opp til oppkjøring. Dersom eleven ikke består denne prøven foreligger en karantenetide på 3 uker. Ved endt føreropplæring må eleven bestå oppkjøring, kalt praktisk prøve hos Statens vegvesen. Ved oppmøte på trafikkstasjonen for denne prøven vil saksbehandler gå inn i systemet Teosys for å kontrollere at eleven har gjennomført alle obligatoriske deler av opplæringen. Dersom eleven ikke består Praktisk Prøve vil det foreligge en karantenetid på 3 måneder[33].

### 1.2 Bakgrunn for problemstilling

---

Ved føreropplæringen i Norge har man i dag lite innsyn i sin egen fremgang i føreropplæringen. Det er kjøreskolene som registrerer elevenes data, gjennomførte trinn og godkjente prøver via systemet Teosys. Dersom eleven ønsker informasjon om sin egen fremgang i føreropplæringen er man nødt til å kontakte kjøreskolen eller trafikkstasjonen. Via Statens vegvesens nettsider har man mulighet til å sende inn Søknad om førerkort elektronisk og sjekke status, bestille Praktisk Prøve og Finne godkjente kjøreskoler. Disse tjenestene krever ingen innlogging, og brukeren kan derfor kun sjekke status i ettertid ved å oppgi et referansenummer. Informasjonen på vegvesen.no er altså svært generell og mangler derfor den individualiseringen man oppnår ved å tilby brukerne innlogging til sin egen 'profil'. Konkurransen mellom kjøreskolene er videre med på å vanskeliggjøre innsynet i førerprosessen. Slik det er i dag er det vanskelig for elevene å bytte mellom kjøreskolene dersom de ikke er fornøyd med kjøreskolen eller må flytte grunnet den begrensede innsikten i sin egen fremgangen. Dette gir kjøreskolene et konkurransefortrinn da de i stor grad beholder alle elevene sine gjennom hele opplæringen.

Med den nye bølgen av mobile enheter og mobilapplikasjoner ser vi i dag at brukerne i større grad ønsker kontroll over sine egne data og at særlig de unge brukerne foretrekker digitale løsninger og selvbetjening fremfor fysisk oppmøte, brev eller telefon. Samtidig ønsker Statens vegvesen å minske påtrykket hos saksbehandlere på trafikkstasjonene. Det offentlige Norge ønsker å følge den teknologiske utviklingen i samfunnet og har publisert handlingsplaner for å oppnå dette. Likevel er det svært få offentlige etater som tilbyr tjenestene sine som mobile applikasjoner.

Den nye bølgen av mobile enheter utfordrer den tradisjonelle formen for

brukertesting. Å bruke et system på farten krever helt nye egenskaper av grensesnittene og dermed spesielle tilpasninger og nye former for brukertesting.

Med digitaliseringen av Norge ser vi stadig flere offentlige elektroniske skjemaer og tjenester tilgjengelig på nett. Mange av disse tjenestene integreres gjennom webportalen Altinn. På denne måten får innbyggerne tilgang til alle skjemaene gjennom en og samme sikre portal. Med offentlige tjenester via mobilapplikasjoner rett rundt hjørnet oppstår behovet for en like sikker innlogging og integrering av andre offentlige tjenester for mobil.

Problemstillingen tar utgangspunkt i funn og tidligere arbeid gjort i prosjektoppgaven.

### 1.3 Avgrensning

---

For å begrense omfanget av denne oppgaven har jeg gjort noen valg angående målgruppe og fokus i oppgaven. En av de viktigste avgrensningene er valget av målgruppe. Mobilapplikasjonen Lappen er designet for en målgruppe unge førstegangssøkere til førerkortklasse B i alder mellom 15-30 år og som er norske statsborgere. På denne måten er mobilapplikasjonens funksjoner og tilpasninger begrenset til norsk språk og en ung målgruppe.

Videre har jeg måttet avgrense den brukersentrerte designprosessen til kun to iterasjon. De to brukertestene måtte også avgrenses ved at jeg kun testet med 4 testbrukere i hver test. Til tross for at dette er få testbrukere har jeg forsikret meg om at dette antallet skal være tilstrekkelig til å finne de største brukervennlighetsproblemene. Se kapittel 4.

Da jeg har valgt å ta for meg mange aspekter ved mobilapplikasjonen, som brukertesting, sikkerhet, integrering med andre offentlige tjenester etc. har jeg vært nødt til å fokusere mer på enkelte aspekter og mindre på andre.

Da jeg oppfatter brukertesting av mobile applikasjoner som et interessant og ungt forskningsområde har jeg valgt å legge størst vekt på dette temaet i oppgaven. De andre aspektene oppført i oppgaveteksten har jeg derfor måttet begrense studiet av.

### 1.4 Disposisjon

---

**Kapittel 1** gir en introduksjon til bakgrunnen for problemstillingen, en kort innføring i føreropplæringen i Norge og tar for seg de avgrensninger jeg har gjort i oppgaven.

**Kapittel 2** tar for seg bakgrunnsinformasjon som vil være relevant senere i oppgaven. Kapitlet ser nærmere på Statens vegvesen og deres prosjekter som er relevant for denne oppgaven. Vi får et innblikk i Altinn som plattform for offentlige elektroniske tjenester og den skryt og kritikk den har mottatt. Videre ser vi på de tre ulike løsningene for utvikling av mobilapplikasjoner, og de fordeler og ulemper som disse innebærer. Avslutningsvis vil tidligere resultater fra prosjektarbeidet presenteres da disse videre vil vurderes i denne oppgaven.

**Kapittel 3** legger frem teori basert på et litteraturstudie som vil være relevant for senere arbeid og diskusjoner. Teorikapitlet tar i hovedsak for seg brukertesting av mobile applikasjoner, e-governmentsystemer og organisatorisk interoperabilitet.

**Kapittel 4** presenterer de metoder jeg har tatt i bruk under arbeidet med oppgaven. I dette kapitlet legges særlig stor vekt på hvordan jeg gikk frem ved forberedelse, utførelse og analysing av brukertestene. Jeg tar også for

## KAPITTEL 1. INTRODUKSJON

---

meg litteraturstudiet, forskningsstrategien, den brukersentrerte designprosessen, metodene for prototyping og teknologier brukt under utvikling av front-end løsningen til 'Lappen'.

**Kapittel 5** Fremlegger resultatet av arbeidet med denne masteroppgaven. Kapitlet starter med å presentere konseptet og de viktige skjermbildene til mobilapplikasjonen 'Lappen'. Videre presenteres resultatene fra brukertestene.

**Kapittel 6** inneholder en analyse av de viktigste funnene oppdaget under brukertestene. Videre vil jeg i dette kapitlet gjøre en vurdering av de fremlagte suksesskriteriene for offentlige mobile applikasjoner samt vurdere de metoder jeg har brukt ved brukertesting.

**Kapittel 7** Inneholder diskusjonen der jeg på bakgrunn av den fremlagte teorien og bakgrunnsinformasjonen argumenterer for valg av brukertestmetode, valg av løsning og belyser de utfordringer Statens vegvesen står ovenfor ved integrering av sine digitale tjenester med Altinn og ved en eventuell innføring av mobilapplikasjonen 'Lappen'.

**Kapittel 8** Oppsummerer arbeidet med oppgaven og de fremlagte resultatene i en konklusjon. Videre belyses mulig fremtidig arbeid med mobilapplikasjonen 'Lappen'.

**Kapittel 9** er appendiks som inneholder samtykkedokumentet jeg tok i bruk ved brukertesting samt en oversikt over skjermbildeflyten for alle tjenestene i mobilapplikasjonen 'Lappen'.



# 2

## Bakgrunn

I dette kapitlet vil jeg legge frem bakgrunnsinformasjon som vil være relevant for arbeidet med og drøftingen av løsninger for mobilapplikasjonen 'Lappen'. Da det er Statens vegvesen som har ansvaret for føreropplæringen i Norge og etatens motorvogn-og førerkortregister Autosys som inneholder alle data og tjenester som ligger til grunn for 'Lappen', vil jeg starte med å forklare disse kort. Videre vil jeg gå dypere inn på webportalen Altinn som Statens vegvesen planlegger å integrere nye Autosys med. Mobile applikasjoner er et nytt teknologisk felt som er under utvikling for tiden. Jeg vil ta for meg de ulike løsningene for mobile applikasjoner for å kunne velge beste mulige løsning for 'Lappen'. Til slutt vil jeg presentere tidligere arbeid i

prosjektoppgaven som vil ligge til grunn for konseptet 'Lappen' og videre arbeid i masteroppgaven.

### 2.1 Om Statens vegvesen

---

Statens vegvesen er statens og fylkeskommunenes fagetat for vei og vei-trafikk. Etaten planlegger, bygger, drifter og vedlikeholder gode og sikre trafikkløsninger og har ansvar for tilsyn og kontroll med de som ferdes på veiene. Kontroll av kjøretøy, tilsyn med trafikkopplæring og gjennomføring av førerprøver er andre viktige oppgaver for Statens vegvesen. Etaten har 72 trafikkstasjoner fordelt over hele landet. Saksbehandlere på trafikkstasjonene bruker datasystemet Autosys til å registrere blant annet nye kjøretøy og førerprøver[34].

#### 2.1.1 Autosys

Autosys er Statens vegvesens motorvogn- og førerkortregister. Systemet inneholder informasjon om kjøretøy og førerkort, EU-kontroller, avgifter og prikkbelastninger. Autosys er et av landets største datasystemer med 150 millioner oppslag i året. Systemet har 20 000 brukere, i hovedsak trafikkskoler, bilforhandlere, Politi og Toll- og avgiftsdirektorat. Autosys ble første gang tatt i bruk på begynnelsen av 1980-tallet. Systemet tilfredsstiller i dag ikke kravene til en moderne IKT-løsning – verken når det gjelder informasjon, funksjonalitet eller integrasjon med andre interne og eksterne systemer og har derfor behov for en modernisering[35]. Det nye systemet skal bli enklere å bruke, med mer selvbetjening over nettet og færre manuelle overføringer som åpner for feil. Statens vegvesen valgte Steria som leverandør for videreutviklingen av systemet. Prosjektet har en økonomisk ramme på 500 millioner kroner innen ferdigstilling i 2014[35].

### 2.1.2 Klart språk

Statens Vegvesen er en av landets største brevskrivere og har tatt grundig tak i arbeidet med klart språk. Klart språk har blitt presentert i prosjekt-oppgaven, men jeg velger og også ta det med i dette bakgrunnskapittelet da jeg ser det relevant for videre arbeid med oppgaven:

I Norge ble Klart språk i staten etablert i 2008 for å få flere statlige virksomheter til å skrive enkelt og klart når de kommuniserer med publikum. I 2012 opprettet Statens vegvesen bloggen Vegvesensspråket der de publiserer sine tanker rundt klarspråk-arbeidet. I februar 2012 utførte de også en undersøkelse der de sendte ut brevet som forteller folk at de ikke har gjennomført EU-kontrollen i ny klarspråksdrakt. Undersøkelsen viste at mottakerne av dette brevet brukte gjennomsnittlig 40 prosent kortere tid på å lese nok til å vite hva de må gjøre i forhold til de som fikk det gamle brevet uten klart språk. I tillegg sa 40 prosent færre brukere at de måtte kontakte Statens vegvesen fordi de ikke forsto innholdet av brevet. Undersøkelsen viser altså at det finnes mange gevinster i klarspråkarbeidet. Brukerne får gjort det de må og Statens vegvesen virker mer imøtekommende og brukervennlige[19].

## 2.2 Altinn

---

Statens vegvesens nye motorvogn- og førerkortregister, Autosys, forventes å implementeres i perioden 2011-2014. I forbindelse med utviklingen av det nye Autosys planlegges det å etablere en rekke av tjenestene i webportalen

Altinn[4]. Videre vil mobilapplikasjonen 'Lappen' også kunne tenkes integrert med Altinn via innlogging. Da jeg vil ta for meg integrering med andre offentlige tjenester og valg av innloggingsløsning senere i oppgaven vil jeg i dette avsnittet gi et overblikk av Altinn-løsningen.

Altinn er en nettportal og en teknisk plattform for å levere elektroniske skjemaer til offentlige virksomheter, men tilbyr også andre elektroniske tjenester, som meldinger fra det offentlige og innsynstjenester i offentlige registre[2]. I 2002 gikk Skattedirektoratet, SSB og Brønnøysundregistrene sammen for å lage en nettbasert løsning for offentlig innrapportering. Løsningen ble lansert i desember 2003 under navnet Altinn, og har vært i full drift siden. Brønnøysundregistrene har ansvaret for å forvalte Altinn[10].

Altinn var opprinnelig en portal ment for næringslivet, men har etter hvert blitt utvidet med tjenester for privatpersoner – kanskje mest kjent er Skatteetatens elektroniske selvangivelse for privatpersoner som ble lansert i 2005. Ram Yoga hevder Altinn er ansett som et viktig skritt på veien mot døgnåpen forvaltning og er på mange måter et pionér-arbeid med tanke på samordning og samarbeid mellom offentlige etater[38]. Tanken bak løsningen er å samle skjemaene til det offentlige Norge på ett sted, og presentere det i et helhetlig og lettbrukelig system. Målet er å gjøre det enklere for næringslivet og innbyggere å finne frem til riktige skjema. Med alt samlet på ett sted vil brukerne slippe å forholde seg til flere brukergrensesnitt[38].

Omlag 115 millioner digitale skjemaer og meldinger er sendt via Altinn siden starten. Næringsliv og privatpersoner har sendt inn om lag 80 millioner skjemaer via Altinn, mens rundt 35 millioner meldinger er sendt fra det offentlige til brukernes meldingsboks i Altinn. Altinn hevder av dette har ført til innsparinger for både det offentlige og næringslivet i milliardklassen[2]. Altinn inneholder pr. januar 2013 totalt 424 digitale skjemaer og tjenester[2].

I 2005 startet arbeidet med å planlegge en ny versjon av Altinn, Altinn II. Målet med Altinn II er at Altinn skal bli et samhandlingsnav for norsk eforvaltning[10]. Difi (Direktoratet for forvaltning og IKT) fikk i 2010 i oppgave fra FAD (Fornyings-, administrasjons- og kirkedepartementet) å foreta en kartlegging for å identifisere eksisterende og nye felleskomponenter i offentlig sektor, og hvilke behov det er for videreutvikling av disse eller eventuelt etablering av nye felleskomponenter[10]. Difi hevder behovet for Altinn som nav for samhandling og formidling av transaksjoner mellom offentlige virksomheter og innbyggere/næringsliv er veldokumentert. Alternativkostnaden ved at hver enkelt virksomhet utvikler egne løsninger er svært høy for offentlig sektor totalt sett (jf. FAOS rapporten kapittel 7)[10].

I rapporten konkluderer Difi med at Altinn er svært viktig som nasjonal felleskomponent og tilbyr tjenester og en plattform for at forvaltningen skal kunne tilby elektroniske tjenester til innbyggere og næringsliv. Altinn II tilbyr en mer fleksibel løsning som gir et stort mulighetsrom og potensiale for utvikling av nye elektroniske tjenester. Skal man kunne ta ut dette potensialet så er det viktig at de organisatoriske kapasitetsutfordringene håndteres og skaleres i takt med økt bruk og innlemming av nye tjenesteeiere. Men også at det legges til rette for nye samarbeidsmodeller på tjenesteeiersiden[10]. Videre ser Difi behov for at det vurderes om Altinn-løsningen skal gjøres enda mer fleksibel gjennom å tilrettelegge for at eksterne sluttbrukersystemer skal kunne gjenbruke ulike tjenester i Altinn, slik som sluttbrukerapplikasjonen jeg skal utvikle i denne oppgaven. Altinn har så langt ikke lagt til rette for integrering og innlogging via mobilapplikasjoner og har heller ikke laget noen mobiloptimalisert versjon av webportalen.

Da Altinn først ble lansert i 2004 mottok løsningen mye kritikk, både saklig og usaklig. Ram Yoga har i sin masteroppgave[38] tatt for seg hvordan Altinn kan forbedres fra et brukerperspektiv. Han oppsummerer de sentrale

## KAPITTEL 2. BAKGRUNN

---

problemene Altinn fikk kritikk for etter lansering(hentet hovedsaklig fra artikler i Computerworld.no og digi.no)[38];

- *Komplisert pålogging; Mange hadde problemer med å komme inn i systemet for å begynne skjemautfylling.*
- *For høyt sikkerhetsnivå; Dette henger sammen med påloggingen. For mange brukere var det for vanskelig å komme inn, fordi kravene til sikkerhet var så store.*
- *Vanskelig å finne riktig skjema; Brukere hadde problemer med søkemotoren og det at mange skjema var "skjult" som vedleggsskjema.*
- *Rotete skjermbilder; Flere brukere oppfattet applikasjonen som uoversiktlig og vanskelig å bruke.*
- *Ingen automatisk summeringsfunksjon; Summering mellom felter fungerte ikke. Brukerne måtte derfor summere tall selv og taste inn svarene i summeringsfeltene manuelt.*
- *Dårlig med informasjon og hjelpemenyer; Mye av hjelpeinformasjonen ble ikke lagt inn til lansering grunnet stramme tidsfrister.*
- *Mye nedetid; Altinn var mye nede, spesielt mot slutten av innleveringsfrister da pågangen vokste kraftig[38].*

I og med at Altinn startet som en alternativ innrapporteringskanal for næringslivet og først de siste årene har vært sentral i å tilby elektroniske tjenester også til innbyggerne hevder Ram Yoga dette stiller nye krav til løsningen[38]. Overgangen fra at løsningen bare dekker næringslivet, til

at den også skal dekke privatpersoner gjør inntoget av sporadiske brukere større enn det var da Altinn kun dekket næringslivet. Ram Yoga har utført en heuristisk brukervennlighetsevaluering av webportalen til Altinn og oppsummerer følgende funn med alvorlighetsgrad 3 (stort brukervennlighetsproblem) eller 4 (brukervennlighetskatastrofe);

1. **Findability** - Store mangler i søkbarhet. Brukeren må vite et spesifikt navn eller hvilken etat som har skjemaet. Alvorlighetsgrad 3.
2. **Navigasjon og oversikt** - Dårlig oversikt i venstremenyen. Alvorlighetsgrad 4.
3. **Håndtering av vedlegg** - Vanskeligheter å finne blant annet underskjemaer og vedlegg. Alvorlighetsgrad 4.
4. **Lagring av brukers arbeid** - Blant annet lite logikk i plassering og bruk av lagreknapper og arbeid blir tapt dersom man ikke lagrer. Alvorlighetsgrad 3.
5. **Hjelpesystemet** - Vanskelig å finne rettleiding og mange like valg. Alvorlighetsgrad 3 og 4.
6. **Feilretting** - Blant annet for kort og mangelfull visning av feilmeldinger. Alvorlighetsgrad 3[38].

Altså ser vi at Altinn er med på å bidra til samordning og samarbeid mellom offentlige etater ved å digitalisere skjemaer og tjenester, men at løsningen står ovenfor store utfordringer knyttet til brukervennlighet. Jeg vil komme tilbake til dette i kapittel 7 der jeg tar for meg en eventuell integrering av 'Lappen' med Altinn.

### 2.3 Mobile applikasjoner

---

Mobile applikasjoner kom på markedet da Apple introduserte iPhone i 2007. iPhone's fullberøringsskjerm og mobilapplikasjoner ble umiddelbart kopiert og etterlignet av konkurrenter. Forfatterne av 'The App Effect'[31] hevder vi i dag står ovenfor en appeffekt slik vi sto ovenfor webeffekten på 90-tallet. De hevder det ikke er de mange millionene av applikasjonene som står bak den suksessfulle utviklingen, men at det er kombinasjonen av selvbestemt funksjonalitet og den naturlige opplevelsen vi har av de mobile applikasjonene. Applikasjonene bidrar til unike opplevelser gjennom berøringskontroller, skjermkvalitet og sensorer som utvider våre egne sanser[31]. Opplevelsen av applikasjonstelefoner og nettbrett er unik. Det er en varig trend som bare vil vokse. Statistikken fra tiåret 2000-2010 understreker denne ekstreme populariteten til de mobile enhetene og applikasjonene vi laster ned til dem, vi gikk fra 1 mrd til 5 mrd mobilforbindelser[31]. Det finnes i dag hundretusener mobilapplikasjoner tilgjengelige i app-butikker. I 2020 forventes dette nummeret å være oppe i 10 mill, noe som i følge forfatterne av 'The App Effect'[31] er grunn nok til å forstå hvordan dette utvikler seg.

Da jeg i denne masteroppgaven skal utvikle en front-endløsning for mobilapplikasjonen 'Lappen' legger jeg i dette kapitlet frem de tre løsningene som finnes for utvikling av mobile applikasjoner i dag. Dette bakgrunnskapitlet vil ta for seg alle de tre løsningene, sammenligne de og ligge til grunn for mitt valg av løsning. Da utvikling av konseptet, med alle de data og tjenester applikasjonene kan inneholde, avhenger av type løsning var det viktig at jeg tok for meg de ulike løsningene, deres fordeler og ulemper for å kunne ta et valg så tidlig i prosessen som mulig.



### 2.3. MOBILE APPLIKASJONER

---



Figur 2.1: Dette bildet ble tatt av forsiden til Dagbladet den 17.03.2013 og viser hvor aktuelle de mobile enhetene er og hvordan nettleverandørene øker hastigheten på nettene for å trekke til seg kundene



Figur 2.2: Salget av mobile enheter har eksplodert de siste årene

### 2.3.1 Native applikasjoner

En 'native'<sup>1</sup> mobilapplikasjon er en applikasjon som installeres direkte på den mobile enheten[6]. Native applikasjoner har tilgang til maskinvaren til den mobile enheten, som høyttaler, kamera, GPS etc. Applikasjonene skrives i programmeringsspråket til den tilhørende plattformen. En native applikasjon er definert ved at den er tilgjengelig i en app-butikk for den aktuelle plattform.[6]. Native kode er kompilert, altså kan den prosesseres raskere enn tolkede programmeringsspråk som for eksempel Javascript. Mens nettlelere bruker HTML og CSS til å skape brukergrensesnittet, printer native kode pikslene direkte på skjermen gjennom proprietære API'er og abstraksjoner for felles brukergrensesnittelementer og kontroller[7]. De mest kjente mobilplattformene er Apples iOS, Google Android og Windows Windows Phone. Hver av native-plattformene har egne brukergrensesnittkonvensjoner som ofte er beskrevet i retningslinjer og gjenspeiles i brukergrensesnittet i operativsystem. Som et eksempel er muligheten for å gå tilbake en vanlig forventning hos bruker. I Apples mobiloperativsystem iOS finnes det en virtuell 'tilbake'-knapp, mens Android- og Blackberry-enheter bruker en fysisk maskinvareknapp[7].

Teknologibloggen '50pixels' legger frem fordelene og ulempene ved å utvikle mobilapplikasjonene på denne måten. Native applikasjoner tilbyr den raskeste, mest pålitelige og mest responsive brukeropplevelsene. De kan også benytte seg av et bredere sett av funksjonalitetene til enhetene, som kamera, kompass, akselerometer, varslingsmeldinger etc[26]. På den annen siden er den mest åpenlyse ulempen ved å utvikle applikasjoner til en spesifikk enhet at den ikke vil kunne brukes på andre enheter. Vi ser derfor at det er de

---

<sup>1</sup>Jeg har valgt å bruke det engelske ordet native for å forklare denne typen mobilapplikasjoner gjennom hele oppgaven fordi det ikke finnes noen god, norsk oversettelse for dette ordet

mer krevende applikasjonene, slik som spill, som utvikles 'native' slik at de fullt ut kan utnytte enhetenes muligheter og funksjoner. Store organisasjoner velger også ofte 'native' mobilapplikasjoner fordi de har økonomien til å finansiere en lengre utviklingsyklus og er opptatt av å oppnå et elegant sluttprodukt[26].

### 2.3.2 Mobile webapplikasjoner

På andre siden av skalaen finner vi de mobiloptimaliserte webapplikasjonene. En mobil webapplikasjon er i hovedsak en nettside som er spesielt optimalisert for mobile enheter[6]. De mobile webapplikasjonene er ofte bare en komprimert versjon av en vanlig nettside som er krympet for å passe en smarttelefon skjerm[26]. Vi kan gjenkjenne en mobil webapplikasjon med et brukergrensesnitt som bygges ved hjelp av web-baserte teknologier, tilgjengelighet via en URL og dens optimering for karakteristikkene til mobile enheter. En mobil webapplikasjon er ikke installert på den mobile enheten og er ikke tilgjengelig i noen av app-butikkene[6]. 50pixels identifiserer fordelene til webapplikasjonene å være fleksibiliteten ved at de, med få unntak, kan kjøres på enhver mobil enhet med en nettleser og en internettforbindelse. Mobile webapplikasjoner krever ikke ekspertise innenfor mobilutvikling og enhver webdesigner kan derfor stå for utviklingen[26]. Videre vil utvikling og vedlikehold av en webapplikasjon begrense seg til én plattform, webplattformen.

Webapplikasjonene har ofte blitt valgt framfor 'native' applikasjoner av selskaper som ikke er klare for å investere i mer robuste mobiløsninger[26].

### 2.3.3 Native mobilapplikasjoner kontra mobile nettsider

Mange organisasjoner som ønsker å nå ut til mobile brukere spør seg ofte om de bør utvikle mobile nettsider eller mobile applikasjoner. Brukervennlighetseguruen Jakob Nielsen mener dagens råd er annerledes i dag enn det vil være i fremtiden[23]. Han mener nemlig det er helt klart: Hvis du har råd til det, gå for native mobilapplikasjoner. Brukervennlighetsstudier med mobile enheter har tidligere vist at brukere gjennomfører oppgaver bedre med native applikasjoner enn med mobile nettsider[23]. Native applikasjoner er også mer brukbare enn webapplikasjoner fordi optimalisering er begrenset ved design av nettsider. En native mobilapplikasjon kan håndtere de spesifikke begrensningene og egenskapene til hver enkelt enhet på en bedre måte enn en nettside som kjører inne i en nettleser kan[23]. Teknologibloggen '50 pixels' viser også til en undersøkelse som viste at mindre enn 20% av tiden vi bruker på våre mobile enheter brukes på web[26]. Altså ser vi at folk foretrekker dedikerte mobilapplikasjoner fremfor nettleserbaserte webapplikasjoner. Videre vil man som utgiver ha færre muligheter for å få brukere til å komme tilbake fordi du ikke har en snarvei på startskjermen deres og ikke kan sende dem varslinger, såkalte 'push notifications'. I tillegg vil innholdet i webapplikasjonen kun være tilgjengelig dersom brukeren har en internettforbindelse.

'50pixels' hevder webapplikasjoner kan være god løsning for å vise statisk innhold, men at 'native' applikasjoner kan tilby mer verdi for plattformer der du stadig vil drive brukere til å se nytt innhold[26]. Det skyldes i stor grad at de native applikasjonene har tilgang til notifikasjonsfunksjonen til den mobile enheten og gjennom denne kan sende notifikasjoner til brukeren. Teknologibloggen gjør også et svært godt poeng i sine påstander om at app-butikkene i seg selv er svært viktige markedsføringsverktøy. Native ap-

pplikasjoner vil ligge tilgjengelige i App Store eller Google Play i motsetning til webapplikasjoner.

Nielsen tar for seg forskjellen mellom Nielsen's lov for internettbåndbredde<sup>2</sup> og Moore's lov om dataprosessering<sup>3</sup> for å vurdere valg av applikasjonsløsning. I løpet av det neste tiåret vil sannsynligvis internettets båndbredde bli 57 ganger større, samtidig som datamaskiner vil bli 100 ganger kraftigere. Med andre ord vil den relative fordelingen med å kjøre native kode istedenfor å laste ned ting over internett være dobbelt så mye. Det er et stort poeng til fordel for mobile applikasjoner[23]. Men Nielsen hevder kostnytteverdi kompromisset for native applikasjoner kontra mobile nettsider vil endres i fremtiden. Dette begrunner han med at selv om dataenheter vil bli 100 ganger kraftigere, vil det ikke si at fremtidige mobile enheter vil bli 100 ganger raskere. Det er mer sannsynlig at utviklingen innen maskinvare vil fordeles mellom hastighet og andre mobile prioriteringer, spesielt batterikapasitet. Derfor vil fremtidens mobile enheter kanskje bare bli 10 ganger raskere, mens nedlastningshastighet vil bli 57 ganger raskere. Kostnadene for utvikling av en applikasjon vil også øke da det mest sannsynlig vil være flere plattformer å utvikle støtte for i fremtiden. I tillegg vil man også måtte utvikle til de ulike subplattformene som oppstår, som Apples iPad og iPad mini for optimal brukeropplevelse tilpasset de ulike enhetene. Dette gjør det ekstremt dyrt å gå for native mobile applikasjoner.

I motsetning vil mobile nettsider beholde noen av sine cross-plattform evner, slik at man ikke trenger så mange design. Avanserte nettsider vil trenge 3 ulike design, ett for mobiltelefoner, ett for mellomstore nettbrett og ett for store nettbrett. Viktigst av alt vil nye web-teknologier som HTML5

---

<sup>2</sup>En teori som går ut på at internetthastigheten til ledende brukere som alltid er ute etter høyeste hastighet stiger med 50% per år[25]

<sup>3</sup>Moore's lov sier at det mest økonomiske antall transistorer som kan integreres på én brikke fordobles hver 24. måned.[22]

**Table 1.** Required Skill Sets for Nine Mobile OSes

Mobile OS Type	Skill Set Require
Apple iOS	C, Objective C
Google Android	Java (Harmony flavored, Dalvik VM)
RIM BlackBerry	Java (J2ME flavored)
Symbian	C, C++, Python, HTML/CSS/JS
Windows Mobile	.NET
Window 7 Phone	.NET
HP Palm webOS	HTML/CSS/JS
MeeGo	C, C++, HTML/CSS/JS
Samsung bada	C++

Figur 2.3: Figuren viser en oversikt over alle programmeringsspråkene utviklere må beherske dersom en mobilapplikasjon skal lages native for alle plattformer[7].

forbedre muligheten for nettsidene betraktelig. Nielsen tror altså mobile nettsider vil foretrekkes fremfor mobile applikasjoner på lang sikt, men er svært usikker på når dette vil skje. Han hevder derfor man i dag bør satse på applikasjoner dersom man vil skape de beste brukeropplevelsene for sine brukere i dag[23].

### 2.3.4 Hybridapplikasjoner

Native og webapplikasjoner har blitt satt opp mot hverandre i utallige debatter. Ifølge Andre Charland og Brian Leroux er en hybrid løsning det mest sannsynlige utfallet[7]. Til tross for at mange forveksler hybride og native løsninger finnes det et fundamentalt skille. En hybrid mobilapplikasjon utvikles ved hjelp av webteknologier og pakkes senere inn i et plattformspesifikt skall. Det 'native' skallet gjør ikke bare at applikasjonen ligner en

native applikasjon og gjør den tilgjengelig i app-butikkene, men muliggjør også innbygging av native funksjoner, tilgang til det native API'et og bruk av de enhetspesifikke maskinvarefunksjonene til en viss grad[37]. Hybride applikasjoner har fordelen med at de er raskere, og dermed billigere å utvikle enn native applikasjoner samtidig som de er et hakk over hva man forventer av nettleserbaserte webapplikasjoner med sine native funksjoner og tilgang til det native API'et[37]. Se oversikt over egenskapene til de ulike løsningene i figur 2.4.

Fordelen med denne løsningen ligger i den reduserte utviklingstiden og derav også de minskede utviklingskostnadene. Kun native-delen av koden må skrives om for hver type enhet og størstedelen av utviklingen vil gå til webkomponenten som kan brukes på tvers av alle enhetene[26]. Når det kommer til brukeropplevelse hevder '50 pixels' at de fleste brukere ikke vil kunne merke store forskjeller mellom en native og en hybrid mobilapplikasjon, særlig dersom applikasjonen inneholder få interaktive komponenter. Applikasjonen vil fortsatt ha en snarvei på hjem-skjermen til brukeren, den vil ikke åpnes i nettleseren og brukerne vil kunne motta varselmeldinger. Ifølge '50 pixels' er ikke bare hybride applikasjoner det åpenbare andrevalget dersom en native applikasjon er ugjennomførbart, men også en nær konkurrent. Flere store virksomheter som Facebook og LinkedIn har valgt denne løsningen[26].

Til tross for '50 pixels' sin positive omtaler om HTML5 teknologien og dens muligheter påstår teknologibloggen at hybride applikasjoner aldri vil kunne erstatte de native applikasjonene fullstendig. De hevder den hybride løsningen ikke kan oppnå de samme finjusterte brukeropplevelsene og den siste 'finishen' native gir. Imidlertid er den hybride løsningen et attraktivt alternativ i økende grad for de som vil gjøre en seriøs investering innenfor mobilmarkedet uten å måtte bekymre seg for vedlikehold av flere applika-

## KAPITTEL 2. BAKGRUNN

---

sjoner for en rekke plattformer[26].

Andre Charland og Brian LeRoux hevder på den annen siden at web'en vil tilby store muligheter i fremtiden og at hybride løsninger som rammeverket PhoneGap er en god løsning i mellomtiden[7]. PhoneGap er et Open Source mobilutviklingsrammeverk som tilbyr utviklere å implementere applikasjoner for mobile enheter ved bruk av standard web-baserte teknologier som Javascript, HTML5 og CSS3, istedenfor plattformspesifikke språk som Objective-C og Java. Phonegap applikasjoner er hybride, altså verken native eller web-basert.

Features	Native	Hybrid	Web
Development Language	Native only	Native and Web / Web only	Web only
Code Portability	None	High	High
Device Specific Features	High	Moderate	Low
Access to Native APIs	High	Moderate	None
Advanced Graphics	High	Moderate	Moderate
UI / UX	High	Moderate	Low
Upgrade Flexibility	Low (always through appstore)	Moderate (generally through appstore)	High
Installation Experience	High (from appstore)	High (from appstore)	Low (via mobile browser)

Figur 2.4: Figuren viser en oversikt over egenskapene til henholdsvis native, hybrid og web løsning for mobile applikasjoner[37].



### 2.4 Resultater fra prosjektoppgaven

---

Tidligere arbeid gjort i prosjektoppgaven vil ligge til grunn for videre arbeid i denne masteroppgaven. I arbeidet med prosjektoppgaven så jeg nærmere på design av brukergrensesnitt, da spesielt for mobile applikasjoner og offentlige nettsider. Da jeg skulle utvikle grensesnittet til en offentlig mobilapplikasjon og det ikke tidligere er presentert retningslinjer for slike grensesnitt utarbeidet jeg i prosjektoppgaven et sett med suksesskriterier for brukergrensesnitt for mobile applikasjoner. Disse retningslinjene er utarbeidet basert på innhentet teori om design av brukergrensesnitt for mobile enheter og design av brukergrensesnitt for offentlige nettsider. Jeg vil i denne oppgaven også benytte brukertestene av mobilapplikasjonen 'Lappen' for å teste ut og eventuelt kunne verifisere disse suksesskriteriene.

I dette avsnittet vil jeg derfor presentere suksesskriteriene og teorien jeg brukte i utarbeidelsen av dem.

#### 2.4.1 Design av brukergrensesnitt for mobile enheter

I prosjektoppgaven tok jeg for meg brukergrensesnitt i mobile applikasjoner og hvordan dette bør designes spesielt tilpasset mobile enheter. En rekke retningslinjer spesielt tilpasset brukergrensesnittdesign for mobile enheter[15] bør følges i tillegg til de retningslinjer som gjelder for grensesnitt til PC'er. Disse retningslinjene kan være kritiske på grunn av de spesielle karakteristikkene til mobile enheter. Grensesnittdesign til mobile enheter er mer begrenset enn grensesnittdesign til PC'er grunnet den relativt begrensede prosesserings- og kommunikasjonskraften, mindre fysisk størrelse, en stadig skiftende kontekst og mindre oppmerksomhet fra bruker[19]. I [15] legger J.Gong og P.Tarasewich frem karakteristikker og begrensinger knyttet til design av grensesnitt til mobile enheter, sammenlignet med skrivebordsmil-

jøet. I tillegg til noen tilpasninger av Shneiderman's 'Golden Rules of Interface Design' legger de frem endel ekstra retningslinjer som bør følges[15]. Følgende retningslinjer ble presentert i prosjektoppgaven[19] da de er mest relevante for denne oppgaven:

**Design for begrenset og delt oppmerksomhet** Brukere av mobile enheter trenger ofte å fokusere på mer enn en ting av gangen, og mobile applikasjoner er derfor ikke alltid hovedfokuset til brukeren. Applikasjoner som tar for mye av brukerens oppmerksomhet kan derfor distrahere brukeren fra viktigere oppgaver. Brukergrensesnitt for mobile applikasjoner må derfor designes slik at de tar så lite av oppmerksomheten til brukeren som mulig. Dette kan av og til løses gjennom bruk av 'hands-free'-interaksjon eller til og med 'eyes free'-interaksjon. Ved mulighet, kan det være bedre å ta i bruk lyd som tilbakemelding istedenfor visuell skjerm, slik ved for eksempel bruk av GPS i bil.

**Design for 'Top-Down' - interaksjon** Mobile enheter med små skjermer har begrensinger på hvor mye informasjon de kan vise. For mye informasjon kan føre til mye scrolling", interaksjon og informasjonsoverflod. Derfor kan det informasjon ofte presenteres på en bedre måte gjennom flernivå eller hierarkiske metoder. For eksempel trenger man ikke alltid vite hele innholdet av en melding man mottar, men det kan holde med å gi en beskejd om at en melding er mottatt, eventuelt hvor viktig den er eller hva den omhandler.

**Tillat personalisering** Mobile enheter er av natur mer personlige. Du har dem med deg overalt, laster ned "dine egne" applikasjoner og bestemmer selv hvordan den skal se ut med bakgrunnsbilder og lyder, hva den skal inneholde og hvordan den skal brukes. Mens tradisjonelle telefoner og datamaskiner ofte brukes av flere personer, er mobiltelefonen personlig og

brukes bare av deg selv. Ulike brukere har ulike preferanser, bruksmønstre og ferdigheter. Derfor er det svært viktig å tillate variasjoner blant brukere. Noen ønsker større tekst eller bedre bakgrunnslys uansett kontekst[15].

Disse retningslinjene ble brukt i prosjektoppgaven som et grunnlag for utarbeidelse av suksesskriteriene som gjengis i avsnitt 2.4.3.

### 2.4.2 Brukervennlighet i offentlige nettsider

Offentlige systemer har en av de største brukergruppene enn noen annen IT-teknologi fordi disse systemene brukes av alle typer innbyggere. Gjennom disse systemene får innbyggerne tilgang til myndighetenes informasjon og tjenester i informasjonsalderen. Disse nettsidene må derfor være enkle å bruke for alle innbyggere, også de med funksjonshemninger. Etersom flere innbyggere bruker internett til å finne svar og løse problemer, må brukervennlighet prioriteres. Selv om en brukelig nettside er en som ikke 'krever at vi tenker', er det andre faktorer som er kritiske for en offentlig nettsides suksess. Forfatterne av [32] har definert en rekke retningslinjer for brukervennlighet i offentlig nettsider. Følgende retningslinjer ble ansett som de mest relevante for min oppgave i arbeidet med prosjektoppgaven[19] og ligger derfor også til grunn for suksesskriteriene for offentlige mobile applikasjoner:

**Vær nyttig.** De mest brukbare nettsidene er nyttige. Visuell appell er viktig, men siden må først og fremst være nyttig. For å være nyttig, må designe uttrykke en klar forståelse av oppgaver og motivasjon og være strukturert til å støtte den besøkendes mentale modell, ikke den mentale modellen til designeren eller til organisasjonen.

**Være tilgjengelig.** The Web Accessibility Initiative (2011) av the World Wide Web Consortium (W3C) legger vekt på den universelle naturen til internett. I USA, må myndighetenes nettsider samsvare med Section 508 av the US code; Informasjon på nettet må være tilgjengelig for alle med utviklingshemninger. Men tilgjengelighet er mer enn å tenke på de blinde og hørselshemmende, det betyr også å være sikker på at siden de fungerer i alle nettlesere og på tvers av ulike plattformer.

**Vær attraktiv.** Vi har alle hørt uttrykket: “Du har bare en sjanse til å gjøre et godt førsteinntrykk”. Forskning hevder det for nettsider ikke engang er snakk om et førsteinntrykk, men at vi gjør oss opp en mening på et blunk, i løpet av så lite som 50 ms.

### 2.4.3 Design av brukergrensesnitt for offentlige mobile applikasjoner

Som et resultat av studiet av retningslinjer for design av brukergrensesnitt til mobile enheter og offentlige nettsteder utarbeidet jeg i [19] en samling av suksessfaktorer for brukervennlighet i offentlige mobile applikasjoner. Disse suksesskriteriene skal jeg forsøke å verifisere gjennom brukertestene av mobilapplikasjonen 'Lappen'. Jeg vil komme tilbake til dette i kapittel6

#### **Suksessfaktorer for offentlige mobilapplikasjoner**

*Vær nyttig.* For at en mobil applikasjon skal være nyttig må designet struktureres til støtte for brukerens mentale modeller. Da de fleste i målgruppen allerede har en god, mental modell av mobile applikasjoner er det viktig at den nye appen ikke bryter med denne. En app er nyttig dersom brukeren raskt forstår konseptet. At navigasjon innad i appen og plassering

## 2.4. RESULTATER FRA PROSJEKTOPPGAVEN

---

av standard elementer følger de vanlige normene for mobile applikasjoner er derfor en avgjørende faktor for å opprettholde brukerens mentale modeller.

*Være tilgjengelig.* Tilgjengelighet handler blant annet om å gjøre appen tilgjengelig for alle plattformene på markedet. I dag ser vi alt for ofte at applikasjoner begrenser seg til en eller få plattformer. Med hele befolkningen som brukergruppe er det helt nødvendig å gjøre de offentlige mobilapplikasjonene tilgjengelig i alle de ulike app-butikkene.

*Vær attraktiv.* Mobile applikasjoner som duppedingser ble definert som en av appeffektene i prosjektoppgaven. På samme måte som duppedingser liker vi å vise frem og anbefale mobilapplikasjoner med visuell appell og smarte funksjoner. For at en mobilapplikasjon skal stå frem i universet av applikasjoner er den avhengig av å bli vist frem og anbefalt videre av brukerne sine[19].

## KAPITTEL 2. BAKGRUNN

---

# 3

## Teori

I dette kapitlet vil jeg ta for meg den teori jeg anser som relevant for videre arbeid med konseptet og løsningen for mobilapplikasjonen 'Lappen'. I 3.3 vil jeg se nærmere på brukertesting av mobile applikasjoner da jeg skal utføre to brukertester av 'Lappen'. Aktuell teori om Menneske-maskin interaksjon og brukervennlighet som brukertesting baseres på vil ligge til først ligge til grunn for denne teorien. I tidligere arbeid i prosjektoppgaven tok jeg for meg utfordringer ved e-government og m-government. Dette vil jeg legge til grunn for videre teori om dette emnet presentert i seksjon 3.4. Da Statens vegvesens nye Autosys er planlagt integrert med webportalen Altinn og mobilapplikasjonen 'Lappen' kan tenkes å følge dette eksempelet

vil jeg derfor se nærmere på interoperabilitet mellom organisasjoner og de utfordringene som følger dette.

### 3.1 Menneske-maskin-interaksjon

---

Menneske-maskin-interaksjon eller human-computer interaction (HCI) har blitt karakterisert av ACM(Association for Computing Machinery) som:

Human-computer interaction is 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[8].

Innen informatikk ligger fokuset i menneske-maskin-interaksjon på interaksjonen mellom ett eller flere mennesker og ett eller flere datamaskiner. Veksten i PC-markedet har ført til at salget av datamaskiner og applikasjoner i dag er mer knyttet til kvaliteten på brukergrensesnittet enn tidligere. Dette har resultert i en gradvis evolusjon av standardiserte grensesnittarkitekturer og utvikling av testmetoder[8].

### 3.2 Brukervennlighet

---

Brukervennlighet eller brukskvalitet(som usability er direkte oversatt som) er definert som:

Usability is a quality attribute that assesses how easy user interfaces are to use. The word 'usability' also refers to methods for improving ease-of-use during the design process[24] .



### 3.3. BRUKERTESTING AV MOBILE APPLIKASJONER

---

Jacob Nielsen har blitt kalt 'The king of usability' og har skrevet en rekke bøker og utgivelser om brukervennlighet. Han mener brukervennlighet defineres av 5 kvalitetskomponenter:

- Læreevne: Hvor lett er det for brukere å utføre grunnleggende oppgaver første gang de møter på designet?
- Effektivitet: Når brukerne har lært designet, hvor raskt kan de løse oppgavene sine?
- Hukommelseevne: Når brukerne returnerer til designet uten å ha brukt det på en stund, hvor lett kan de gjenoppta ferdighetene sine?
- Feil: Hvor mange feil gjør brukere, hvor alvorlige er disse feilene og hvor lett kan de gjenvinne seg etter feilen?
- Tilfredsstillelse: Hvor behagelig er det å bruke designet[24]?

### 3.3 Brukertestning av mobile applikasjoner

---

Den massive etterspørselen og veksten av mobilapplikasjoner har tiltrukket seg store forskningsinteresser[39]. Å utvikle mobilapplikasjoner med brukergrensesnitt som er enkle å bruke er helt kritisk for å oppnå suksessfulle applikasjoner med høye brukertall. En av de viktigste forskningsspørsmålene er hvordan man utfører en passende brukertest ved bruk av mobile enheter i trådløse omgivelser. Brukertester er en evalueringsmetode som brukes for å måle hvor enkle datasystemer er å bruke for brukerne[39]. Brukertester kan utføres ved bruk av en 'Tenk høyt'-protokoll basert på arbeidet til K.A. Ericsson og H. H. Simon[16]. Brukere blir gitt oppgaver i et testmiljø og oppmuntres til å tenke høyt mens de utfører oppgavene. Dette gir testerne

den informasjonen de trenger om hvordan brukergrensesnittet 'matcher' den menneskelige måten å tenke og handle på og fremhever de funksjoner og prosesser som må forbedres[3]. Siden fremveksten av brukervennlighetsfaget på 1980-tallet har brukertesting vært allment anerkjent som en grunnleggende metode for å evaluere brukervennligheten av produkter og systemer[36].

'Målet med brukertesting er å få den innsikten du trenger for å gjøre produkter som IT-systemer og nettsteder enklere å bruke'

[27].

En brukertest:

- Simulerer en reell situasjon.
- Inneholder konkrete oppgaver.
- Er en test hvor du observerer brukeren.
- Brukes for å evaluere brukervennligheten til et system[27].

En nyttig brukertest må kunne gi tilbakemelding fra brukerne om hvorvidt de kan bruke en mobilapplikasjon uten (eller nesten uten) vanskeligheter og om hvordan de bruker applikasjonen, samt å evaluere nivået av brukernes utførelse av oppgavene[36]. Nøkkellitteratur innenfor brukertesting antyder at fire til fem testbrukere er tilstrekkelig for å oppnå et overordnet kilde av brukbarheten til et system. For å unngå å overse et kritisk problem bør imidlertid minst åtte testbrukere benyttes. Det er også påstått at det er mulig å finne rundt 80-85% av alle brukervennlighetsproblemer hvis fem testbrukere benyttes(Nielsen, 2000;Virzi, 1992)[11]. Det finnes mange retningslinjer for brukertesting av applikasjoner for stasjonære maskiner. Disse etablerte konseptene, metodene og tilnærmingene som vanligvis brukes for

### 3.3. BRUKERTESTING AV MOBILE APPLIKASJONER

---

den tradisjonelle forskningen innen menneske-maskin-interaksjon er derimot ikke alltid gyldig for mobilapplikasjoner grunnet mobiliteten og de distinkte funksjonene til mobile enheter og trådløse nettverk[39].

Utviklere i Google har opplevd at det i praksis kan være vanskelig for forskere, designere eller andre interessenter å observere brukertester som utføres på mobile enheter. For de fleste brukervennlighetsstudiene kan det å få til en naturlig interaksjon med enheten være mer utfordrende enn ved et desktop-basert miljø fordi de mobile enhetene kommer i en mangfoldig utvalg av former og kjører et bredt utvalg av operativsystemer[29]. Avhengig av målet med brukertesten kan et observasjonssystem tilpasses en spesifikk telefonmodell eller den kan være nødt til å være fleksibel og støtte en rekke telefoner og enheter. Radikalt forskjellige inputsystemer som scrolle-hjul, menyknapper og styluser må kanskje støttes. I mange situasjoner kan muligheten for at brukeren selv holder den mobile enheten naturlig i hånden være kritisk for å få fanget det upåvirkede interaksjonsmønsteret[29].

Ideellt bør brukertesting av mobilapplikasjoner utformes nøye for å dekke alle eller flest mulige situasjoner av mobile miljøer. Forfatterne av 'Challenges, methodologies, and issues in usability testing og mobile applicatons' konstaterer at dette i virkeligheten byr på mange utfordringer[39]. De fremlegger flere argumenter for behovet for egne retningslinjer for brukertesting av mobilapplikasjoner. For eksempel vil det være vanskelig å forutse eksakte situasjoner som mobilapplikasjonen vil brukes i fordi brukere enten kan stå, gå eller sitte i mørke eller lyse omgivelser. Som følge av dette vil en brukertest måtte fokusere på bare et fåtall av aspektene ved mobilapplikasjonen og med dette ofre andre aspekter[39]. Videre vil tradisjonelle forskningsmetoder brukt i brukertesting, slik som kontrollerte laboratorieeksperimenter og feltstudier, ha flere begrensninger i et mobilt miljø. Blant annet ved å ignorere den mobile konteksten og mangelen på tilstrekkelig prosedyrekontroll.

Forfatterne Zang og Adipat hevder med dette at det er helt avgjørende å utvikle egne retningslinjer for brukertesting av mobilapplikasjoner[39]. Forfatterne av [39] å bidra til forskningen på dette området ved å diskutere flere viktige utfordringer innenfor dette feltet.:

### Utfordringer i brukertesting av mobilapplikasjoner

- *Mobil kontekst* Omhandler lokasjon, identiteter av folk i nærheten, objekter i tillegg til elementer i miljøet som kan forstyrre brukerens oppmerksomhet. Det kan være svært vanskelig å velge en metodikk som inkluderer alle mulige mobile kontekster i en eneste brukertest.
- *Tilkobling* Signalstyrke og hastighet ved dataoverføring kan variere ved ulike tider og steder, avhengig av brukerens mobilitet. Av den grunn er det viktig å ta hensyn til hvordan vi håndterer ulike nettverksbetingelser.
- *Liten skjermstørrelse* De fysiske begrensningene til mobile enheter, spesielt de små skjermstørrelsene kan påvirke brukervennligheten til mobilapplikasjoner.
- *Ulike skjermopløsninger* Lav skjermopløsning kan redusere kvaliteten av multimediaminformasjon som vises på skjermen til mobile enheter. Som et resultat av dette kan ulike skjermopløsninger på forskjellige mobile enheter gi ulike resultater i en brukertest.
- *Begrenset prosesseringskapasitet* Prosesseringskraft og minnekapasitet til mobile enheter ligger langt bak pc'er. Grunnet begrenset prosesseringskraft i mobile enheter kan utviklere måtte deaktivere enkelte funksjoner.

- *Datautfylling* Å fylle inn data på små enheter er vanskelig og krever et visst ferdighetsnivå. Små knapper og felter begrenser brukernes effektivitet ved utfylling av data som videre kan redusere inntastingshastighet og øke feilraten. Resultatet av en brukertest kan påvirkes av bruken av ulike datautfyllingsmetoder.

#### 3.3.1 Testmetode

Valg av egnet forskningsmetode for brukertesting av mobile applikasjoner avhenger av problemstilling og formål med testen. Zang og Adipat hevder laboratorietesting er en mer hensiktsmessig metode for enkeltstående mobilapplikasjoner uten behov for nettverkstilkobling[39]. Ved design og utførelse av et laboratorieeksperiment av en mobilapplikasjon som involverer dataoverføring gjennom et trådløst nettverk bør testerne fokusere på å evaluere komponentene til mobilapplikasjonen, slik som brukergrensesnittutforming, informasjonsplassering, meny -og linkstrukturering og datautfyllingsmetoder som i liten grad påvirkes av mobilitet, nettverksforbindelse og andre kontekstuelle faktorer. Feltstudier på den andre siden er mer hensiktsmessig ved brukertesting der de største usikkerhetene er relatert til applikasjonens ytelse som avhenger sterkt av den mobile konteksten[39].

Digia var et av de første selskapene til å utvikle tredjeparts programvare som kunne installeres på Symbian smarttelefoner av tjenestetilbydere eller sluttbrukere. I forbindelse med utviklingen av en navigasjonsprogramvare for Nokia Communicators, bedre kjent som Genimap Navigator, og et bilderedigeringsprogram for mobile enheter, kalt ImagePlus, ønsket de å teste ut brukersentrert design for utvikling av mobilapplikasjoner[17].

I ImagePlusprosjektet ble brukervennlighetstesting av produktet utført i en brukervennlighetslab. Testene og resultatene viste seg å være nyttige og passende for denne typen applikasjoner fordi sluttbrukerens oppgaver ikke

var særlig relatert til en spesifikk mobil kontekst[17]. Men for Genimap Navigator var tradisjonelle brukervennlighetstester lite nyttige fordi det ikke var mulig å simulere de relevante use casene i kontormiljøet. De gjennomførte derfor en stor pilottest halvveis i implementeringen, noe som ga dem mye informasjon om manglet i begynnelsen. Men Digia så også at den store pilottesten var kostbart og finner sted for sent i prosessen til å få samlet inn sluttbrukerkrav for produktet[17].

Fem forskere fra det danske Universitetet i Århus presenterer og evaluerer 6 teknikker for brukertesting av mobile systemer i et laboratoriemiljø i artikkelen 'Experimental Evaluation of Techniques for Usability Testing of Mobile Systems in a Laboratory Setting'[11]. De danske forskerne har sett på hvordan etablerte konsepter, metoder og tilnærminger innenfor menneske-maskin-interaksjon nå blir utfordret gjennom det økende fokuset på systemer for bærbare, håndholdte og mobile kommunikasjonsenheter. Disse beveger seg utenfor kontoret, hjemme og andre stasjonære brukergivelses og har skapt et behov for nye tilnærminger til design og evaluering av brukbare systemer. Mobile systemer brukes ofte i svært dynamiske sammenhenger og involverer ofte flere personer i brukerens fysiske omgivelser[11]. Dermed kan feltstudier se ut til å være en uunnværlig testmetode ved evaluering av brukervennligheten til et mobilt system. Men brukertesting i felten kan være vanskelig. Tre fundamentale problemer er identifisert i tidligere litteratur. For det første kan det være komplisert å opprette realistiske studier som fanger helheten av brukerkonteksten. Videre er det langt fra enkelt å bruke de etablerte evalueringsteknikkene som observasjon og 'tenk høyt'-prinsippet når en brukertest utføres i felten. Til slutt kan feltstudier komplisere datainnsamlingen og minske kontrollen over situasjonen fordi testbrukerne beveger seg fysisk i et miljø med et ukjent sett med variabler som potensielt sett kan påvirke oppsettet[11].

### 3.3. BRUKERTESTING AV MOBILE APPLIKASJONER

---

Ifølge de danske forskerne er disse problemene betydelig mindre i et laboratoriemiljø. Når brukervennlighetstester utføres i et laboratoriemiljø er det ikke noe problem å bevare kontrollen over testen og å samle inn testdata av høy kvalitet. Likevel finnes det noen ulemper med laboratorietesting i form av mangel på en realistisk setting. De eksisterende tilnærmingene til laboratoriebasert brukertesting av stasjonære systemer forsøker å løse dette problemet ved å gjenskape eller imitere den virkelige brukskonteksten i laboratoriet, for eksempel ved å møblere laboratoriet som et kontor. Imidlertid kan det være vanskelig å gjenskape realistiske brukeromgivelser når mobile systemer testes. I denne sammenheng har de danske forskere i samarbeid med universitetet i Ålborg utforsket nye teknikker for brukertesting av mobile systemer i laboratoriemiljø for å se nærmere på de nevnte begrensningene[11].

De danske forskerne kom frem til at det primære grunnlaget for å evaluere en testmetode burde være antall brukervennlighetsproblemer den er med på å identifisere. Derfor ble de innsamlede dataene analysert for å evaluere i hvilken grad hver teknikk støttet oppdagelsen av brukervennlighetsproblemer. De danske forskerne laget seg dermed en hypotese der de påsto at den beste laboratorieteknikken vil identifisere like mange brukervennlighetsproblemer som om testen skulle gjøres som et typisk feltstuide der testpersonen går langs et gangfelt. Forskerne utførte en serie av brukertester ved hjelp av henholdsvis seks ulike teknikker. De ulike teknikkene var å sitte ved et bord, å gå på en tredemølle med konstant fart, å gå på en tredemølle med varierende fart, å gå i konstant fart langs en 8-formet bane med varierende hindringer, å gå i varierende fart langs en 8-formet bane med varierende hindringer og å gå langs et gangfelt. De første fem teknikkene ble utført i et laboratorium, den siste teknikken ute i felten. Statistikken som brukertestene resulterte i viste at å sitte ved et bord under brukertesten skilte seg fra

de andre teknikkene. Denne teknikken resulterte i identifikasjonen av betydelig flere brukervennlighetsproblemer enn noen av de andre teknikkene. Teknikken identifiserte totalt 34 feil, men de andre teknikkene identifiserte omkring halvparten hver. Ved å kun se på kritiske og seriøse feil støtte de seks teknikkene omtrent samme antall feil. Hovedforskjellen mellom sitte-teknikken og de andre teknikkene var knyttet til de kosmetiske problemene. Sitte-teknikken resulterte altså i at mer enn det dobbelte av de kosmetiske brukervennlighetsproblemene ble identifisert enn i noen av de andre laborieteknikkene[11].

De danske forskerne ble også overrasket over funnene som viste at sitte-teknikken, sammelignet med alle de andre teknikkene unntatt å gå på en tredemølle i konstant fart, krever vesentlig mindre mental aktivitet. Videoopptakene fra eksperimentene ble brukt for å analysere konsekvensene av de reduserte mentale behovene. Generelt er identifikasjon av brukervennlighetsproblemer basert på testbrukerens bruk av 'tenk høyt'-prinsippet. Hvis testbrukeren snakker mindre kan man lett gå glipp av brukervennlighetsfeil. Videoopptakene fra eksperimentet indikerte at testbrukerne som brukte sitte-teknikken brukte mer tid og energi på å tenke høyt og kommentere hva de observerte. Testbrukerne i de fem andre teknikkene var mest opptatt av å tenke høyt når de observerte større brukervennlighetsproblemer. En teori innenfor menneskelig informasjonsprosessering kan forklare dette. Å tenke høyt er en bevisst handling som krever en viss mengde oppmerksomhet. Ved å sitte ved et bord trengte testbrukerne bare å fokusere på en handling; å løse oppgavene i brukertesten[11]. Av denne grunn trengte bare testbrukerne å dele oppmerksomheten sin mellom to handlinger; å løse oppgavene og å tenke høyt. Ved de fem andre teknikkene måtte testbrukerne løse oppgavene bevege seg og navigere seg rundt. Derfor måtte disse brukerne dele deres oppmerksomhet mellom tre eller flere handlinger. Antall brukervennlighets-



### 3.3. BRUKERTESTING AV MOBILE APPLIKASJONER

---

feil som ble funnet i disse testene gir en indikasjon på konsekvensene av de ulike kravene. Resultatene viser at teknikker som involverer flere handlinger gir funn av færre brukervennlighetsproblemer enn ved teknikker med færre handlinger. Men ved å dele inn brukervennlighetsproblemene i tre kategorier viser resultatene at de store forskjellene mellom teknikkene ligger i antall kosmetiske problemer som blir funnet. Dette støtter den tidligere tolkningen av at testbrukerne i sitte-teknikken forklarer hver eneste feil de finner mens testbrukerne i de andre teknikkene bare forklarer de mest seriøse feilene de finner[11].

Videre viste en detaljert analyse av prestasjonsresultatene at testbrukerne i teknikker med mye bevegelse og navigasjon var mer tilbøyelige til å bomme på en knapp i brukergrensesnittet. Dette kan skje hvis brukeren trykker på en knapp men beveger fingeren utenfor knappen før den slippes eller hvis brukeren utilsiktet trykker på feil knapp. I eksperimentet der testbrukerne satt ved et bord bommet de på knapper i gjennomsnitt to ganger gjennom hele testen. Ved de andre teknikkene med bevegelse men ikke navigering bommet testbrukerne på knappene i gjennomsnitt tre ganger per test. I teknikkene med både bevegelse og navigasjon bommet brukerne på knappene i gjennomsnitt mellom 3,5 og 6 ganger per test. Forskjellen mellom de seks teknikkene er mindre betydelige men indikerer at teknikker som innebærer bevegelse og navigasjon er bedre skikket til å finne problemer som omhandler grensesnittlayout og størrelse og plassering av individuelle grensesnittelementer[11].

Svanæs et al. har tatt for seg brukertesting av mobile Elektroniske Pasientjournalssystemer (EPR) i artikkelen 'Usability testing of mobile ICT for clinical settings: Methodological and practical challenges'[9]. Ved hjelp av brukertester av to mobile EPR-systemer i fullskalamodeller av sykehusomgivelser fant de blant annet at brukervennligheten til mobile EPR-systemer

i stor grad bestemmes av faktorer som strekker seg lengre enn selve brukergrensesnittet, og at det med dette er helt essensielt å teste i realistiske omgivelser med tilstrekkelige brukerroller.

Når brukergrensesnittet til den mobile EPR'en er kompleks anbefaler forfatterne av [9] å gjennomføre en separat stasjonær brukervennlighetsteste før man gjør en full-skala brukertest. Ved å teste GUI'et separat er det mulig å dekke mer systemfunksjonalitet i én test og få tilbakemeldinger på GUI-detalyer som menystruktur, navigasjon, ordformulering, informasjonsarkitektur, skjermlayout og skriftstørrelse. En fullskala brukertest vil også implisitt teste brukergrensesnittet. Man kan lære mye av å studere brukernes interaksjon med GUI'et i en fullskalatest, altså må ikke en stasjonær brukertest sees på som erstatning for å ta opptak av og analysere grensesnittinteraksjonen i en fullskalatest. Noen aspekter ved brukervennligheten vil nemlig bare oppdages når oppgaver og arbeidsmiljø er realistisk[9].

Forfatterne av [9] erfarte fra eksperimentet at det er essensielt å gjenskape det fysiske miljøet systemet skal brukes i, i en brukertest. For eksempel er det ifølge forfatterne helt avgjørende å bruke menneskelige skuespillere som pasienter istedenfor 'liksom'-pasienter og plassere de i ekte sykehussenger for å kunne simulere hvordan den mobile teknologien tilpasser seg point-of-care<sup>1</sup> situasjoner og interaksjonen mellom pasient og helsearbeider.

Ergonomien til en mobil enhet er også i stor grad relatert til hvordan den passer inn med alle de andre gjenstandene i en sykehuskorridor. Forfatterne bruker en-hånds-input som eksempel på dette. Noen aspekter ved det kliniske arbeidet kan kreve at enheten støtter en-hånds-input, men dette vil ikke komme fram i en brukertest med mindre en helsearbeider faktisk bruker den andre hånden til noe annet. Uten ekte gjenstander i laboratoriemiljøet kan brukeren ha begge hender fri under hele testen. Testresultatene

---

<sup>1</sup>Point-of-care er definert som området der pasienten behandles

vil dermed være ugyldige hva det angår ergonomien til enheten ettersom to-hånd-input ikke vil være mulig i en reell situasjon[9].

Funnene fra de to eksperimentene underbygger viktigheten av å få de sosiale aspektene ved en brukssituasjon riktige. Brukervennlighetsproblemer som kvaliteten av ansikt-til-ansikt-interaksjon kan ikke måles med mindre brukertestene inkluderer flere brukere på samme tid[9]. Forfatterne av [9] anbefaler dermed å inkludere nok brukerroller i scenarioene for å fange den sosiale konteksten av brukssituasjonen. For å kunne måle brukervennlighetsproblemer som går utover det man finner i tradisjonelle, stasjonære brukergrensesnittevalueringer konkluderer forfatterne med at det er nødvendig å gjennomføre brukertester av mobile EPR systemer i fysiske omgivelser som realistisk simulerer forholdene ved arbeidssituasjonen[9].

#### 3.3.2 Verktøy

Ved feltstudier brukes virkelige mobile enheter, mens brukertester av mobilapplikasjoner i laboratorier kan utføres på emulatorer eller på ekte mobilenheter. Begge tilnærminger har sine fordeler og ulemper. Ved bruk av en emulator på en stasjonær pc kan testerne grundig fange opp brukerens oppførsel og handlinger. Innsamlet data er generelt sett informativ og nyttig ved analyse av brukerprestasjoner og for å finne feil i designet av applikasjonen som frustrerer brukerne. Imidlertid utelater emulatorer enkelte sentrale aspekter ved mobile enheter og mobil kontekst. Blant annet overser de problemer med lange overføringsforsinkelser forårsaket av begrenset båndbredde i virkelige trådløse nettverk, ineffektive datautfyllingsmekanismer og det skiftende trådløse miljøet som potensielt kan føre til usanne brukeropplevelser og tilfredshet. På bakgrunn av dette argumenterer forfatterne av 'Challenges, Methodologies, and Issues in the Usability Testing of Mobile Applications'[39] for at testing med emulatorer er mer egnet for

## KAPITTEL 3. TEORI

---

vurdering av brukergrensesnittet av mobilapplikasjonen, slik som utforming av menystrukturer underveis i utviklingsprosessen. Ved å teste en mobilapplikasjon på virkelige mobile enheter får testerne en mulighet til å samle inn mer realistisk informasjon enn ved testing på emulatorer fordi brukeren kan teste applikasjonen i en realistisk setting og miljø. Sammenlignet med emulortesting har imidlertid denne metoden vanskeligheter med å fange tilstrekkelige detaljer for brukeroppførsel når brukere bruker mobilapplikasjonen. Grunnet deres unike, heterogene karakteristikk og fysiske begrensninger spiller mobile enheter i seg selv en mye større rolle i brukertesting av mobilapplikasjoner enn stasjonære pc'er gjør ved brukertesting av pc-programmer[39].

Papirprototyping blir brukt for å få tilbakemeldinger fra sluttbruker før utvikling av brukergrensesnittspesifikasjonene og implementering. Dersom en applikasjon er enkel og består av standard brukergrensesnittkomponenter vil en papirprototypetest være tilstrekkelig for å verifisere brukervennligheten før en implementasjon[17]. Men i Digia erfarte utviklerne av Genimap Navigator at de ved utvikling av nye, mer sofistikert interaksjon uten noen klar designreferanse, slik som zooming i kart eller direkte redigering i et bilde hadde behov for en mer realistisk brukergrensesnittprototype. I PC og webmiljøer kan brukergrensesnittprototyper lages og raskt modifiseres med tilgjengelige verktøy. Slike PC-demoer kan også lages for mobile applikasjoner raskere og med mindre arbeid enn faktisk koding til mobile enheter, men de fungerer ikke særlig bra ved testing av enheter som baserer seg på touch-interaksjon. Derav ble deres største bekymring å finne bedre verktøy for å 'mocke opp' raske brukergrensesnittprototyper til mobile enheter med mindre kostnad enn faktisk koding.

### 3.3.3 Datainnsamling

Sammenlignet med feltstudier er datainnsamling i laboratorieeksperimenter vanligvis enklere. Grunnleggende datainnsamlingsmetoder som observasjon, intervju, spørreundersøkelse og verbal protokoll har blitt brukt i brukertesting av mobilapplikasjoner. Det er en utfordring å samle inn data på en presis og rettidig måte i en feltbrukertest av en mobilapplikasjon. For å bøte på denne utfordringen har forskere utviklet nye teknikker for datainnsamling i feltstudier, slik som voice-mail dagbøker, og lomme- og webdagbøker[39].

Utviklerne hos Digia viste seg å være fornøyde med bruken av dagbokmetoden for å samle inn informasjon om bruken av funksjoner, men metoden var ikke særlig effektiv for innsamling av detaljerte brukervennlighetsproblemer som dukker opp når produktet brukes på farten. Digi konkluderer med at de i fremtidige prosjekter med mobil kontekst også vil inkludere en observasjonsdel under feltstudiet. Å erstatte videokameraer som brukes i brukervennlighetslab med noe mer portabelt er et området de ønsker å utvikle. For eksempel har Isomursu et al. studert å bruke mobilkameraer til å støtte observasjoner i mobil kontekst[17].

## 3.4 E-government

---

**Electronic-government er definert som:** Bruken av informasjons- og kommunikasjonsteknologier kombinert med organisatoriske endringer og nye ferdigheter, for å forbedre offentlige tjenester, fremme demokratisk deltagelse og styrke offentlig politikktutvikling[13].

Mitt tidligere arbeid belyste mange utfordringer i utviklingen av e-governmentsystemer. Prosjektoppgaven[19] konkluderer med at Norge ligger godt an med å tilby innbyggerne digitale tjenester i forhold til andre land, men at det fortsatt er en lang vei å gå frem til et fulldigitalisert offentlig

system. En av de store utfordringene vi ser innen e-governmentsystemer er samhandlingsevnen eller interoperabiliteten mellom de uavhengige informasjonssystemene. For å realisere verdiene fra e-governmentprosjekter er interoperabilitet mellom offentlige etater og andre aktører essensielt. Men forsøkene på interoperabilitet har møtt store utfordringer og er fortsatt relativt begrenset i omfang[19].

Riksrevisor, Jørgen Kosmo konkluderte med følgende i en pressemelding i forbindelse med Riksrevisjonens rapport om elektronisk informasjon- og tjenesteutvikling i offentlig sektor i Norge:

"Mange offentlige virksomheter sitter på informasjon av verdi for andre offentlige virksomheter. En bedre utnyttelse av denne informasjonen kunne bidratt til sikrere, raskere og mer effektive tjenester til privatpersoner og næringsliv"[28].

Dokumentet som ble overlevert Stortinget samme dag poengterte at mange mål og tiltak knyttet til elektronisk informasjonsutveksling er beskrevet og gjentatt i en rekke plandokumenter siden 2002, men at måloppnåelsen så langt hadde vært svak[28].

Hans Solli-Sæther og Leif Skiftenes Flak har i artikkelen 'Interoperability, Maturity and benefits in eGovernment' [13] tatt for seg hvorvidt offentlig sektor er moden for elektronisk interoperabilitet og hvordan fordelene med økt interoperabilitet kan realiseres. De benytter en e-government modenhetsmodell og et rammeverk for analysering av e-government interoperabilitet[19].

Modenhetsmodellen inneholder fire steg[13]:

Steg	Grad av e-government interoperabilitet
1. Justere arbeidsprosesser	Ansatte samhandler i arbeidsprosesser på tvers av organisasjoner
2. Kunnskapsdeling	Ansatte deler kunnskap på tvers av organisasjoner
3. Felles verdiskapning	Organisasjoner skaper verdier i samhandlende organisasjoner
4. Samkjøre strategier	Ledere deler strategier innen samhandlende organisasjoner

For å undersøke distribusjonen av stegene av modenhet for e-government interoperabilitet i Norge, og samtidig undersøke forholdet mellom modenhet og fordeler fra e-governmentarbeid, gjennomførte Hans Solli-Sæther og Leif Skiftenes Flak en spørreundersøkelse mellom november 2009 og januar 2010. Undersøkelsen viste at det var en klar kobling mellom potensiell nytteverdi og modenhet av e-government interoperabilitet. Undersøkelsen viste at norske offentlige etater er nokså umodne i forhold til interoperabilitet. 70 prosent av de etatene som deltok i spørreundersøkelsen viste seg å ligge på modenhetsnivå 1 og 2, eller hadde ingen kommunikasjon med de andre. Videre indikerte de innsamlede dataene betydelig nytteverdi i form av kostreduksjon ved modenhetsnivå 3 og 4[19].

Tidligere arbeid i prosjektoppgaven[19] viste at organisatorisk interoperabilitet er en av de store utfordringene vi ser innenfor e-governmentsystemer. Jeg vil derfor gå nærmere inn på organisatorisk interoperabilitet i neste avsnitt.

### 3.4.1 Organisatorisk interoperabilitet

Organisatorisk interoperabilitet, eller samhandlingsevne, har blitt beskrevet i en rekke publikasjoner. Interoperable Delivery of European eGovernment Services to public Administrations, Businesses and Citizens (IDABC, 2004) karakteriserer organisatorisk interoperabilitet i European Interoperability Framework Version 1.0 som:

”This aspect of interoperability is concerned with defining business goals, modelling business processes and bringing about the collaboration of administrations that wish to exchange information and may have different internal structures and processes, and it aims at addressing the requirements of the user community by making services available, easily identifiable, accessible and user-oriente”[14].

Riita Hellman hevder organisatorisk interoperabilitet oppstår når aktører er enige om begrepene 'hvorfor' og 'når', ved utveksling av informasjon med felles regler. Dette er for å sørge for at utvekslingen fortløpende er sikker og med minimalt overflødig data. Videre må planer utarbeides for å gjennomføre alle disse tingene[14].

Organisatorisk interoperabilitet kan sees på som en viktig muliggjører for all interoperabilitet, både semantisk og teknisk. Felles mål og praktiske enighet må være på plass før noe annet samarbeid kan finne sted[14]. Problemstillinger innenfor organisatorisk interoperabilitet får derfor økende oppmerksomhet. Blant flere viktige publikasjoner diskuteres hindringer og barrierer for organisatorisk interoperabilitet, for eksempel; hvorfor det ikke skjer i den grad som det er ment eller ønsket. Riitta Hellman trekker frem Norge, med Altinn og Digital Norway som et eksempel på beste praksis der



systemer og tjenester er basert på interoperabilitet på alle nivåer. Forfatteren hevder likevel det burde finnes flere gode eksempler med dette og stiller derfor forskningsspørsmålet: "Hvorfor er det ikke mer?"[14].

Arne Thorstensen og Lasse Udjus tar for seg historien, dagens status og fremtiden til e-government i Norge i artikkelen 'eDialogue: Government innovation in Norway'[20]. De tar for seg Altinn og MinSide men hevder at til tross for at disse offentlige tjenesteplattformene representerer et viktig steg i utviklingen av norsk e-government, er det fortsatt en lang vei å gå før vi når en offentlig sektor der de ulike statlige organene samarbeider horisontalt for å kunne tilby konsistente tjenester til innbyggere og bedrifter[20].

Forfatterne av [20] hevder vi prøver å oppnå en situasjon der ulike offentlige organer samarbeider på tvers av sektorer for å kunne tilby bedre tjenester til både innbyggere og bedrifter. En rekke retningslinjer og strategier guider oss veien mot en mer og mer moderne og avansert offentlig sektor. På forskningsfronten jobber blant annet Semicolon-prosjektet med emner knyttet til bedre semantiske og organisatorisk interoperabilitet i offentlig sektor[20].

I 2008 ble 15 semistrukturerte intervjuer utført innenfor Semicolon-prosjektet og andre relevante organisasjoner. Intervjuobjektene var fra mellom til øvre ledere og seniorrådgivere med yrker eller karrierer nært IKT-avdelingene til organisasjonene. Intervjuene var ment å informere om Semicolon-prosjektet, samt å samle inn informasjon om erfaringer og praktiske barrierer til organisatorisk samhandling. Ifølge intervjuobjektene var en av de viktigste driverne mot bred organisatorisk samkjøring eksistensen av store teknologiske prosjekter som involverer flere innflytelsesrike organisasjoner. Flertallet av intervjuobjektene nevnte Altinn som et skolebokeneksempel på interoperabilitet-økende prosjekter, og de klaget på mangelen av lignende arbeid på det tidspunktet. Slike prosjekter tjener en rekke formål.

Blant annet øker kunnskapen om andre organisasjoner og deres forretningsprosesser og tilbyr en praktisk arena for integrasjon og interoperabilitetsarbeid. Intervjuobjektene så håp i nye storskala-prosjekter som eDialog for offentlige ansatte og eID for elektronisk ID og elektroniske signaturer i offentlig sektor[14].

Artikkelen 'Maturity in e-government interoperability: An exploratory study of e-services in Norway'[30] tar for seg validering av stegene i vekstmodellen for e-governance interoperabilitet foreslått av Gottschalk og Solli-Sæther[12]. Basert på gjennomgåelse av litteratur om systeminteroperabilitet og steg i vekstmodeller identifiserte og diskuterte Gottschalk og Solli-Sæther 4 steg i e-government interoperabilitet som vist i tabellen på side 45. Denne forskningen bygger på en sammensatt analytisk rammeverk der hvert steg av e-government interoperability er beskrevet i tre ulike, men relaterte aspekter: 1) organisatorisk interoperabilitet, 2) semantisk operabilitet, og 3) teknisk interoperabilitet[30]. Trappemodellen var eksperimentell ved at den tilordnet fenomen til hvert av de fire stegene og ved å merke hvert steg ifølge meningsfylte karakteristikk. Hans Solli-Sæther har brukt Altinn som case for å forklare bruk av trappemodellen i [30]. I forhold til teknisk interoperabilitet har Altinn etablert en felles tjenestearkitektur som indikerer at de ligger på nivå 2 i modellen. I Altinn II ligger planer om felles applikasjonsutvikling, noe som tyder på at de streber etter å nå nivå 3 i teknisk interoperabilitet. Metadata er spesifisert i en semantisk register for elektronisk interoperabilitet, dette indikerer et nivå 2 i semantisk interoperabilitet. Altinns brukergrupper og tjenesteleverandørgrupper indikerer en organisatorisk interoperabilitet på nivå 2. Altinn II prosjektet skal tjene som en arena for real-time kunnskapsdeling for bruk ved felles tjenesteutvikling. I alt er Altinn på kunnskapsdelingsstadiet og strever for å nå neste modningsnivå ved sin satsning på verdiskapning[30].

Axelsson et.al utforsker de kommunikative rollene til skjemaer i offentlige e-tjenester i 'Communication Analysis of Public Forms'[18]. Forskerne tar i bruk en kommunikasjonsanalysemetode, en CA-metode, opprinnelig utviklet for systemkravprosjektering, på offentlige skjema, nærmere bestemt et medisinsk sertifikat brukt i sammenheng med innbyggernes søknad om førerkort i Sverige. En helseattest er et skjema der søkeren forsikrer myndighetene om at han/hun ikke har noen medisinsk hindring for å kjøre bil[18]. 3 svenske etater var involvert i prosjektet i tillegg til forskerne; Sweden's County Administrations (SCoA) som organiserer de 21 fylkesadministrative styrene i Sverige, the County Administrative Board of Stockholm( der utviklingsprosjektet kjøres) og Swedish Road Administration (SRoA). Målet med prosjektet er å utvikle en 'one-stop government e-services' for førerkort og en web-basert portal der disse e-tjenestene og informasjon om føreropplæringen vil være lett tilgjengelig. En 'one-stop governemnt'-løsning består av integrerte tjenester som er gjort tilgjengelige fra en eneste nettside, selv om de leveres fra ulike etater og private virksomheter[18].

Forskerne oppdaget fire kommunikative kategorier gjennom studiet. Dette var (1) den G2C<sup>2</sup> kommunikative kategorien, (2) den regulerende kategorien, (3) den regulative kontrollmekansimekategorien og (4) den C2G<sup>3</sup> kommunikative kategorien.

Den tredje kommunikative kategorien er en regulativ kontrollmekanisme-kategori. Gjennom innholdet i helseattesten samt andre regulative dokumenter spesifiserer SRoA hva som bør fokuseres på for å kunne nå målene for veitrafikksikkerhet. Et eksempel på hvordan disse multifunksjonelle kommunikative formålene ender i konflikt på, er hvordan inklusive spørsmål i helseattesten bør formuleres. Jo mer inklusive formuleringen av spørsmåle-

---

<sup>2</sup>Government to Citizen (Myndighet til innbygger)

<sup>3</sup>Citizen to Government (Innbygger til myndighet)

ne til innbyggerne er, forespurt av SRoA, jo mer irrelevant informasjon vil kommuniseres fra innbyggerne til SCoA. Dette eksempel viser verdien av rettslig effektivitet, i form av å finne flere innbyggere som avviker fra normen, spesifisert av loven og andre spesifikasjoner, og støter sammen. Dette sammenstøtet av verdier et eksempel på multifunksjonelle formål innen innbygger- og myndighetskommunikasjon som må håndteres under design av e-skjemaer i offentlige e-tjenester. Å samle inn mer data gjennom skjemaer fører til større kompleksitet ved håndtering av sakene. Dette innebærer også implisitt store hindringer ved automatisk håndtering av en e-tjeneste. På den annen side øker sannsynligheten for å finne uegnede sjåførere ved å utføre dypere undersøkelser av søkerne. Dermed vil sammenstøtet mellom produktivitet og kvalitet i myndighetsutøvelse i denne saken også bety et sammenstøt mellom kvalitet og transaksjonsbasert e-government. Sammenstøtet av interesser og verdier er også interorganisatorisk. Dette er grunnet at spørsmålet om implementering og designprosedyrer for elektronisk kommunikasjon er i hendene på SCoA, mens innholdet som skal kommuniseres er i hendene på SRoA. Et slikt sammenstøt må balanseres slik at designet av e-skjemaer ligger på et egnet detaljnivå, ikke minst fordi den interorganisatoriske karakteren i denne saken gir ytterligere kompleksitet til denne utfordringen av verdibalansering[18].

Den fjerde kategorien omhandler kommunikasjonen mellom innbyggerne og myndighetene (SCoA) i rollen som mottaker. Dette er en typisk citizen to government (C2G) kommunikasjon for å oppfylle kravene til søknadsprosessen som angitt av de juridiske kravene. Et interessant faktum forskerne oppdaget under studiet var at veldig få i vanlig søknadsalder (omring 16 år) har noen av de helserelevante problemene angitt i helseattesten. I tillegg kreves det i Sverige ingen videre helseattest for førerkort senere i livet. Dette innebærer at en av formålene med skjemaet faktisk er å fungere som en

læringsdokument som med sine formelle krav informerer innbyggerne om de farligste medisinske tilstandene i trafikksammenheng[18].



# 4

## Metode

Med bakgrunn og teori på plass vil jeg i dette kapittelet legge frem metoder brukt under arbeidet med prosjektet. I avsnitt 4.1 vil jeg starte med å synliggjøre litteraturstudiet som har ført frem til teorien jeg har lagt frem i kapittel 3. Detaljene rundt denne prosessen er viktige å få frem da de ligger til grunn for kredibiliteten av arbeidet. Videre vil jeg i avsnitt 4.2 synliggjøre de strategiene jeg har tatt i bruk ved innhenting av data i arbeidet med mobilapplikasjonen 'Lappen'. I 4.3 vil jeg nærmere forklare hvordan arbeidet med utvikling av mobilapplikasjonen har fulgt en brukersentrert designprosess. Jeg vil gå nærmere inn på prototyping av systemer i 4.4, og hvordan utvikle en prototype som best mulig vil støtte brukertesting av

mobilapplikasjonen. Avslutningsvis vil forklare hvordan jeg har forberedt, utført og analysert brukertestene i avsnitt 4.6 jeg har utført som en del av den brukersentrerte designprosessen.

### 4.1 Litteraturstudie

---

All teori fremlagt i denne oppgaven er basert på et litteraturstudie gjort i begynnelsen av arbeidet. Litteraturen er systematisk innhentet for de emner jeg vurderte som relevant for oppgaven. Viktige nøkkelord ble identifisert innenfor hvert emne og ble brukt som søketekst i ulike kombinasjoner for å øke omfanget av søkeresultatet. Følgende er eksempler på søkeord brukt i arbeidet; Usability (AND) Testing (AND) Mobile og Organization (AND) interoperability. Artikkelindeksen Primo Central inneholder artikler i tidsskriftsamlinger og ble derfor prioritert i søket. I andre omgang ble Google Scholar brukt for å finne andre kilder som bøker og utgivelser.

Artikler jeg har brukt i teorikapittelet ble valgt ut basert på tittel og utdrag av artiklene som kommer frem i søkeresultatene. Artikkelfunnene ble organisert i mapper basert på tema. Alle artikkelfunnene innenfor ett tema ble deretter gjennomgått systematisk for å avdekke om de var av relevans. Dersom artikkelens abstrakt ikke passet gjeldende tema ble artikkelen slettet fra mappen. Videre ble de gjenværende artiklene grundigere gjennomgått for å finne relevant teori til det aktuelle tema. I disse artiklene ble også referanselista grundig gjennomgått og nye kilder ble her plukket ut basert på titler for videre siling.

Seriøse teknologiblogger er brukt som kilder for å beskrive de nye teknologiene for utvikling av mobilapplikasjoner i bakgrunnskapittelet. Da det skjer ekstremt mye nytt på denne fronten for tiden var det ikke mulig å finne tilsvarende artikler innenfor forskningsmiljøet. Teknologibloggene brukt



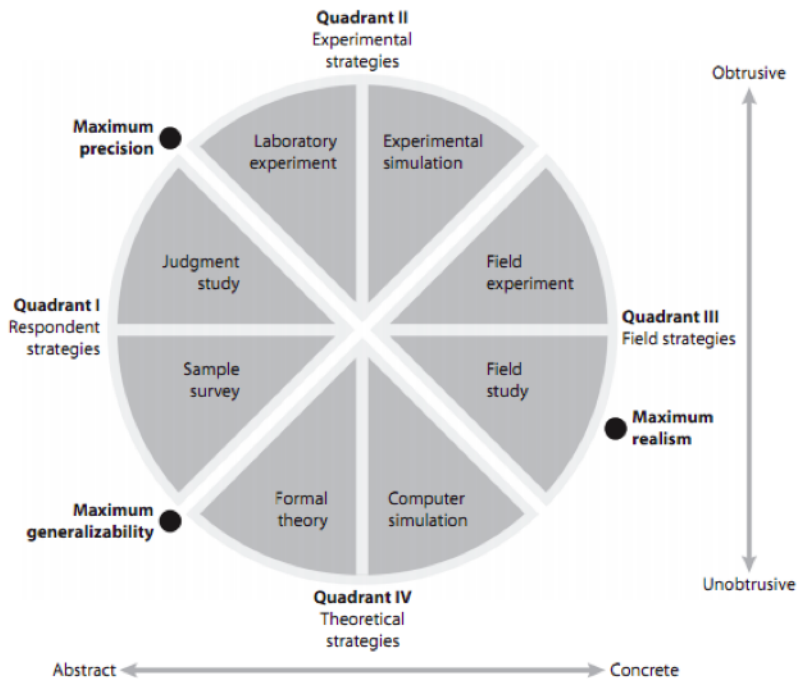
som kilder brukes likevel med forsiktighet og kun for å vise at det finnes mange meninger om hvordan mobilutvikling vil se ut i fremtiden.

Planer og rapporter utgitt av Regjeringen er funnet i dokumentdatabasen til regjeringen.no. Informasjon om føreropplæringen og Statens vegvesens elektroniske tjenester er funnet på vegvesen.no. Nyhetsartikler brukt i oppgaven er funnet via Google Search ved bruk av relevante søkeord knyttet til planer eller rapporter.

## 4.2 Forskningsstrategi

---

Det finnes en rekke ulike forskningsstrategier for å samle inn informasjon. *Strategy Circumplex* (McGrath, 1995 som vist til i [1]) er et rammeverk som strukturerer og kategoriserer 8 ulike strategier for forskning. De 8 ulike strategiene beskrevet i *Strategy Circumplex* er *laboratorieeksperiment*, *eksperimentsimulering*, *feltstudie*, *datasimulering*, *formell teori*, *spørreundersøkelse* og *vurderingsstudie*. Strategiene grupperes inn i 4 kategorier: eksperimentell, felt, teoretisk og respondent strategi (McGrath, 1995 som vist til i [1]). Se figur 4.1.



Figur 4.1: Figuren viser inndelingen av forskningsstrategier i kvadranter i en sirkel[1]

For enhver forskningsstrategi finnes det 3 ønskelige kriterier: *generalisering* av bevis, *presisjon* av målinger og *realisme* i studiekontekst. Imidlertid er disse kriteriene motsigende, det er ikke mulig å oppfylle alle kriteriene ved bruk av 1 strategi. Altså fremhever denne figuren viktigheten av å ikke bare sette sin lit til én forskningsstrategi, men å triangulerer metoder ved å ta i bruk flere strategier. I tillegg er hver strategi relativ i forhold til de to underliggende dimensjonene konkrethet (konkret versus abstrakt forsk-

ning) og ”påtrengenthet”<sup>1</sup> (obtrusiveness versus non-obtrusive)(McGrath, 1995 som vist til i [1]).

I mitt arbeid har jeg gjennomført to runder med brukertester. Til tross for at begge brukertestene er utført sittende i rolige omgivelser har de ikke vært gjort i noe laboratorium. Brukertestene har vært utført der testbrukeren har vært, både hjemme, på café og på kontor. Til tross for dette er ikke testene utført som feltstudier der man følger en testbruker ute i felten. Testbrukeren har fått fastsatte oppgaver som ikke har vært avhengig av det som skjer rundt brukeren. Da dette uansett er en mobilapplikasjon som ikke nødvendigvis skal brukes ’på farten’, slik som en kartapplikasjon, har jeg vurdert dette som tilstrekkelig testing. Videre har testbrukerne i begge brukertestene måttet svare på en rekke spørsmål i slutten av selve brukertesten. Dette intervjuet har blant annet inneholdt spørsmål om deres tanker og vaner rundt mobilapplikasjoner. Jeg har også basert endel av mine valg i design av mobilapplikasjonen på innhentede teorier omkring valg av løsning for mobilapplikasjonen og innlogging. Altså har jeg gjennom mitt arbeid både vært innom forskningsstrategiene laboratorieeksperiment, vurderingsstudie og formell teori. Av figur 4.1 ser vi dermed at forskningsmetodene i dette arbeidet ligger under kvadrant I; respondente strategier, og IV; Teoretisk strategier. I denne delen av modellen ligger de mer abstrakte forskningsstrategiene. Gjennom disse studiene oppnår man dermed større presisjon og generalisering i sine resultater enn i de mer konkrete strategiene. Samtidig oppnår man mindre realistiske resultater. Dermed vil valg av forskningsstrategi for fremtidig arbeid og testing av mobilapplikasjonen ’Lappen’ være svært viktig. Ved å velge for eksempel feltstudie som forskningsstrategi i videre testing kan man oppnå mer realistiske resultater enn det som er oppnådd i de gjennomførte laboratorietestene. På denne måten

---

<sup>1</sup>I mangel på et direkte oversatt norsk ord for obtrusiveness

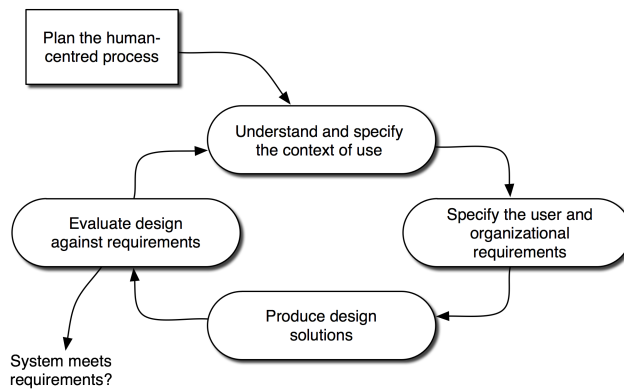
kan man støtte sine resultater på en kombinasjon av forskningsstrategier og med dette oppnå alle de tre ønskede kriteriene.

### 4.3 Brukersentrert design

---

ISO 13407[iso] er en standard for brukersentrert design av interaktive systemer. Standarden ble utarbeidet i 1999 og spesifiserer de ulike fasene i en brukersentrert designprosess. Steg 2 til 4 i prosessen er iterative faser som gjentas helt til systemet oppfyller alle krav. Se figur 4.2

Det ble allerede tidlig i arbeidet med prosjektoppgaven et klart behov for en brukersentrert designprosess når jeg skulle utvikle mobilapplikasjonen 'Lappen'. Med lite kunnskap om de ulike interessentene til mobilapplikasjonen var en brukersentrert designprosess veldig nyttig. I mangel på en kravspesifikasjon for mobilapplikasjonen var det desto viktigere å oppnå en klar forståelse av alle interessenters behov og brukssammenheng. Jeg brukte prosjektoppgaven til å oppnå denne forståelsen med dyp innsikt i det offentlige og Statens vegvesens bruk av teknologi, kjøreskolenes praksis og elevenes føreropplæring. Jeg har ikke spesifisert nøyaktige krav for de ulike interessentene ('Stakeholders'), men gjennom scenarier og bakgrunnsteori belyst de viktigste behovsområdene. Første prototype er skissene som vist i resultatkapittelet i prosjektoppgaven[19].



Figur 4.2: Figuren viser prosessen i brukersentrert design[iso].

I arbeidet med masteroppgaven har jeg kjørt brukertester på skissene som ble utarbeidet i prosjektoppgaven basert på bakgrunnsteori og innsikt i prosesser. Disse brukertestene tilsvarer altså steg 5. i figur 4.2 som viser den brukersentrerte designprosessen. Resultatet av disse testene ble videre analysert og nye spesifikasjoner for mobilapplikasjonen ble utarbeidet basert på resultatene. Deretter ble steg 4. i figuren igjen gjennomført ved utvikling av front-endløsningen. Denne løsningen ble igjen evaluert i en ny runde med brukertester. For å begrense denne oppgaven har jeg vært nødt til å avgrense brukertestene til to omganger og dermed begrense den brukersentrerte designprosessen til to runder. Videre arbeid med denne oppgaven ville krevd flere runder i den brukersentrerte designprosessen før systemet endelig er tilfredsstillende (nok) for alle interessenter.

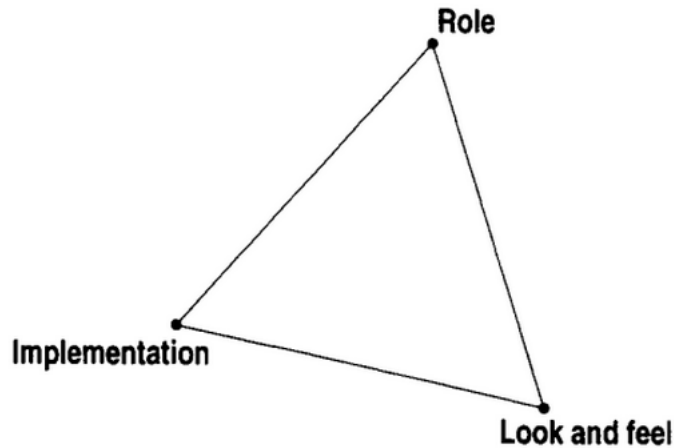
### 4.4 Prototyping

---

Tidligere arbeid med prototyping av mobilapplikasjonen Lappen ble gjort i prosjektoppgaven. Med prosessdesign som metode laget jeg først en rekke grove skisser over flyten i skjermbildene. Da jeg hadde dannet meg et oversiktsbilde over prosessen i applikasjonen og nødvendige skjermbilder designet jeg en mer detaljert prototype. Prototypene til Lappen ble laget i 'mock-up'-programmet Balsamiq. Dette er et skisseringsverktøy for å lage raske 'Wireframes', eller skisser, og gjør dette på en måte som føles ut som fysisk tegning, selv om det gjøres digitalt. Man kan enkelt gjøre små endringer og omplasseringer av objekter uten å måtte tegne hele objektet på nytt. Verktøyet er tilrettelagt for mobilutvikling med tilgjengelige standardelementer for mobilapplikasjoner[19]. Prototypen ble gjort klikkbar for å kunne gjennomføre en mer realistisk brukertesting av konseptet. Mer detaljer om denne prosessen finnes i [19].

Handbook of Human Computer Interaction[21] tar et oppgjør med den tradisjonelle måten å tenke på prototyping på. Forfatterne av boken mener måten vi snakker og tenker om prototyping på kan komme i veien for den effektive bruken av det. Nåværende terminologi som brukes til å beskrive prototyper konsentrerer seg hovedsakelig om attributter ved prototypene selv, som hva slags verktøy vi bruker for å lage dem og hvor ferdig de virker i utseende og oppførsel. Slike betingelser kan virke distraherende. Vi ser at verktøy kan brukes på mange forskjellige måter og at detaljnivået ikke er noen sikker indikator på ferdigstillelse.

Forfatterne av Handbook of Computer Interaction[21] forslår derfor å endre språket vi bruker når vi snakker om prototyper, til å fokusere mer på fundamentale spørsmål om det interaktive systemet som designes: Hva slags rolle spiller gjenstanden i brukerens liv? Hvordan skal den se ut og



Figur 4.3: Trekantmodellen viser de tre dimensjonene 'Role', 'Look and feel' og 'Implementation' i en skjev triangel for å understreke at ingen av dimensjonene i seg selv er viktigere enn en annen[21]

føles? Hvordan skal den implementeres? Ved å fokusere på meningen med prototypen - på hva den prototyper - kan vi ta bedre beslutninger om hva slags prototyper vi lager[21]. Forfatterne introduserer en modell, se figur 4.3, som representerer et tredimensjonalt rom som tilsvarer de viktige aspektene ved design av en interaktiv gjenstand. De definerer de tre dimensjonene som *Rolle*, *'Look and feel'* og *Implementasjon*. Rolle viser til spørsmål omkring hvilken funksjon gjenstanden vil ha i brukerens liv. 'Look and feel' omhandler spørsmålene omkring den konkrete sanseopplevelsen du får ved å bruke en gjenstand - hva brukeren ser på, føler på og hører når de bruker gjenstanden. Implementasjon viser til spørsmål omkring teknikken og komponentene som gjenstanden bruker ved utførelse av sine funksjoner. Tri-

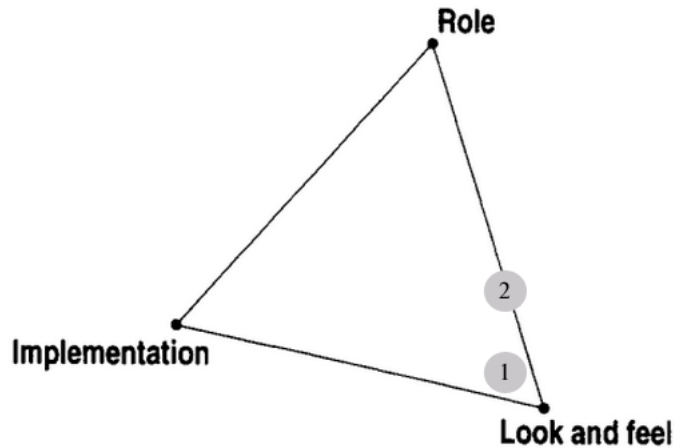
angelen er tegnet skjevt for å understreke at ingen av dimensjonene i seg selv er viktigere enn en annen[21].

Målet med denne modellen er at designere, gitt et designproblem, kan ta i bruk modellen for å kunne skille designspørsmålene i tre klasser som ofte krever ulike tilnærminger til prototyping. Implementasjon krever ofte at et fungerende system bygges, 'Look and feel' krever at den konkrete brukeropplevelsen kan simuleres eller skapes, mens Rolle krever at konteksten rundt bruken av gjenstanden opprettes. Å være eksplisitt om hva slags designspørsmål man ønsker å få svar på er derfor et essensielt hjelpemiddel for å bestemme hva slags prototype man skal lage. Med en klar mening med hver prototype kan vi bedre bruke prototyper til til å tenke og kommunisere med[21].

Fokuset ved arbeidet med prototyping til mobilapplikasjonen Lappen har vært å kunne teste selve konseptet på brukerne. For å kunne gjøre dette har det vært helt nødvendig å prøve å skape en prototype som vil gi en form for 'Look and feel'-opplevelse for testbrukerne. Videre har jeg derfor ved utvikling av begge prototypene lagt vekt på at brukeren skal se hvordan mobilapplikasjonene vil se ut og selv kunne trykke rundt på knappene i applikasjonen for å få en følelse av hvordan den er ment å fungere. I siste runde av brukertester var jeg i tillegg opptatt av å finne ut i hvilke situasjoner testbrukerne ville brukt applikasjonen. Jeg stilte derfor en del spørsmål rundt dette som en del av brukertesten og fikk på denne måten et bedre inntrykk av hvilke rolle mobilapplikasjonen vil spille under føreropplæringen til brukerne. I dette tilfellet har den første prototypen altså ligget nært 'Look and Feel' i trekantmodellen, se figur 4.4. Den andre prototypen som ble testet på mobilen ligger også nært 'Look and feel' men vil i tillegg havne litt mer mot Rolle, se figur 4.4.

I artikkelen 'How Tangible Mock-Ups Support Design Collaboration'[5]





Figur 4.4: Figuren viser hvor mine egne prototyper kan plasseres i trekantmodellen

adresserer Eva Brandt problemer relatert til bruk av håndfaste mock-ups og nivået av detaljer i disse prototypene i samarbeidende designprosesser. I mitt arbeid med prototypene ble det lagt inn mye detaljer for å kunne kommunisere konseptet på en forståelig måte til testbrukerne. Dette er altså ikke alltid en fordel. Innen produktutvikling og systemdesign har det å produsere og bruke ulike designmodeller lenge vært sett på som en sentral del av designprosessen[5]. Artikkelen tar for seg hvordan man bør diskutere med kunder og brukere, der håndfaste mock-ups fungerer som grenseobjekter mellom deltakere som har ulike kompetanse og interesse og hvordan nivået av detaljer påvirker kommunikasjonen, og dermed utkommet av samarbeidet.

Basert på empirisk arbeid argumenterer Eva Brandt for at designproses-

sen ikke bare handler om å samle inn informasjon ved å spørre 'de riktige' spørsmålene, fordi designproblemer sjelden er veldefinerte og designerne sjelden vet alt som trengs for å løse problemene. Designproblemer innrammes ofte gjennom designprosessen når man lærer nye ting og på denne måten kommer man videre med designet[5].

Gjennom sitt studie av et prosjekt kalt WORM konkluderer forfatteren med at mock-up'ene er veldig gode til å støtte opp om kommunikasjonen mellom designere, kunder og brukere[5]. Dette er grunnet nyttigheten i å etablere en felles plattform der kommunikasjonen kan foregå. Håndgripelige mock-ups er tolkbare av flere sanser enn modeller på papir og på datamaskiner[5]. På bakgrunn av dette ser de ut til å fremkalle flere refleksjoner fra individuelle deltagere. Håndgripelige mock-ups er passende når man forklarer aspekter ved et produkt som skal evalueres eller for å få idéer fra eller til å samhandle med og for eksempel se nærmere på en brukssituasjon. Studiet viste også at enkle mock-ups uten mange detaljer fremkaller et variert spenn av kommentarer med ulikt innhold, mens kommunikasjonen ved mock-ups med mer detaljer og en høyere grad av ferdigstillelse fokuserer på et smalere spenn rundt modellen. Ved å bygge mer og mer detaljer inn i designet av både objektet og mock-up'en ser designprosessen ut til å konvergere mot det endelige designet ettersom diskusjonen blir mer og mer fokusert under workshopen[5].

Deltagernes refleksjoner fremkalt av mock-up'en varierer og hver person eller gruppe ser ut til å ha sitt eget perspektiv. På grunn av dette handler samarbeidet mellom designere og andre interessenter om å finne ut innen hvilke grenser de kan bli enige om et design. Ikke i den forstand at de forstår og ser de samme tingene om produktet, men at det gir mening ifølge deres behov, begrensninger og deres interesser i det fremtidige produktet. I dette perspektivet fungerer mock-up'en som et grenseobjekt mellom ulike

grupper og situasjoner[5]. Til tross for det høye nivået av detaljer i både første og andre prototype av mobilapplikasjonen Lappen så jeg en klar fordel med å kunne gi testbrukerne en ekte telefon i hendene med en fungerende mobilapplikasjon i brukertest 2. Under hele brukertesten la jeg merke til at de yngste testbrukerne forklarte seg ved å vise meg hva de mente ved hjelp av mobilapplikasjonen de hadde i hånden. Jeg så altså en klar forskjell mellom brukertest 1 og 2 der den første brukertesten foregikk på skisser på pc'en. Skissene ga ikke testbrukerne lov til å holde enheten i hånden og trykke med fingeren på skjermen som de er vant med fra sine egne mobile enheter. Dermed fikk jeg færre tilbakemeldinger, tanker og idéer fra første test. Å ha en ting 'å tenke med' viste seg altså å være til større hjelp enn tegnede skisser.

## 4.5 Utvikling av løsning

---

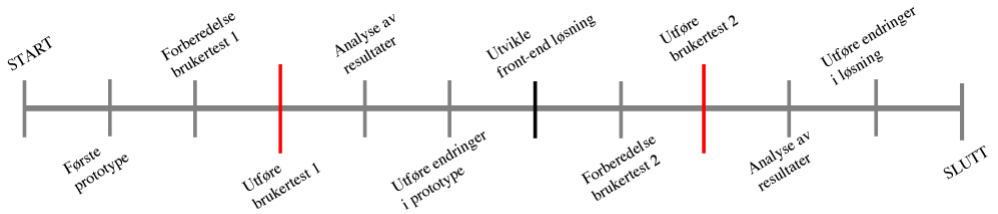
I arbeidet med utvikling av konseptet til mobilapplikasjonen 'Lappen' har jeg utviklet en front-endløsning til applikasjonen. Løsningen er laget som en web-applikasjon ved bruk av teknologiene Javascript, HTML og CSS, men er tenkt videreutviklet til en Hybrid-løsning. Mobilapplikasjonen vil da med lite arbeid gjøres om til en 'native'-applikasjon for alle de ulike plattformene ved bruk av kryssplattform-rammeverket PhoneGap. Dette rammeverket er beskrevet nærmere i kapittel 2. For å begrense denne oppgaven har jeg valgt å definere overgangen til hybridløsning som fremtidig arbeid med applikasjonen. Med tanke på videreutvikling fra webløsning til hybridløsning har jeg tatt i bruk noen rammeverk som har som formål å tilby webapplikasjonene noen av de løsningene som tidligere kun har vært tilgjengelige for native applikasjoner. iTabbar er et rammeverk som tilbyr utviklere av webapplikasjoner å legge til en egen menylinje nederst på skjermen. Denne

menylinjen er tilgjengelig i API'et til flere av operativsystemene mens må lages fra 'scratch' i webapplikasjoner dersom man ikke bruker iTabbar. For å muliggjøre for scrolling i vinduet mellom den øverste overskriftlinjen og den nederste menylinjen har jeg også tatt i bruk rammeverket iScroll.

### 4.6 Brukertesting

---

Som en del av en brukersentrert designprosess er det foretatt to brukertester av applikasjonen. Den første testen ble gjort på en forbedret utgave av skissene som ble presentert i prosjektoppgaven[19]. Skissene ble gjort i skisseringsprogrammet Balsamiq og gjort klikkbare ved å lenke sammen de ulike skjermbildene. Denne testen ble altså utført på en emulator som har som hensikt å simulere en smarttelefon. Skissene inneholdt klikkbare knapper, men manglet all annen funksjonalitet som utfylling av skjemaer og lignende. Formålet med den første brukertesten var å få testet ut den overordnede menystrukturen i applikasjonen og selve konseptet med applikasjonen for å kunne gjøre eventuelle endringer før jeg startet med utviklingen. Dersom menystrukturen må endres etter utvikling av applikasjonen er ferdig vil det ta mye mer tid enn å endre kun skissene. Med dette formålet vuderte jeg det tilstrekkelig å bruke enkle skisser med begrenset funksjonalitet i brukertestene. Brukertesten ble gjennomført på 4 brukere i målgruppen som anbefalt i [27]. Etter tilbakemeldinger og resultater fra første brukertest ble det gjort tilsvarende endringer i skissene før jeg startet med utvikling av front-endløsning for mobilapplikasjonen. Andre brukertest ble videre utført på denne løsningen. Formålet med denne testen var å få testet det overordnede konseptet og de brukervennlighetsproblemer som ble identifisert i første brukertest. I tillegg valgte jeg å stille testbrukerne endel spørsmål angående flere aspekter ved en slik mobilapplikasjon. En overordnet oversikt



Figur 4.5: Figuren viser tidslinjen over rekkefølgen på de forskjellige delene av arbeidet med utvikling av mobilapplikasjonen 'Lappen'

over rekkefølgen på aktivitetene i forbindelse med utvikling av mobilapplikasjonen 'Lappen' vises i figur 4.5.

#### 4.6.1 Forberedelse

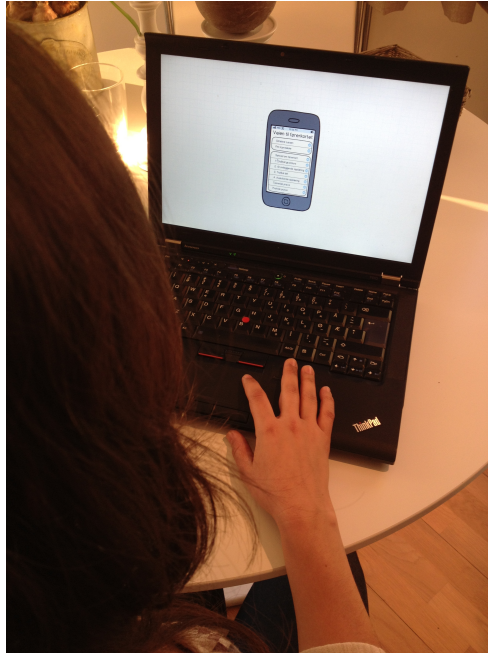
Etter anbefaling i [27] laget jeg 7 oppgaver for begge brukertestene basert på testenenes formål. Oppgavene gikk ut på å finne ut om hovedmenyen var forståelig og oversiktlig og om brukerne utfra oppgavene ville skjønne hvor de skulle trykke. Jeg laget et ferdig observatørskjema for oppgavene og rekrutterte en ekstern observatør for begge testene. I boka [27] legges det stor vekt på testleders tilnærming til testbrukerne. Jeg forberedte derfor nøye hva jeg som testleder skulle innlede testen med å si, hvilken informasjon jeg skulle gi testbrukeren og hvordan jeg skulle henvende meg til testbrukerne. Videre forberedte jeg innledningsspørsmål og avsluttende spørsmål til testbrukerne. Fire testpersoner i målgruppen ble rekruttert gjennom bekjente til begge testene og tidspunkt og godtgjørelse ble avtalt. Før brukertesting med ekte testbrukere gjennomførte jeg pilottester med en erfaren brukervennlighetsspesialist med erfaring innen brukertesting. Gjennom pilottesten fikk

jeg rettet opp i eventuelle feil og forbedringer i testene, sjekket om tidsbruk stemte og om ordlegging i oppgaver og introduksjonen var hensiktsmessig.

### 4.6.2 Utførelse av brukertestene

Testbrukerne ble informert om oppgavene og hensikten med brukertesten. I første brukertest ble testbrukerne forklart at dette var en tidlig test av systemet og at det derfor testes på skisser med mangelfull funksjonalitet. I begge testene ble det lagt stor vekt på at vi er ute etter å teste systemet og ikke testbrukeren selv. Dette ble særlig vektlagt av forfatterne av [27] da det er viktig å hindre nervøsitet hos testbrukerne for å få mest mulig nøyaktig resultat av testen. 'Tenk høyt'-protokollen ble forklart som svært viktig for testenes suksess og samtlige testbrukere i begge testene fulgte denne protokollen bra. Noen av testbrukernes måtte minnes litt på å tenke høyt hvis de ble sittende litt fast på en oppgave. Innledende intervju med spørsmål om navn, alder og yrke, samt bruk av smarttelefon og mobilapplikasjoner ble gjennomført før testbrukeren fikk gå løs på oppgavene.

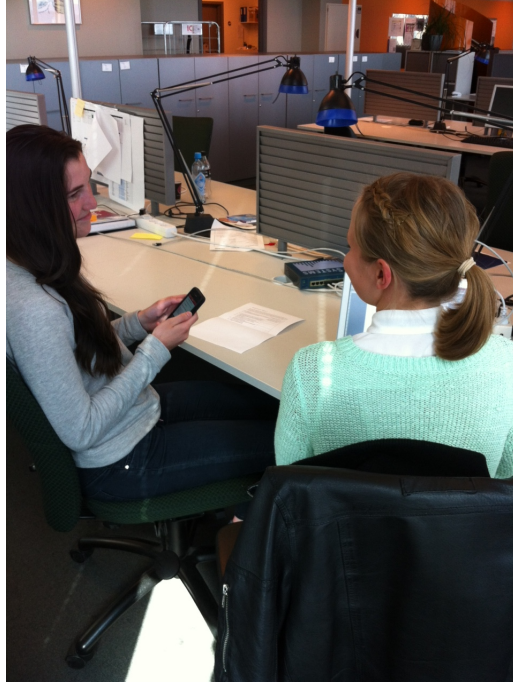
Opgavene som ble gitt testbrukerne ligger i sin helhet i kapittel 5. Testene ble avsluttet med et intervju der testbrukeren fikk spørsmål om hva som var vanskelig og lett, om de hadde noen forbedringsforslag og om de kunne tenkt seg å bruke en slik mobilapplikasjon. I den andre brukertesten fikk testbrukerne i tillegg spørsmål angående flere aspekter ved mobilapplikasjonen. Disse spørsmålene ble utarbeidet med hensikt å teste om applikasjonen tilfredstilte suksesskriteriene for offentlige mobile applikasjoner presentert i kapittel 2. Spørsmålene hadde blant annet som formål og finne ut hvor testbrukerne lette etter applikasjoner, for å få et bilde av hvordan 'Lappen' vil være mest mulig tilgjengelig for brukerne. Videre spurte fikk testbrukerne spørsmål om de ville syntes en slik applikasjon var nyttig under sin egen føreropplæring samt om testbrukerne anbefalte mobilapplikasjoner videre



Figur 4.6: Bildet viser utførelsen av første brukertest med en av testbrukerne til venner og bekjente og hva slags applikasjoner dette var for å undersøke om 'Lappen' ville tilfredsstillte 'Vær attraktiv'- kriteriet.

### 4.6.3 Analyse av resultat

Etter endt testing med fire testbrukere ble notatene til observatøren gjennomgått for å se på resultatet av de ulike sesjonene i sammenheng og se etter informasjon og mønstre jeg ikke plukket opp under gjennomføringen. Jeg skrev deretter brukertestrapporter for hver test som finnes i kapittel 5. Brukertestrapportene identifiserer brukervennlighetsproblemer og forbedringsforslag, samt hva som fungerte bra og ikke skulle endres. Informasjon



Figur 4.7: Bildet viser utførelsen av den andre brukertesten med en av testbrukerne

om testbrukere og oppgavene som ble gitt finnes også i denne rapporten.

For å begrense oppgaven har jeg kun brukt 4 testbrukere i hver av brukertestene. Ifølge [27] skal dette antallet være tilstrekkelig for å finne de viktigste brukervennlighetsproblemene. Jeg er likevel klar over at testgruppen er smal og ikke på noen måte representerer hele målgruppen. I den andre testen var blant annet samtlige av testbrukerne jenter og flesteparten rundt 17 årsalderen. Dermed har jeg gjennom hele arbeidet vært klar over at resultatene må tolkes med en viss forsiktighet. [27] legger videre vekt på at testbrukere ofte er nervøse og spente og med dette kan gi feilaktige



resultater i testene. Dette merket jeg spesielt i den andre brukertesten der de 17-år gamle jentene som aldri før hadde deltatt i en brukertest var litt nervøse og engstelige for å gjøre feil eller misforstå. Disse elementene i svarene fra testbrukerne har jeg derfor valgt å se bort i fra ved tolkning av resultatet.



# 5

## Resultat

### **5.1 Konseptet: Mobilapplikasjonen Lappen**

---

'Lappen' er en mobilapplikasjon fra Statens vegvesen som tilbyr brukerne innsyn i sin egen føreropplæring, samt tjenestene 'Bestill oppkjøring', 'Finn godkjent trafikkskole', 'Finn nærmeste trafikkstasjon', og 'Søk om førerkort'. Mobilapplikasjonens målgruppe er unge førstegangssøkere til førerkortklasse B i alderen 15-30 år med norsk statsborgerskap. 'Lappen' gir brukeren en oversikt over hvilke trinn de har gjennomført i føreropplæringen samt om de har bestått teoretisk og praktisk prøve og eventuelt hvor lang karantenetiden er ved stryk. Disse dataene finnes allerede i Statens vegvesens systemer

## KAPITTEL 5. RESULTAT

---

da de registreres av saksbehandlere ved trafikkstasjonene ved prøvetakning og av kjøreskolene ved fullføring av trinn under opplæringen. Dataene oppdateres hver gang brukeren logger inn i applikasjonen og den mobile enheten har nettilgang. Brukeren er nødt til å logge inn i mobilapplikasjonen for å opprettholde sikkerheten og muliggjøre personalisering av dataene. Innloggingsmetode er tenkt muliggjort ved samme løsning som mange av landets mobilbanker tar i bruk: Brukeren logger inn ved hjelp sikker innlogging og BankID i nettbanken der han/hun oppretter et eget passord til bruk i mobilbanken. Deretter logger brukeren inn i mobilbanken ved hjelp av personnummer og passordet opprettet i nettbanken. For 'Lappen' vil dette fungere slik at brukeren logger inn på webportalen [dittvegvesen.no](http://dittvegvesen.no) via sikker innlogging i Altinn. Brukeren oppretter videre et eget passord for mobilapplikasjonen inne på [dittvegvesen.no](http://dittvegvesen.no). Brukeren kan deretter logge inn i 'Lappen' ved bruk av sitt personnummer og passordet opprettet i webportalen. Frontendløsningen til 'Lappen' ligger i sin helhet som vedlegg til denne oppgaven og kan også finnes på <http://folk.ntnu.no/susannkv/lappen/>. Videre finnes skjermbilder av alle skjermsekvensene i applikasjonen i appendiks.



Figur 5.1: Første prototype av 'Lappen' (Da kalt 'Veien til førerkortet') ble utarbeidet i prosjekt-oppgaven. I denne prototypen var første skjermbilde en hovedmeny med oversikt over både trinn, prøver og de andre tjenestene.



Opplæringen i klasse B har fire trinn. Det er viktig å ha nådd målet for ett trinn for å ha godt utbytte av opplæringen på det neste. En del av opplæringen er obligatorisk, disse timene må du ta på trafikkskole. Andre deler kan du velge om du vil ta på trafikkskole eller privat.



Figur 5.2: Etter første runde med brukertester ble menyen i første skjermbilde byttet ut med en menylinje nederst på skjermen som delte opp applikasjonen i 4 ulike undermenyer.

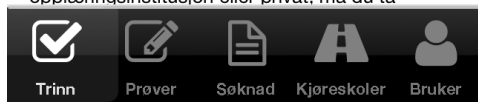
< Trafikalt grunnkurs

**Bevis**

Christine Larsen  
har gjennomført  
Trafikalt grunnkurs  
u/mørkekjøring  
den 11.08.12 ved  
Wright Trafikkskole  
og har rett til å  
øvelseskjøre privat etter  
gjeldende regler.

**Gyldig til 01.01.13**

Før du kan begynne å øvelseskjøre på  
trafikkskole, annen godkjent  
opplæringsinstitusjon eller privat, må du ta



Figur 5.3: Mobilapplikasjonen inneholder et digitalt bevis for gjennomført Trafikalt grunnkurs og rett til å øvelseskjøre privat.

< Praktisk prøve

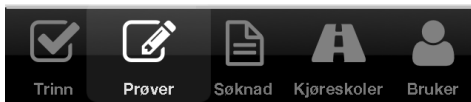
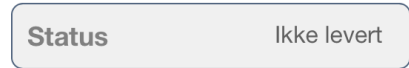
Status	Ikke gjennomført
Dato	
Karantenetid	

Bestill praktisk prøve



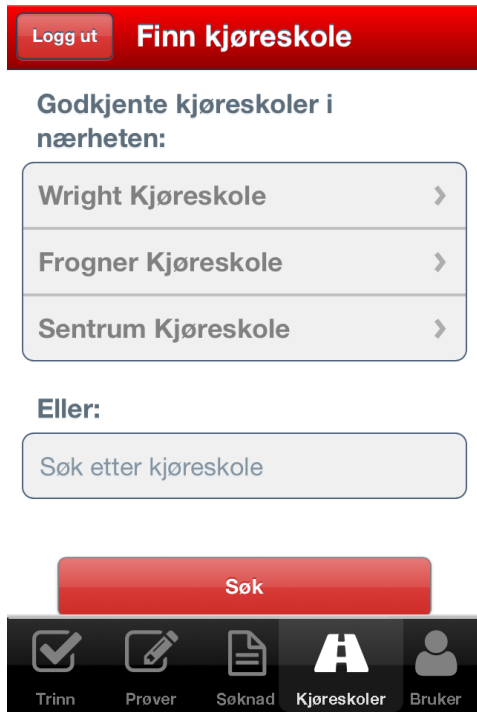
Figur 5.4: Brukeren har mulighet til å bestille og avbestille praktisk prøve hos valgfri trafikkstasjon og sjekke karantenetiden dersom han/hun har strøket på en prøve.

## 5.1. KONSEPTET: MOBILAPPLIKASJONEN LAPPEN



Figur 5.5: Teoretisk prøve må gjennomføres på en trafikkstasjon til fastsatte tider. Via applikasjonen kan eleven sjekke hvilke fastsatte tider den nærmeste trafikkstasjonen har for teoretisk prøve eller søke etter andre trafikkstasjoner.

Figur 5.6: Brukeren kan både sende inn søknad om førerkort og sjekke status for søknaden i applikasjonen.



Figur 5.7: En bruker som ikke enda har startet føreropplæringen kan via mobilapplikasjonen søke etter godkjente kjøreskoler i nærheten for å finne adresse, telefonnummer og nettside.



Figur 5.8: Mobilapplikasjonen inneholder også brukerinformasjon og mulighet for å endre blant annet adresse og e-post.



## 5.2 Brukertesting

---

### 5.2.1 Brukertest 1

I dette avsnittet presenteres oppgaver, observatørskjema, resultater og analyse av brukervennlighetsproblemer fra første brukertest.

#### 5.2.1.1 Oppgaver

Disse oppgavene ble delt ut til testbrukerne etter en kort innføring i brukertesten og noen innledende spørsmål.

### **Brukertest av "Lappen"**

Navnet ditt i denne testen er Christine Larsen, du er 16 år og du har adresse Røaveien 1, 1000 Oslo. Du har akkurat tenkt på å begynne med føreropplæringen. Du laster ned applikasjonen "Veien til førerkortet". Du har logget inn via Altinn og får opp hovedmenyen.

## KAPITTEL 5. RESULTAT

---

Nr	Oppgave	Tillegsinformasjon
1	Hva er det første du ville gjort?	
2	Sjekk om du allerede har sendt inn en førerkortsøknad og om den eventuelt er godkjent.	
3	Send inn en søknad for å få førerkort.	Her skal du ikke fylle inn noe i feltene, men trykke deg gjennom prosessen.
4	Ved neste bilde har du kommet godt i gang med føreropplæringen og ønsker å sjekke hvilke trinn du har bestått i føreropplæringa. Hvordan vil du gjøre dette?	
5	Finn tidene for å ta teoriprøven på Billingstad trafikkstasjon	Du befinner deg i like ved Billingstad trafikkstasjon
6	Bestill oppkjøring på Billingstad trafikkstasjon	Du trenger ikke bestemme dato og tidspunkt, dette er forhåndsinnstilt.
7	Du har bestått oppkjøring og venter på førerkort i posten. Forsøk å finne ut om du er registrert med riktig adresse slik at førerkortet kommer riktig frem.	Adressen din er Røaveien 1, 1000 Oslo

**Observatørskjema**  
Brukertest 1 av "Lappen"

**Innledende spørsmål**

Informasjon om testbruker:

Fullført føreropplæring?

Bruk av mobil:

Bruk av apper:

Favorittapper:

Oppgavenr	Uttalelser og Observasjoner
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

### **Avsluttende intervju** Hva synes du om applikasjonen?

Hva synes du var vanskelig?

Hva synes du var lett?

Har du noen forbedringsforslag?

Kunne du tenke deg å bruke en slik applikasjon?

#### **5.2.1.2 Resultater**

**Oppgave 1 - Hva er det første du ville gjort?** Denne oppgaven skapte litt usikkerhet hos noen av testbrukerne. Oppgaven ga litt varierte svar, men å finne kjøreskole gikk igjen i alle svarene. En av brukerne konkluderte med at siden 'Finn kjøreskole' lå øverst i menyen, måtte det være meningen at man skulle gå inn på den først. Denne testbrukeren la også stor vekt på at hun savnet priser sammen med informasjonen om kjøreskolene: "Det burde stå for eksempel pris pr kjøretime for da kan man gå inn på alle i nærheten og sammenligne". De fleste av brukerne var også innom 'Søknad om førerkort' og var litt usikre på når de skulle gjøre dette. Spesielt en av testbrukerne var veldig usikker på om hun skulle gå inn på 'Søknad om førerkort' eller 'Finn kjøreskole' først. Noen av testbrukerne gikk også inn på sin egen bruker for å sjekke informasjonen som lå der. En testbruker skilte seg klart ut fra de andre i denne første oppgaven. Denne testbrukeren hadde ikke selv smarttelefon, men var vant til å bruke nettbrett. I motsetning til de andre testbrukerne som kviet seg litt for å trykke rundt i applikasjonen, trykket

denne testbrukeren seg inn i alle undermenyene. ”Jeg må nesten bare prøve alt jeg”, uttalte han da han fikk første oppgave. Deretter konkluderte han med følgende: ”Flott da vet jeg hva jeg vil ha, da går jeg på ’Finn kjøreskole’. Da kunne jeg ringt dem, eller jeg ville gått å sjekket hva det ville kostet”.

**Oppgave 2 - Sjekk om du allerede har sendt inn en førerkortsøknad og om den eventuelt er godkjent.** Denne oppgaven hadde de fleste av testbrukerne allerede løst da de gikk inn på ’Søknad om førerkort’ i første oppgavene. De andre løste denne oppgaven lett og raskt.

**Oppgave 3 - Send inn en søknad for å få førerkort.** Her trykket alle testbrukerne seg lett gjennom prosessen men noen stilte spørsmål ved enkelte ting. En testbruker var usikker på hvor personaliene i ’Bekreft opplysninger’-vinduet var hentet fra: ”Hvor har jeg skrevet inn dette tidligere? Åja det er fra Altinn. Hvis informasjonen om meg er feil, bør jeg kunne endre dette her”. Dette var et svært godt spørsmål fra testbrukeren og var noe jeg ikke hadde tatt opp til vurdering enda. Jeg kommer tilbake til denne uttalelsen i kapittel 7.2. En annen testbruker var usikker på utfyllingen av egenerklæringen: ”Hva betyr nedsatt bevissthet tenker jeg da. Jeg tenker kanskje at man har besvimt? Jeg ville sikkert krysset nei på alle, men jeg skjønner ikke helt hva det betyr. Det bør heller være hake enn radiobutton. Det bør stå: Kryss av dersom du har opplevd følgende. Eller: hvis ja, huk av”. En av testbrukerne syntes også det var for mye tekst i spørsmålene i egenerklæringen og foreslo at disse kunne kortes ned.

**Oppgave 4 - Ved neste bilde har du kommet godt i gang med føreropplæringen og ønsker å sjekke hvilke trinn du har bestått i føreropplæringa. Hvordan vil du gjøre dette?** Denne oppgaven

skapte endel usikkerhet blant testbrukerne. Mye av usikkerheten skyldtes at testbrukerne ikke forsto hva som lå i de forskjellige trinnene. Hva som var forskjellene på de ulike trinnene, og hvem som skulle sørge for at man nådde de ulike målene som står forklart under hvert trinn. En av testbrukerne uttalte: ”Grunnleggende opplæring? Jeg skjønner ikke forskjell på grunnleggende opplæring, trafikal del og avsluttende opplæring. Men som all annen ungdom ville jeg bare trykka inn for å se hva det var”. En annen testbruker leste forklaringene under hvert trinn og sa: ”Jeg savner informasjon om hvem som skal gi meg dette. Hvordan blir ting registrert i appen? Må jeg gjøre det selv eller går det automatisk?”. En annen testbruker viste også usikkerhet rundt dette: ”Ok, men dette gjør jeg med kjørelæreren min, gjør jeg ikke det? Jeg vet ikke helt hva som er greia her. Kommer det opp automatisk når kjøreskolene registrerer det?”. Noen testbrukerne brukte litt tid på å legge merke til hakene som var dukket opp i hovedmenyen, og noen så ikke disse før de hadde vært inne på hvert trinn og sett hvilke som var godkjente og ikke. De resterende testbrukere så disse med en gang og hadde ikke behov for å trykke seg inn i hvert trinn. En av testbrukerne ønsket seg også enda en mer detaljert liste over hvilke ting man har fullført innefor hvert trinn, som glattkjøring og mørkekjøring.

**Oppgave 5 - Finn tidene for å ta teoriprøven på Billingstad trafikkstasjon** Samtlige testbrukere løste denne oppgaven enkelt og greit. De fleste testbrukere reagerte på at man må gå mange trinn tilbake og savnet ’hjem’-knapp for å komme raskt tilbake til hovedmeny. En av testbrukerne uttalte blant annet: “Nå går jeg mange skritt tilbake, gjør jeg noe galt da?”. En annen testbruker sa følgende: “Det burde være en knapp så man kan gå helt ut, her var det mange trinn man måtte gå tilbake”. En av testbrukerne ønsket seg også at kartet ble åpnet i Google Maps.

**Oppgave 6 - Bestill oppkjøring på Billingstad trafikkstasjon** Denne oppgaven gjennomførte alle testbrukere raskt og uten problemer. Flere kommenterte at denne funksjonen var veldig lett. En av testbrukerne uttalte følgende ved fullført oppgave: “Sånn, det var lett”. En av testbrukerne ønsket heller at dette valget skulle hete ‘Oppkjøring’ og ikke ‘Praktisk prøve’. Dette er terminologien til Statens vegvesen, og den har jeg valgt å følge for å oppnå en konsistens mellom mobilapplikasjonen og nettsidene om føreropplæringen. Jeg vil videre ta for meg Statens vegvesens språkbru og terminologier i kapittel 6.3.

**Oppgave 7 - Du har bestått oppkjøring og venter på førerkort i posten. Forsøk å finne ut om du er registrert med riktig adresse slik at førerkortet kommer riktig frem.** Samtlige testbrukere går rett inn på bruker for å sjekke adresse. Flere testbrukere reagerer på at det ikke finnes en egen endre-knapp og at det var vanskelig å forstå at man kunne trykke rett på feltet for å endre informasjonen. En av testbrukerne uttalte: “Jeg ville ha trykket på feltet for å endre, fordi det er ikke noen endre knapp. Men det er bedre med en egen endre-knapp. Hvis ikke kan man bli usikker”.

### 5.2.1.3 Intervju

**Forbedringer og innspill** En testbruker syntes hovedmenyen var litt uoversiktlig med så mange valg, og ble usikker på hva de forskjellige undermenyene inneholdt: ” Kanskje man kunne hatt en undermeny som het opplæring, en søknad og en prøver for at det ikke skulle være så mye informasjon på forsiden”. Hun syntes heller ikke kjøreskole burde vært på toppen da man ikke trenger dette valget lenger når man først har funnet seg en skole. Den samme testbrukeren syntes også det burde vært litt informasjon under ‘Søk om førerkort’ som sa noe om når man må søke i prosessen.

En annen testbruker ønsket seg en liten testprøve til teoretisk prøve inne i applikasjonen fordi dette ofte koster penger på nettet.

**Om mobilapplikasjonen 'Veien til førerkortet'** De aller fleste tilbakemeldingene på skissene var at testbrukerne syntes applikasjonen generelt var enkel, grei og oversiktlig. En testbruker sa: "Det var lett å finne info om seg selv og bestille prøve. Alt var i grunnen enkelt". Samme testbruker sa hun syntes applikasjonen ga en god oversikt, noe hun savnet under sin egen føreropplæring fordi hun ikke alltid hang med på det kjørelæreren snakket om. En annen testbruker uttalte: "Jeg tror jeg hadde brukt appen for når jeg tok lappen holdt den lokale kjøreskolen min hovedstyringa. Jeg følte jeg måtte følge kjøreskolens opplegg og at jeg ikke fikk bestemme noe selv. Så når de sa jeg måtte ha flere kjøretimer tenkte jeg at de sikkert hadde rett fordi de hadde all oversikten og jeg endte opp med å bruke 30 000 kroner på lappen!" En annen testbruker ville trolig også brukt applikasjonen: "Jeg tror jeg hadde brukt appen. Å ta lappen er det viktigste man gjør før man er 18, så det er veldig morsomt!"

### 5.2.1.4 Identifiserte brukervennlighetsproblemer

**Usikkerhet om prosessen rundt føreropplæringen** Både oppgave 1 og 4 skaper usikkerhet hos testbrukerne angående prosessen til føreropplæringen. Testbrukerne var usikre på når søknaden må sendes inn, hva som var forskjellen på de ulike trinnene i føreropplæringen, hvem som faktisk har ansvaret for at man når de målene som er beskrevet i de ulike trinnene og hvem som registrerer fullførte trinn. En egen hjelpknapp eller en forklaring om føreropplæringen når man starter opp applikasjonen for første gang ble foreslått som forbedringsforslag av testbrukerne.



**Uklare spørsmål og utfylling av søknaden om førerkort** Flere testbrukere var usikre på hvordan de ville fylt ut egenerklæringen om helse og hvor personinformasjonen i oppsummeringen av søknaden kom fra.

**Mange klikk for å komme tilbake til hovedmeny** Dette var en ting samtlige testbrukere kommenterte da de hadde funnet tider for teoretisk prøve og ville tilbake til hovedmenyen.

**Vanskelig å endre i brukerprofil** Flere testbrukere slet med å finne ut hvordan de skulle endre personalia i profilen og ønsket seg en egen 'Endre'-knapp.

### 5.2.1.5 Forbedringer

Følgende forbedringer ble utført i mobilapplikasjonen 'Lappen' basert på de identifiserte brukervennlighetsproblemene presentert i forrige avsnitt:

**Usikkerhet om prosessen rundt føreropplæringen** En enkel forklaring om føreropplæringen i 'hjem'-fanen og forklaring til hvert trinn i opplæringen ble lagt inn under de gjeldende trinnene. Se figur 5.9.



Figur 5.9: Forklaring om trinnene ble lagt til i oversikten etter tilbakemeldingene fra første brukertest

**Uklare spørsmål i utfylling av søknaden om førerkort** Innførte av klarere språk som: ”Kryss av dersom noen av disse påstandene stemmer”, og mer tydelige avkrysningsbokser i søknaden. Se figur 5.10.



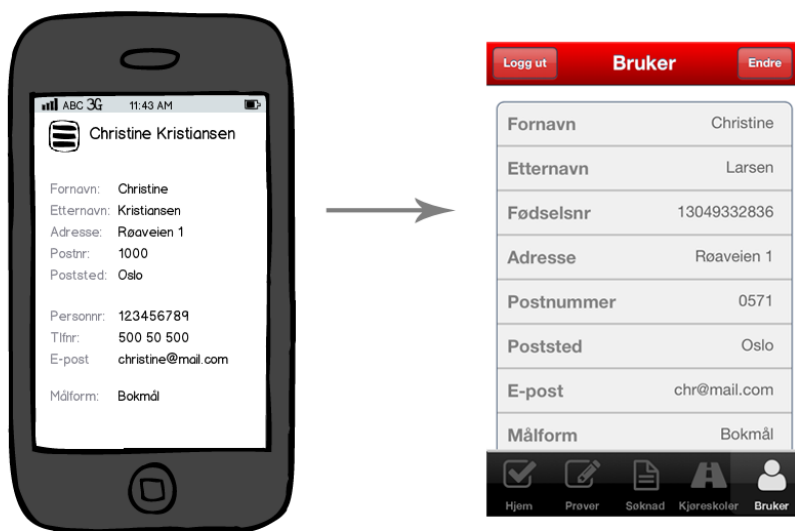
Figur 5.10: Checkbokser og klarere spørsmål ble lagt til etter første brukertest

**Mange klikk for å komme tilbake til hovedmeny** Her valgte jeg å endre hele menystrukturen ved å ta i bruk en egen tab barnederst på siden. Med en slik struktur unngår man mange klikk ved å ha menyen synlig til enhver tid. Denne strukturen er også svært vanlig brukt i mobilapplikasjoner og vil derfor støtte brukerens mentale modeller. Se figur 5.11.



Figur 5.11: Menyen ble delt opp og flyttet i bunnen av skjermen. Oversikten over trinnene ligger under egen fane.

**Vanskelig å endre i brukerprofil** En egen 'endre'-knapp ble innført i brukerprofilen slik at brukeren kommer til et nytt felt der utvalgte felt kan endres og lagres. Se figur 5.12.



Figur 5.12: En egen endre-knapp ble satt inn etter første brukertest.

### 5.2.2 Brukertest 2

I dette avsnittet presenteres oppgaver, observatørskjema, resultater og analyse av brukervennlighetsproblemer fra andre brukertest.

#### 5.2.2.1 Oppgaver

Disse oppgavene ble delt ut til testbrukerne etter en kort innføring i brukertesten og noen innledende spørsmål.

### **Brukertest av "Lappen"**

Navnet ditt i denne testen er Christine Larsen, du er 16 år og du har adresse Røaveien 1, 0571 Oslo. Du har kommet godt i gang med føreropplæringen. Du får tips om appen "Lappen" og laster den ned fra appbutikken. Personnummeret ditt er 130493 32836 og passordet ditt hos Statens vegvesen er pass4321. Logg inn.

## 5.2. BRUKERTESTING

---

Nr	Oppgave	Tillegsinformasjon
1	Hva er det første du ville gjort etter innlogging?	
2	Send inn søknad om førerkort	Christine har ingen synsfeil og har aldri mistet bevissthet.
3	Du ønsker å sjekke hvilke trinn du har bestått i føreropplæringen. Hvordan vil du gjøre dette?	
4	Finn tidene for å ta teoriprøven på Billingstad trafikkstasjon	
5	Du blir stoppet i en trafikkontroll under øvelseskjøring med en av dine foreldre. Du blir bedt om å vise bevis for fullført trafikkalt grunnkurs. Hva gjør du?	Bruk appen
6	Bestill oppkjøring på Billingstad trafikkstasjon 06. September kl. 09.00	
7	Logg ut av applikasjonen	

## KAPITTEL 5. RESULTAT

---

### Observatørskjema Brukertest 2 av "Lappen"

Innledende spørsmål:

Informasjon om testbruker:

Førerkort?:

Bruk av mobil:

Bruk av apper:

Favorittapper:

Oppgavenr	Uttalelser og Observasjoner
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	



**Avsluttende spørsmål:**

Var det noe du syntes var lett?

Var det noe du syntes var vanskelig?

Hva synes du opp appen?

Er det noe som kunne vært annerledes eller gjort bedre?

Kunne du tenke deg å bruke en slik app?

I så fall, når tenker du at du ville ha brukt appen?

Hvor ville du gått for å finne en app som denne?

Når synes du det er best å bruke apper og når er det best å bruke mobilnettsider?

Ville du helst likt å ha denne appen som en ekte app på mobil eller som en mobilnettside?

Pleier du å vise frem apper du har lastet ned til venner/bekjente?

Isåfall hva slags apper viser du frem?

Ville det vært viktig for deg at ingen kunne gå inn å lese informasjonen

om deg som finnes i appen?

Er det noe i appen du tenker vil være spesielt nyttig for deg under føreropplæringen?

Er det noe du skulle ønske appen hadde eller kunne gjøre som den ikke gjør nå?

### 5.2.2.2 Resultater

#### **Oppgave 1 - Hva er det første du ville gjort etter innlogging?**

Dette var samme oppgave som i brukertest 1. Samtlige testbrukere valgte i denne brukertesten å trykke seg gjennom omtrent alt de fant av menyknapper med en gang. En testbruker uttalte: "Jeg vil trykke og se hva de forskjellige tingene er for noe. Jeg trykker på alt som er mulig i menyen. Sannsynligvis vil jeg ikke lese noe, men bare starte med å trykke". Noen av brukerne valgte først å trykke inn på det de hadde fullført av trinnene, for så å se hva de manglet. En av testbrukerne uttalte: "Jeg ville trykket på det jeg allerede har gjort, og sjekket at jeg har bevis for det". Flere av testbrukerne oppdaget ikke den nederste menyen før de hadde sett igjennom alle trinnene.

**Oppgave 2 - Send inn søknad om førerkort** Denne oppgaven var også med i første brukertest. Denne delen av appen ble testet også i denne runden fordi søknaden hadde blitt utvidet og mer fullstendig enn det den var i skissene. Her tok alle testbrukerne seg god tid til å lese nøye igjennom alle punktene i søknaden. Flere testbrukere kommenterte at de likte informasjonen i bunnen av hver side der det står forklart at helseattest må

leveres inn dersom man har krysset av i søknaden og mer informasjon finnes på nettsidene til Statens vegvesen. I og med at noen testbrukerne ikke selv hadde levert søknad om førerkort enda virket de overrasket over denne informasjonen: ”Åh, må attester om at jeg har dårlig syn leveres inn?” Flere av testbrukerne stoppet litt opp og vurderte spørsmålet om nedsatt bevissthet i søknaden. En testbruker uttalte: ”Nedsatt bevissthet synes jeg var litt uklart. Kan det være om man har hjernerystelse eller besvimt eller hva?” Alle testbrukerne trykket seg lett gjennom søknaden og ga uttrykk for at de syntes det var enkelt. En av testbrukerne ønsket seg imidlertid en egen avkryssningsboks for å svare ’nei’ slik at det ikke vil være noen tvil og hva man skal huke av for og ikke.

**Oppgave 3 - Du ønsker å sjekke hvilke trinn du har bestått i føreropplæringen. Hvordan vil du gjøre dette?** Denne oppgaven løste samtlige testbrukere svært raskt da de allerede hadde fått med seg og forstått at hakene i listen over trinn viste hva som var godkjent, i den første oppgaven. To av testbrukerne syntes ’Hjem’ passet dårlig som navn på siden der man har oversikt over trinnene. En testbruker kommenterte: ”Jeg synes det var litt sånn at ’Hjem’ ikke passet helt med oversikten over hvilket trinn man er på”. En annen testbruker sa hun lette litt etter trinnene, og ble overrasket da hun fant dem under ’Hjem’.

**Oppgave 4 - Finn tidene for å ta teoriprøven på Billingstad trafikkstasjon** Denne oppgaven var det hel to testbrukere som misforsto. De gikk rett på kjøreskole å forsøkte å finne tider der. Da de ble forklart at det var trafikkstasjon vi var ute etter løste de det derimot enkelt å greit. De resterende testbrukerne fant dette raskt og enkelt uten problemer.

**Oppgave 5 - Du blir stoppet i en trafikkontroll under øvelseskjøring med en av dine foreldre. Du blir bedt om å vise bevis for fullført trafikalt grunnkurs. Hva gjør du?** Denne oppgaven løste alle testbrukerne raskt og enkelt. Under første oppgave hadde samtlige testbrukere vært innom trafikalt grunnkurs-trinnet og sett beviset, altså visste de allerede hvor det lå. En testbruker uttalte: ”Da går jeg kanskje å viser det beviset. Der står det jo at jeg har gjennomført”.

**Oppgave 6 - Bestill oppkjøring på Billingstad trafikkstasjon 06. September kl. 09.00** Omtrent alle testbrukere fant frem til Praktisk prøve og bestill oppkjøring. Alle trykket seg greit igjennom prosessen og flere uttalte at dette var veldig enkelt og greit. En testbruker sa: ”Det var fint at det sto flere alternativer og ikke bare den timen jeg søkte på. Det er fint at det var flere forslag hvis den timen er opptatt, og at man ikke bare får ett forslag”. En annen testbruker ønsket at første mulige ledige time ville vises før man søkte etter ønsket tidspunkt slik at man får en indikasjon på hvor lang ventetid det er snakk om.

**Oppgave 7 - Logg ut av applikasjonen** Denne oppgaven løste alle testbrukere uten problemer. De testbrukerne som fortsatt var inne på status for bestillingen av praktisk prøve trykket enten på ’Hjem’ eller ’Bruker’ for å finne ’Logg ut’-knappen.

### 5.2.2.3 Intervju

**Forbedringer og innspill** Som en del av intervjuet ble alle testbrukerne spurt om det var noe de synes kunne vært annerledes eller om det var noe de kunne ønske applikasjonen hadde. En av testbrukerne ønsket seg linker til kjøreskolenes nettsider. Flere testbrukere ønsket seg også en prisoversikt

for hver av kjøreskolene slik at det ville bli enklere å finne den rimeligste. En testbruker ønsket seg også kart over kjøreskolen. En annen testbruker syntes noen av spørsmålene i søknaden ble for lange og at layouten ble litt rar når spørsmålet kom over flere linjer. En testbruker ønsket at også første ledige dato for praktisk prøve skulle være synlig for gjeldende trafikkstasjon før man i det hele tatt prøvde å søke på en ledig dato. To av testbrukerne reagerte på at oversikten over fullførte trinn i føreropplæringen lå under menyen 'Hjem'. De syntes ikke 'dette samsvarte med hva man forventet og finne i den menyen, og lette dermed ikke her for å finne tilbake til trinnene.

**Om mobilapplikasjonen 'Lappen'** Samtlige testbrukere ga veldig gode tilbakemeldinger på 'Lappen' og var generelt veldig fornøyde og likte applikasjonen godt. Testbrukerne syntes blant annet den var fin, hadde god oversikt, var enkel å bruke og finne frem i, hadde gode funksjoner og var smart fordi man har en god oversikt over hele prosessen sin fra start til slutt. På spørsmål om noe var vanskelig svarte alle testbrukerne 'Nei'. En testbruker sa det gikk fort å bli kjent med den og at det meste var veldig intuitivt. En testbruker uttalte: "Den var veldig praktisk og brukervennlig. Jeg tror i hvert fall jeg ville brukt den veldig mye i forbindelse med min øvelseskjøring."

En av testbrukerne uttalte også at hun selv hadde hatt veldig behov for applikasjonen nå: "Jeg vet jeg er på trinn 3 i føreropplæringen nå. Men jeg vet ikke hva jeg skal ha godkjent på det trinnet før jeg går videre. Men da kunne jeg lest meg opp på det selv og se hva som var forventet av meg. Lukeparkering for eksempel er på trinn 2, det visste jeg ikke da jeg var på selv trinn 2 og kjørelæreren min glemte det helt. Så det har jeg ikke lært meg enda. Det er ikke sånn at jeg går inn på internett for å finne den informasjonen, men hvis jeg hadde sittet på bussen med appen hadde jeg

sannsynligvis lest det fordi jeg kjeda meg litt.”

En annen testbruker likte også informasjonen under hvert trinn godt: ”De trinnene i trafikalt grunnkurs visste jeg ikke om før jeg så de nå. Jeg visste ikke at grunnkurset inneholdt alt det. Det hadde vært veldig greit å se når jeg gikk på det”.

Testbrukerne likte godt muligheten for å bestille og avbestille praktisk prøve. En av testbrukerne sa hun hadde hatt mye trøbbel med dette på nettsiden. De satte også stor pris på å enkelt kunne sjekke tidene for teoretisk prøve og syntes søknaden om førerkort var veldig enkel og oversiktlig. Ellers likte alle testbrukerne beviset for å trafikalt grunnkurs særs godt og syntes det var en god idé å ha dette innbakt i applikasjonen for å slippe å huske å ta med seg papirbeviset.

**Om mobile applikasjoner** Når det kommer til mobilapplikasjoner kontra webapplikasjoner eller mobile nettsider hadde mange av testbrukerne bestemte meninger. I og med at webapplikasjoner ikke er å finne i app-butikkene, ville jeg spørre testbrukerne hvor de ville gått for å finne ’Lappen’ dersom de hadde fått den anbefalt. Svarene var overraskende. Samtlige testbrukere svarte at det første de ville gjort var å søke i den aktuelle app-butikken. Noen svarte de ville søkt på internett eller inne på vegvesen.no hvis de ikke fant den i app-butikken. Men enkelte av testbrukerne svarte at de faktisk ville ha gitt opp søket dersom de ikke fant applikasjonen etter å ha forsøkt flere ulike søkeord i app-butikken. Det var svært overraskende at disse testbrukerne ikke engang var inne på tanken om å søke etter applikasjonen på nettet. Dette resultatet underbygger muligens at de native applikasjonene lenge har vært dominerende på applikasjonsmarkedet.

Jeg ville også undersøke i hvilke tilfeller testbrukerne foretrakk native og når de foretrakk webapplikasjoner. En testbruker uttalte: ”Jeg tror jeg ville

likt å ha det som en app (native applikasjon), jeg synes ofte det er lettere. Da kan man bare trykke på appen så får man den opp med en gang, hvis ikke må å man søke og det krever flere steg. Jeg har det for meg at det er mer oversiktlig som en app, enn hvis det bare er en mobilversjon av nettside”. Inntrykket av at mobiloptimaliserte nettsider og webapplikasjoner er rotete var det flere av testbrukerne som hadde: ”Jeg ville helst hatt en ekte app! Jeg liker det bedre enn mobilversjoner av nettsider. Jeg synes ofte at de blir veldig små og komprimert og veldig trangt og vanskelig å lese og få oversikt. Jeg bruker ikke så mye mobilnettsider, men jeg har en som jeg bruker fordi appen kostet penger, så da lagde jeg heller et bokmerke. Jeg prøver som regel å finne en app først, hvis de ikke har det så lager jeg et bokmerke”. En annen testbruker foretrakk ofte webapplikasjoner: ” De appene jeg bruker ofte synes jeg det er greit å ha på hjemskjermen så jeg bare kan trykke på appen. Men egentlig er det det samme for meg. Så lenge nettadressen man bruker er intuitiv kan jeg like så greit bruke en webapplikasjon. Med VG for eksempel bruker jeg ikke appen, fordi det er så lett å skrive vg.no. Jeg liker en ren startskjerm uten så mange applikasjoner. Da finner jeg ikke frem til den appen jeg skal bruke. Hvis ’Lappen’ hadde sett lik ut på nettet kunne jeg like gjerne hatt den på nettet. Da slapp jeg å laste ned appen siden jeg ikke ville brukt den i den daglige. Gitt at adressen var enkel å huske da”.

For å undersøke om mobilapplikasjoner virkelig har den ’duppedings’-effekten som er beskrevet i suksesskriteriene til offentlige mobile applikasjoner spurte jeg testbrukerne om de pleide å vise frem mobilapplikasjoner de likte spesielt godt. Flertallet av testbrukerne svarte bekræftende på dette og nevnte spesielt at de anbefalte applikasjoner de syntes var veldig praktiske videre til vennene sine. En testbruker anbefalte også jevnlig spill og underholdningsapplikasjoner til sine venner.

**Om sikkerhet** Testbrukerne ble spurt hvorvidt sikkerheten rundt en mobilapplikasjon som 'Lappen' er viktig for dem. Dette spørsmålet ga delte svar. To av testbrukerne synes dette var veldig viktig. De andre to syntes det var mindre viktig. ” Nei. Tror ikke jeg ville brydd meg. Ingen ser på telefonen min uansett, bare de jeg stoler på. Har jo pinkode på mobilen uansett”. En annen testbruker uttalte: ”Nei, jeg tror ikke sikkerhet ville vært så viktig for meg. Det er ikke sånn at jeg ville tenkt at dette var veldig hemmelig og ingen andre kunne se det. Men det hadde kanskje vært litt kjipt dersom noen så at jeg hadde strøket på oppkjøring. Jeg pleier ikke engang ha passord på mobil, så jeg orker ikke å huske flere passord. Det å komme seg fort inn på appen og slippe å skrive passord er viktigst for meg.

### 5.2.2.4 Identifiserte brukervennlighetsproblemer

**Lite synlig meny** Menyen nederst på skjermen viste seg å være lite synlig da flere testbrukere ikke oppdaget denne før de hadde trykket seg gjennom alle trinnene under 'Hjem'.

**Forvirrende menynavn** Flere testbrukere kommenterte at menynavnet på oversikten over trinnene ikke var i samsvar med det man forventet å finne når man trykket på knappen.

### 5.2.2.5 Forbedringer

Følgende forbedringer ble utført i mobilapplikasjonen 'Lappen' basert på de identifiserte brukervennlighetsproblemene presentert i forrige avsnitt:

**Lite synlig meny** For å gjøre den nederste menyen mer synlig ble fargekontrastene økt for å markere gjeldende menyvalg bedre. Dette er i utgangspunktet et lite problem da alle testbrukerne lærte oppdaget og lærte seg å



bruke menyen etter under 1 minutt. Et av Jacob Nilsen's kvalitetskomponenter er som nevnt i prosjektoppgaven [19] Læreevne - Hvor lett er det for brukere å oppnå grunnleggende oppgaver første gang de møter på designet? Selv om menyen ikke var det første testbrukerne oppdaget, gikk det likevel svært liten tid før de lærte seg å bruke den. Jeg vil derfor påstå at denne endringen ikke er helt nødvendig, men den ble likevel utført.



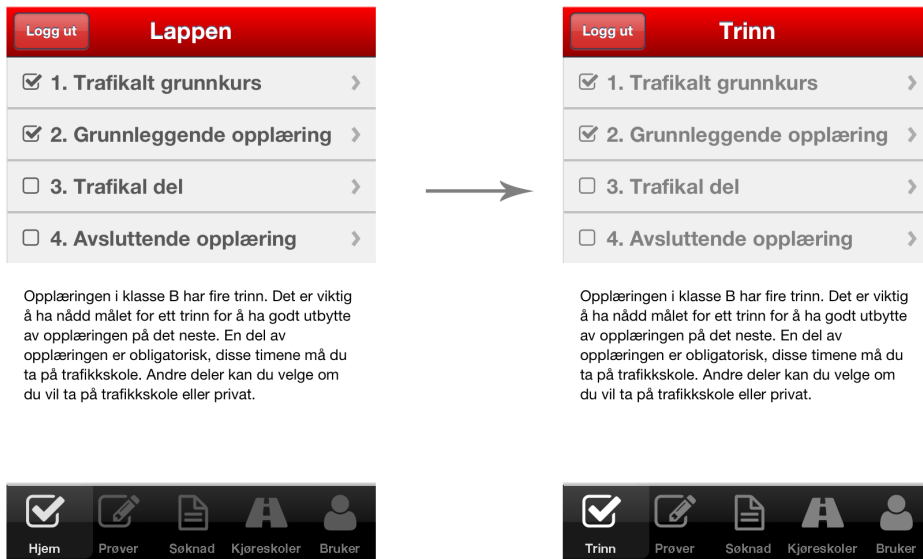
Figur 5.13: Hvitfargen i valgt meny ble gjort sterkere og gråfargen i de andre menyvalgene gjort lysere etter andre brukertest

**Forvirrende menynavn** For å minske antall klikk i mobilapplikasjonen valgte jeg å droppe den vanlige 'Hjem'-skjermen som vanligvis er det første man møter på i en nettside eller en mobilapplikasjon for å la brukeren komme rett til den relevante informasjonen. I mangel på en egen 'Hjem'-skjerm valgte jeg å kalle oversikten over trinnene som viser hvor langt brukeren har kommet i prosessen og på den måten er det viktigste skjermbildet i applikasjonen, for 'Hjem'. Dette samsvarte ikke med testbrukernes mentale modell om hva et 'Hjem'-skjermbilde skal inneholde og gjorde derfor brukerne forvirret. Som nevnt i teoridelen er en av de tidligere definerte suksessfaktorene for offentlige mobilapplikasjoner å 'Være nyttig'. En mobilapplikasjon er nyttig dersom strukturen designes til støtte for brukerens mentale modeller[19]. Det er altså svært viktig at applikasjonens grensesnitt samsvarer med brukerens mentale modeller. Dette er et godt eksempel på et tilfelle der grensesnittets struktur bryter med brukerens mentale modeller. Det er derfor svært viktig at dette punktet blir forbedret til slik at appli-

## KAPITTEL 5. RESULTAT

---

kasjonen ligner populære mobilapplikasjones design og struktur og dermed opprettholder brukerens mentale modell. Se figur 5.14



Figur 5.14: 'Hjem' menyen fikk navnet 'Trinn' for å møte brukernes mentale modeller etter tilbakemeldinger fra andre brukertest

### 5.3 Presentasjon for Statens vegvesen

---

4. juni 2013 hadde jeg en presentasjon for Kommunikasjonsavdelingen i Statens vegvesen der jeg presenterte oppgaven og konseptet 'Lappen'. Populariteten til mobilapplikasjoner og mobile enheter ble fremlagt samt status i digitaliseringen av Norge og hvordan Statens vegvesen ligger an sammenlignet med andre etater og direktorater. Videre presenterte jeg de viktigste funn og tilbakemeldingene jeg hadde fått fra testbrukerne.

### 5.3. PRESENTASJON FOR STATENS VEGVESEN

---

De oppmøtte ga skryt for arbeidet og kom med mange kommentarer og nye idéer til videreutvikling av applikasjonen. Deriblant foreslo de et eget notat i applikasjonen der kjøreskoleelevene selv kunne notere hva de hadde gått i gjennom i kjøretimen samt hvor mange kjøretimer de hadde hatt.

I og med at jeg hadde brukertestet med få testbrukere var jeg usikker på om disse representerte målgruppen riktig. Jeg spurte derfor kommunikasjonsavdelingen hva slags erfaringer de selv hadde med denne målgruppen. De fortalte at de hadde hatt lignende erfaringer i sine egne brukertester av nettsidene om førerkort på vegvesen.no. De unge brukerne hadde klaget på for mye tekst og uforståelig terminologi. Denne tilbakemeldingen underbygger dermed mine egne funn om ordformulering og terminologi som ikke møter målgruppen. Dette funnet er presentert i analysen i kapittelet 6.

## KAPITTEL 5. RESULTAT

---

# 6

## Analyse

I dette kapitlet vil jeg vurdere suksesskriteriene for offentlige mobilapplikasjoner som nevnt i oppgaveteksten. Videre vil jeg vurdere metoden jeg har brukt i brukertesting av mobilapplikasjonen 'Lappen' samt vise til de hovedfunn disse brukertestene har resultert i og analysere disse.

### **6.1 Vurdering av suksesskriteriene for offentlige mobilapplikasjoner**

---

Suksesskriteriene for offentlige mobilapplikasjoner ble utarbeidet i prosjektoppgaven basert på litteraturstudier. Kriteriene er ment som retningslinjer

ved utvikling av mobilapplikasjoner for offentlige etater, direktorater og andre institusjoner. Disse mobilapplikasjonene har store brukergruppene og må derfor være spesielt tilpasset for å nå ut til alle innbyggerne.

Suksesskriteriene har blitt vurdert under arbeidet med masteroppgaven ved hjelp av brukertestene av mobilapplikasjonen 'Lappen'. Testbrukerne fikk en rekke spørsmål etter selve testen knyttet til disse kriteriene. Her vil jeg presentere funnene fra disse intervjuene for hvert av kriteriene:

**Være nyttig** Dette suksesskriteriet baserer seg mye på at mobilapplikasjonen skal være brukervennlig samt at grensesnittet appellerer til brukerens mentale modell av mobilapplikasjoner. Nytteverdien av dette suksesskriteriet kom spesielt tydelig frem under en brukertest der to av brukerne reagerte på at menyvalget 'Hjem' ikke stemte med det de assosierte med denne knappen fra andre mobilapplikasjoner. At dette menyvalget førte dem til oversikten over trinnene i føreropplæringen og ikke til en typisk 'forside' i applikasjonen brøt med deres mentale modeller. Dette viser viktigheten av å følge 'konvensjonene' i brukergrensesnitt til mobilapplikasjonene for å ikke bryte med brukernes mentale modeller og på den måten ende opp med en lite brukervennlig og nyttig applikasjon. Samtlige testbrukere i begge testene nevnte også at 'Lappen' var en praktisk og nyttig applikasjon de fleste nevnte de selv kunne tenke så å bruke/ha brukt under sin føreropplæring.

**Vær tilgjengelig** Etter å ha intervjuet testbrukerne kom det tydelig frem at dette suksesskriteriet avhenger svært mye av hva løsningen som blir valgt for mobilapplikasjonen. Etersom det bare er native og hybride applikasjoner som er tilgjengelige i app-butikkene og webapplikasjoner kun er tilgjengelige på nettet, vil dette suksesskriteriet å være svært viktig. Samtlige testbrukerne forklarte at de først ville søke i app-butikken dersom de hadde fått tips

## 6.1. VURDERING AV SUKSESSKRITERIENE FOR OFFENTLIGE MOBILAPPLIKASJONER

---

om 'Lappen' fra bekjente. Videre ville halvparten av testbrukerne gi opp dersom de ikke fant mobilapplikasjonen her. Altså vil mange brukere ikke finne applikasjonen dersom det var en webapplikasjon som bare fantes på nett. Dette avhenger såklart av at en native eller hybrid applikasjon tilbys alle plattformer. På den annen side vil også en webapplikasjon kunne gjøres tilgjengelig ved bruk av en enkel URL som lett å huske, eller ved at brukerne lagrer webapplikasjonen som et bokmerke og applikasjonen på denne måten vil være lett tilgjengelig på hjem-skjermen til brukeren.

**Være attraktiv** Dette suksesskriteriet valgte jeg å vurdere ved å spørre testbrukerne i hvilken grad de anbefalte mobilapplikasjoner de likte videre til venner og bekjente. Dette viste seg å være svært vanlig blant flertallet av testbrukerne. De nevnte spesielt at de anbefalte mobilapplikasjoner som de opplevde som spesielt praktiske videre til venner og bekjente. I havet av mobilapplikasjoner er det helt kritisk at applikasjonen blir anbefalt videre av brukerne. At flertallet av testbrukerne faktisk gjorde dette til vanlig viser viktigheten av dette suksesskriteriet.

Suksesskriteriene viste seg å fungere som en veiviser under utvikling av 'Lappen', både ved valg av løsning, design og utforming av brukertestene. Valg av løsning baserte seg delvis på suksesskriteriet om tilgjengelighet da 'Lappen' må være tilgjengelige på alle de største plattformene for å dekke hele målgruppen. Ved design av front-endløsningen hadde jeg stadig suksesskriteriet 'Vær nyttig' i bakhodet ved valg av menystruktur og plassering av standardelementer som tilbake-knapper og menyer. Videre viste samtlige suksesskriterier seg å være svært nyttige ved utarbeidelse av brukertestene. Med kriteriene i bakhånd hadde jeg klart for meg hva jeg kunne spørre testbrukerne om for å finne ut om 'Lappen' var en mobilapplikasjon som ikke bare var brukervennlig, men også kunne være suksessfull og skille seg

ut i havet av mobilapplikasjoner. Spørsmålene hadde som mål å finne ut om 'Lappen' ville være nyttig, tilgjengelig og attraktiv for brukerne, dette er videre beskrevet i avsnitt 4.6.1. Suksesskriteriene har altså vist seg å være nyttige i bruk ved design av mobilapplikasjonen 'Lappen' og jeg velger derfor å la alle de tre suksesskriteriene være som presentert i prosjektoppgaven.

### 6.2 Vurdering av metode for brukertesting

---

Brukertestene er gjennomført i to omganger i henhold til en brukersentrert designprosess med endringer og forbedringer gjort etter hver test basert på tilbakemeldingene fra brukerne. Hver av testene innebar forberedelser med utvikling av oppgaver og spørsmål til brukerne og rekruttering av testbrukere samt planlegging av tid og sted. Utførelse av brukertestene med 4 testbrukere i hver runde. Videre utførte jeg en analyse av resultatene for hver av brukertestene der jeg identifiserte brukervennlighetsproblemer i løsningen og gjorde de nødvendige endringer og forbedringer for å få bukt med disse. Jeg synes denne metoden har fungert optimalt og har gjennomført vellykket brukertester med fornøyde testbrukere. Brukertestene har vist seg å være nyttige og har identifisert en rekke brukervennlighetsproblemer jeg har fått bukt med. Jeg er også svært fornøyd med det utvidede intervjuet i siste runde med brukertester og ser at jeg burde gjort tilsvarende intervju i første brukertest. Dette intervjuet ga meg et bilde av testbrukerne daglige bruk av applikasjoner, hva de foretrakk av applikasjoner og hvordan de fant disse.

I første brukertest brukte jeg en emulator for å teste skissene av mobilapplikasjonen. Dette viste seg å gi en unaturlig situasjon for brukerne og kan ha gitt uriktige resultater. Skulle jeg gjort brukertestene om igjen ville jeg garantert ha byttet ut denne emulatoren med en ekte mobil enhet



brukerne kunne holde i hånden og oppnå en mer naturlig brukssituasjon for testbrukerne for å være sikret et holdbart resultat. Jeg vil ta for meg dette funnet i neste avsnitt.

### 6.3 Hovedfunn i brukertester

---

I dette avsnittet vil jeg presentere de største funnene jeg gjorde under brukertestene av mobilapplikasjonen 'Lappen', uten om de identifiserte brukervennlighetsproblemene. Jeg er klar over at det begrensede antallet testbrukere brukt i brukertestene ikke kan representere hele målgruppen til applikasjonen. For å begrense omfanget av oppgaven var jeg vært nødt til å begrense meg til 4 brukere per test. [27] nevner likevel dette antallet testbrukere som tilstrekkelig for å finne de mest alvorlige brukervennlighetsproblemer.

**Erfaringer med bruk av emulator** Et interessant funn ble gjort under den første brukertesten der testbrukerne testet prototypen på emulatoren. Som testleder observerte jeg at samtlige testbrukere, men unntak av én, kviet seg for å klikke rundt i skissene og utforske 'mobilapplikasjonen'. Særlig to av oppgavene som ble gitt testbrukerne fungerte dårlig fordi testbrukerne i liten grad klikket seg rundt i applikasjonen. Grunnet denne observasjonen ble testbrukerne spurt på slutten av testen om de i større grad ville ha klikket seg rundt i applikasjonen og utforsket hva som lå bak de ulike menyvalgene dersom de hadde gjort testen på en smarttelefon de selv hadde i hånden. Samtlige svarte bekræftende på dette spørsmålet. Samtlige forklarte at de som regel klikket seg rundt i nye applikasjoner de lastet ned på sin egen smarttelefon. Jeg fikk også dette funnet bekreftet da en av brukere i det innledende intervjuet sa han ikke hadde smarttelefon selv, men at han derimot regelmessig brukte nettbrett. Bruken av nettbrett ligner i

større grad bruken av emulatoren fordi nettbrettet ikke holdes i én hånd og knappene trykkes med tommelen slik som bruken av smarttelefoner, men man trykker med pekefinger rundt på skjermen til brettet. Denne brukeren var tydelig mindre redd for å klikke seg rundt i prototypen og valgte å sjekke hva som lå bak alle menyvalgene som det første han gjorde da han fikk opp skissene av mobilapplikasjonen. Det var også denne brukeren som løste alle oppgavene lettest og raskest. Den unaturlige bruken av musepeker i en skissert mobilapplikasjon så ut til å sette de andre testbrukerne som var vandt med smarttelefoner med trykkfølsom skjerm ut av sitt naturlige bruksmønster og ga feilaktige resultater i testen. Som nevnt i kapittel 3.3.2 hevder forfatterne av [39] emulatorer utelater enkelte sentrale aspekter ved mobile enheter og mobil kontekst som overføringsforsinkelser ved trege tilkoblinger, datautfyllingsmekanismer og skiftende trådløse miljøer. Dette funnet viser videre at emulatorer også har den begrensningen at de forårsaker unaturlige bruksmønster og brukssituasjoner.

I brukertest 2 hadde alle testbrukerne smarttelefon fra før og var vant med bruk av mobile applikasjoner. Brukertesten ble gjort på en iPhone med en prototype av en mobilapplikasjon med kun front-endløsning og 'dummy'-data installert og testbrukerne fikk selv holde telefonen i hånda. I denne brukertesten var det ingen av testbrukerne som kviet seg for å klikke rundt i applikasjonen og samtlige testbrukere hadde en naturlig tilnærming til prototypen.

Unaturlig bruk av en prototype kan i verste fall gi helt ugyldige brukertestresultater. Første brukertest av 'Lappen' resulterte i mye usikkerhet fra testbrukerne da de ikke turte å klikke seg noe særlig rundt i applikasjonen. Dersom skissene hadde blitt testet på en smarttelefon kunne tilnærmingen til prototypen vært mer naturlig for testbrukerne og resultatet blitt annerledes. Riktig bruk av verktøy for brukertesting av mobile applikasjoner vil

derfor være essensielt for å gi brukerne den samme bruksfølelsen de har med sine egne smarttelefoner, og dermed gi et mer holdbart resultat.

**Formuleringer og terminologi passer ikke målgruppen** All tekst i mobilapplikasjonen er hentet fra informasjonssidene om føreropplæringen på vegvesen.no. Dette ble gjort for å oppnå en konsistens mellom mobilapplikasjonen og nettsidene. For å tilfredsstille behov for lite tekst i mobilapplikasjoner ble bare den viktigste informasjonen på nettsidene tatt med i mobilapplikasjonen. I den andre brukertesten viste en stor andel av testbrukerne usikkerhet rundt formuleringer i språket i applikasjonen. Spesielt vist dette i oppgaven der de skulle sende inn søknaden. Spørsmålet om brukeren noen gang har hatt nedsatt bevissthet var det mange som stoppet opp ved og uttrykte at de ikke visste hva de ville ha svart på. I denne brukertesten var størstedelen av testpersonene i 17-års alderen. Forskjellen i tilbakemeldinger på språket mellom første brukertest med testbrukere rundt 25-års alderen og andre brukertest med testbrukere i 17-års alderen var merkbart stor. Da jeg valgte ut testbrukere til den første brukertesten var jeg mindre nøye med å teste ut de yngste i målgruppen fordi jeg var mest opptatt av å teste selve brukergrensesnittet til applikasjonen. Etter andre brukertest ser jeg en klar forskjellig i resultatene fra brukertestene og nytten av å teste alle aldre i målgruppen, spesielt de helt unge. Disse belyste helt nye problemer som såvidt dukket opp i første test.

Mobilapplikasjonen Lappen og nettsidene til Statens vegvesen om førerkort har begge en svært ung målgruppe. Unge førstegangssøkere krever helt spesielle tilpasninger når det gjelder språk og mengde tekst. Under en presentasjon for kommunikasjonsavdelingen i Statens vegvesen fikk jeg bekreftet at dette også var deres erfaringer med målgruppen. Kommunikasjonsavdelingen hadde selv fått tilbakemeldinger om vanskelig formuleringer

og språkbruk fra testbrukere under sine brukertester av nettsidene for førerkort. Selv om mine funn i den andre brukertesten reelt sett kan ha vært tilfeldige da jeg kun testet 4 brukere, underbygger disse tilbakemeldingene fra Statens vegvesen mine funn.

Som beskrevet i kapittel 2 krever vellykkede brukeropplevelser vellykket kommunikasjon og vellykket kommunikasjon krever enkelt språk. Enkelt språk betyr å skape kommunikasjon som fungerer både for skribent og leser. Statens vegvesen har jobbet mye med Klart språk innen brevskrivning, men det kan se ut til at de fortsatt har en lang vei å gå for å oppnå klart språk også på sine nettsider for føreropplæringen.

Som nevnt i kapittel 3.4 oppdaget Axselson et. al i arbeidet med 'Communication Analysis of Public Forms' [18] et interessant faktum som Statens vegvesen kan dra nytte av ved en eventuell utbedring av sine skjemaer. Søknaden om førerkort fungerte som et læringsdokument for søkerne da de fleste søkerne var omkring 16 år og sjelden hadde noen av de helserelaterte utfordringene det ble spurt etter i søknaden. Da det ikke er noen krav til innsending av helseattest senere i livet oppnådde SRoA den effekten at søkerne lærte hvilke helseutfordringer som var kritiske ved bilkjøring. Ved at Statens vegvesen sikrer seg at søknaden om førerkort er forståelig for også de unge førstegangssøkerne vil også de kunne oppnå denne effekten med sitt skjema.

# 7

## Diskusjon

I dette kapitlet vil jeg diskutere teorien rundt brukertesting fremlagt i kapittel 3 samt knytte funnene fra denne litteraturen opp mot de valgene jeg har tatt ved utarbeidelse av brukertestene til mobilapplikasjonen. Videre vil jeg ta for meg valget av løsning for applikasjonen basert på bakgrunnsstoffet om native, hybrid og webapplikasjoner i kapittel 2. Som nevnt i oppgavebeskrivelsen vil jeg ta for meg integreringen med Altinn og hvordan innlogging kan løses for å oppnå en sikker løsning. Til slutt vil jeg svare på hvordan en slik mobilapplikasjon bør innføres for å få alle interessenter med på laget.

### 7.1 Brukertesting av mobile applikasjoner

---

Som nevnt i kapittel 3 er et av de viktigste forskningsspørsmålene innen brukertesting i dag, hvordan man skal utfører en passende brukertest av mobile enheter i trådløse omgivelser. De etablerte konseptene, metodene og tilnærmingene som brukes innen tradisjonell brukertesting er ikke uten videre gyldige for mobilapplikasjoner grunnet mobiliteten og de distinkte funksjonene, som sensorer, notifikasjoner og kamera, til mobile enheter. Flere forskningsartikler nevner spesielt utfordringer knyttet til observasjon av brukertester som utføres på mobile enheter. I tillegg til at det er vanskelig å gjøre opptak av brukerens handlinger, har de mobile enhetene ofte radikalt forskjellige inputsystemer som scrolle-hjul og menyknapper, og det er på grensen til umulig å få dekket alle brukssituasjoner i mobile miljøer. Zang og Adipat presenterer en rekke utfordringer knyttet til brukertesting av mobilapplikasjoner; mobil kontekst, tilkobling, liten skjermstørrelse, ulike skjermoppløsninger, begrenset prosesseringskapasitet og datautfylling. Jeg har tatt for meg følgende tre aspekter ved brukertesting av mobile applikasjoner i teorikapitlet; testmetode, verktøy og datainnsamling.

Ifølge Zang og Adipat avhenger valg av testmetode av problemstilling og formål med testen. De skiller mellom brukertesting av applikasjonens brukergrensesnitt og dens ytelse. Dersom mobilapplikasjonen involverer dataoverføring gjennom et trådløst nettverk bør applikasjonens komponenter, som bruke grensesnittutforming, informasjonsplassering, meny- og linkstrukturering og datautfyllingsmetoder testes i et laboratoriemiljø, da disse elementene i liten grad av mobilitet. Videre bør de største usikkerhetene rundt applikasjonens ytelse i ulike mobile kontekster testes i feltstudier. Utviklerne bak de tidlige tredjeparts programvarene til Nokia Communicators erfarte det samme som Zang og Adipat konkluderte med. I utvikling av et

bilredigeringsprogram for mobile enheter fant de det tilstrekkelig å utføre brukertestene i en brukervennlighetslab, da sluttbrukerens oppgaver var lite relatert til en spesifikk mobil kontekst. For navigasjonsprogramvaren derimot erfarte de at det var vanskelig å simulere de relevante use casene i kontormiljøene og kjørte derfor en stor pilottest halvveis i implementering. Til tross for at dette fant sted sent i prosessen og var kostbart ga det dem mye informasjon som de hadde manglet i starten. Fem danske forskere fra Universitetet i Århus mener også at feltstudier kan se ut til å være en uunnværlig testmetode ved brukertesting av et mobilt system, men gjorde helt andre funn enn dette under en evaluering av 6 teknikker for brukertesting av mobile systemer i laboratoriemiljø[11]. Statistikken fra evalueringen av de 6 forskjellige teknikkene ved utførelse av brukertestene viste at teknikken der testbrukeren satt ved et bord skilte seg fra de andre teknikkene og identifiserte betydelig flere brukervennlighetsproblemer. Likevel viste evaluering at alle de 6 teknikkene støttet identifisering av omtrent samme antall alvorlige og kritiske feil. Hovedforskjellen mellom sitte-teknikken og de andre teknikkene lå altså i kosmetiske feil og mangler.

Altså ser vi at valg av testmetode vil kunne gi store konsekvenser for resultatet av brukertesten. Utviklere av mobile system må ta et bevisst valg mellom å gjennomføre en så realistisk brukertest som mulig i et feltstudie eller gjennomføre et laboratoriestudie der testbrukeren sitter ned i rolige omgivelser for å finne så mange kosmetiske feil som mulig. Vi ser at det for mobilapplikasjoner som skal brukes på farten kan være nødvendig å gjennomføre både laboratorietest for å finne de kosmetiske brukervennlighetsproblemene og feltstudier for å finne de mest seriøse brukervennlighetsfeilene samt ytelse og trådløse tilkoblinger.

Mobilapplikasjonen 'Lappen' er ikke av den typen mobilapplikasjon som nødvendigvis brukes 'på farten'. Forfatterne av [9] tok for seg brukertesting

## KAPITTEL 7. DISKUSJON

---

av et mobile EPR - systemer og erfarte at det var helt essensielt at de fysiske miljøene i brukerkonteksten gjenskapes i brukertesten. 'Lappen' vil mest sannsynlig brukes når eleven er på kjøreskolen, diskuterer fremgangen med kjørelærer eller forbereder seg til en kjøretime. Brukerkonteksten der eleven og kjørelæreren diskuterer fremgang og bruker 'Lappen' som verktøy i denne diskusjonen kunne med fordel ha vært brukertestet i et feltstudie med en realistisk setting og ekte mennesker som spilte rollene for å teste hvorvidt applikasjonen egner seg til denne typen bruk.

Jeg vil også trekke frem de danske forskernes analyse av prestasjonsresultatene som viste at teknikker med mye bevegelse og navigasjon ga større sannsynlighet for at testbrukerne bommet på en knapp i brukergrensesnittet. Da en av de identifiserte utfordringene med mobilapplikasjoner er den lille skjermstørrelsen, vil denne utfordringen kunne brukertestes nettopp ved hjelp av teknikker med mye bevegelse og navigasjon. Spesielt dersom man er uerfaren som utvikler til mobile applikasjoner kan det være vanskelig å vurdere nødvendig størrelsen på elementene i grensesnittet. En av teknikkene brukt i evalueringen til de danske forskerne, som å gå på en tredemølle i varierende fart eller lang en 8-formet bane med varierende hindringer, ville dermed kunne være svært nyttig til akkurat denne typen brukertesting. Søknaden og bestillingen av praktisk prøve er de viktigste tjenestene der brukeren ikke bør gjøre feil, men disse tjenestene er også noe brukeren kun vil gjøre 1 gang (dersom han/hun ikke stryker på praktisk prøve) og mest sannsynlig i ikke når de er på farten. Basert på den fremlagte teorien så jeg det altså som tilstrekkelig å kjøre brukertestene av grensesnittene med testbrukeren sittende. På denne måten ville testbrukerne få ro til å løse oppgavene og 'tenke høyt'. De aller fleste mobile enhetene i bruk i dag har mulighet for tilkobling til 3G-nettet. Brukertestene ble derfor utført på en smarttelefon tilknyttet 3G nettet eller EDGE, i ulike miljøer, som på



kontoret, hjemme og på kafé. På denne måten fikk jeg også testet ytelsen mobilapplikasjonen ved tilkobling til tregere nettverk enn de typiske Wifi-tilkoblingene man har innendørs.

### **7.2 Integrering med andre offentlige tjenester**

---

Som nevnt i bakgrunnskapittelet planlegger Statens vegvesen å integrere sine nye digitale tjenester med webportalen Altinn. I dag ligger noen av Statens vegvesens skjemaer tilgjengelig i Altinn. Dette er skjemaer for næringslivet, slik som trafikkskoler og verksteder. Men det i dag ingen tilgjengelige skjemaer for privatpersoner fra Statens vegvesen i Altinn. Dette vil det nye Autosys-prosjektet gjøre noe med ved ferdigstillelse. Da vil blant annet de digitale tjenestene som søknad om førerkort og bestilling av praktisk prøve integreres i Altinn. I tillegg til dette vil Statens vegvesen utvikle en egen portal for brukerne av etaten. Portalen har fått navnet dittvegvesen.no og vil inneholde de samme digitale tjenestene for privatpersoner som skal tilgjengeliggjøres via Altinn, men vil tilby en større grad av personalisering. Brukeren kan logge inn i portalen og ha en oversikt over sine kjøretøy, førerkort og hvilke skjemaer brukeren har mulighet til å sende inn.

I kapittel 3 ble interoperabilitet, eller samhandlingsevne, mellom uavhengige informasjonssystemer identifisert som en av de største utfordringene for e-governmentsystemer. Organisatorisk interoperabilitet kan sees på som en muliggjører for all interoperabilitet, blant annet semantisk og teknisk interoperabilitet. Det har derfor vært økende oppmerksomhet rundt organisatorisk interoperabilitet og dets hindringer og barrierer de siste årene. Altinn er trukket frem som et eksempel på beste praksis av organisatorisk interoperabilitet. Intervjuer som ble utført av Semicolon-prosjektet viste videre at de viktigste driverne bak organisatorisk interoperabilitet var eksistensen

av store teknologiske prosjekter som involverer flere innflytelsesrike organisasjoner, der Altinn ble nevnt som et godt eksempel på dette. Thorstensen og Udjus hevdet derimot at til tross for at Altinn og MinSide representerer et viktig steg i utviklingen av norsk e-government, er vi fortsatt langt unna en situasjon der de ulike statlige organene samarbeider horisontalt for å kunne tilby tjenester til innbyggere og næringsliv. Videre legger de vekt på at forskningsprosjekter som Semicolon-prosjektet er viktige bidragsyttere på veien mot organisatorisk interoperabilitet. Hans Solli-Sæther tok Altinn i bruk som case i sin artikkel om e-government interoperabilitet. Han definerer Altinn som på nivå 2: 'Kunnskapsdeling' i modenhetsmodellen for organisatorisk interoperabilitet, grunnet dens brukergrupper og tjenesteleverandørgrupper, men at webportalen kan nå nivå 3: 'Felles verdiskapning', gjennom sitt arbeid med Altinn II. Dette vil kunne skape økt verdi for de etatene som samhandler gjennom Altinn.

Forskerne bak artikkelen 'Communication Analysis of Public Forms' viser også hvor viktig organisatorisk interoperabilitet er for utformingen av offentlige skjemaer. For søknaden om førerkort i Sverige oppdaget de sammenstøt av interesser og verdier da to forskjellige etater var ansvarlig for henholdsvis implementering og designprosedyrer for elektronisk kommunikasjon og innholdet som skal kommuniseres. Her ser vi en særlig mangel på organisatorisk interoperabilitet og viktigheten av steg 1 i modenhetsmodellen: 'Ansatte samhandler i arbeidsprosesser på tvers av organisasjoner'.

Altinn hevder selv at webportalen har ført til innsparinger for både det offentlige og næringslivet i milliardklassen. På den annen side har Altinn har siden lanseringen i 2004 mottatt mye kritikk. Endel av denne kritikken ble fremlagt i kapittel 2. Kritikken baserer seg i stor grad på brukervennlighetsproblemer. Ram Yoga legger vekt på at overgangen fra å tilby elektroniske tjenester til næringslivet, til også å tilby elektroniske tjenes-

## 7.2. INTEGRERING MED ANDRE OFFENTLIGE TJENESTER

---

ter til innbyggerne stiller nye krav til løsningen. Som nevnt tidligere har e-governmentsystemer de aller største brukergruppene og dette krever spesielle tilpasninger. Ram Yoga identifiserer en rekke brukervennlighetsproblemer som viser at Altinn på langt nær klarer å tilfredsstille kravene til offentlige elektroniske tjenester.

Til tross for at Altinn er en stor bidragsyter for organisatorisk interoperabilitet og dermed bidrar til å øke samhandlingsevnen mellom de uavhengige informasjonssystemene i landet ser vi at en integrering med Altinn kan svekke brukeropplevelsen for brukerne. Statens vegvesen vil få en utfordring i integreringen med Altinn, da det kan bli vanskelig å opprettholde en helhetlig brukeropplevelse på tvers av Altinn og dittvegvesen.no. Til tross for at denne integreringen skal komme brukerne til gode kan det diskuteres hvorvidt den faktisk vil skape en bedre brukeropplevelse for brukeren.

Da mobilapplikasjonen 'Lappen' tenkes integrert som en del av Statens vegvesens digitale tjenester ville det være naturlig å også integrere denne applikasjonen med Altinn, slik som de andre tjenestene. Som en webapplikasjon kunne applikasjonen vært en del av webportalen dittvegvesen.no og dermed brukt samme innloggingsmekanisme som er tenkt for denne portalen, ID-porten/MinID<sup>1</sup>. Dersom løsningen til 'Lappen' blir native eller hybrid vil innlogging og integrering med Altinn noe mer komplisert. Da Altinn ikke har utviklet noen API for integrering med mobil applikasjoner kan en midlertidig løsning tenkes lik løsningen for innlogging hos mange av landets mobilbanker. Flere store banker som tilbyr mobilbank til sine kunder via mobilapplikasjoner tilbyr sikker innlogging i mobilapplikasjonen ved at brukeren første gang logger inn i nettbanken med sikker innlogging med for eksempel BankID. Deretter oppretter de et eget spesiallaget passord for

---

<sup>1</sup>ID-porten er en felles innloggingsløsning for en rekke offentlige netjtjenester i Norge, utviklet og forvaltet av Direktoratet for forvaltning og IKT.

mobilapplikasjonen i nettbanken, og kan deretter logge inn i mobilapplikasjonen med dette passordet. På det måten har brukeren indirekte gjort en sikker innlogging i mobilapplikasjonen. Dette kan løses på samme måte for 'Lappen'. Brukeren kan logge inn hos dittvegvesen.no via ID-porten, der brukeren har mulighet for å opprette et spesiallaget passord til mobilapplikasjonen. Deretter kan brukeren bruke dette passordet kombinert med personnummer for å logge inn i 'Lappen'. Applikasjonen vil selvsagt også kreve en viss kryptering av den informasjonen som blir sendt mellom telefonen og tjenesteinnehaveren men denne problemstillingen faller utenfor denne oppgaven.

Med integreringen med Altinn vil spørsmålet som ble stilt under den første brukertesten, om hvorvidt personalien fra brukeren kommer direkte fra Altinn, og om denne skal kunne endres i applikasjonen, også bli svært aktuelt. I et slikt tilfelle vil det være mest hensiktsmessig at brukeren bruker webportalen dittvegvesen.no for endring av adresse og telefonnummer, og at denne informasjonen hentes direkte inn i mobilapplikasjonen. På denne måten ligger denne informasjonen sentralt i Statens vegvesens databaser. Brukeren kan likevel bruke mobilapplikasjonen til å sjekke denne informasjonen og logge inn i webportalen via Altinn dersom denne er feil. Hvorvidt personalien i dittvegvesen.no er planlagt integrert med personalien i Altinn er for meg ukjent.

### 7.3 Valg av løsning

---

Som nevnt i oppgaveteksten vil jeg vurdere løsning for utvikling av mobilapplikasjonen 'Lappen'. I bakgrunnskapittelet tok jeg for meg de tre ulike løsninger som i hovedsak finnes for utvikling av mobilapplikasjoner i dag. Det har vært viktig å vurdere alle fordeler og ulemper ved disse løsningene-

ne for å kunne velge beste løsning til mobilapplikasjonen 'Lappen' og den målgruppe. Brukeropplevelse, tilgjengelighet, utviklingskostnader og driftskostnader er blant annet viktige faktorer som kan variere mye mellom de 3 ulike løsningene.

De native mobilapplikasjonene utvikles i programmeringsspråket og API'et til den tilhørende plattformen og får på den måten tilgang til den mobile enhetenes funksjonaliteter, som sensorer, kamera, GPS og notifikasjoner. Den native koden er compilert og de native applikasjonene vil derfor kunne tilby den raskeste, mest pålitelige og responsive brukeropplevelsen, men dette har sin pris. For å nå ut til alle brukere må applikasjonen utvikles til alle plattformer. Dette kan både gi store utviklingskostnader samt store vedlikeholdskostnader. En endring i applikasjonen fører til endringer for alle plattformene. Av figur 2.3 i bakgrunnskapittelet ser vi også hvor mye kunnskap som må innhentes dersom man ønsker å utvikle og vedlikeholde en native applikasjon for mange plattformer. De native applikasjonene kan lastes ned i den gjeldende plattformens app-butikk.

De mobile webapplikasjonene er i hovedsak nettsider som er spesielt optimaliserte for mobile enheter. Disse applikasjonene er tilgjengelige via URL og utvikles ved hjelp av standard web-teknologier. Webapplikasjonen er altså ikke installert på den mobile enheten og er dermed ikke tilgjengelig i app-butikkene, dette er et viktig poeng jeg vil komme tilbake til. Den tydelige fordelene med webapplikasjonene er fleksibiliteten ved at de kan brukes på alle mobile enheter med en nettleser installert. Det kreves ingen spesialisert ekspertise innen mobilutvikling og med kun én versjon av applikasjonen vil utviklings- og driftskostnadene være betydelig mindre enn for native applikasjoner.

Den hybride løsningen er en relativt ny løsning der fordelene ved native applikasjoner og webapplikasjoner kombineres. Dette oppnår man ved å ut-

vikle en webapplikasjon som deretter 'pakkes' inn i et native skall. Ved at hoveddelen av applikasjonen utvikles med webteknologi og kun selve skallet til applikasjonene utvikles native til de ulike plattformene kan man minke både utviklingstiden og utviklingskostnadene drastisk. Brukeropplevelsen ved de hybride applikasjonene vil være tilnærmet lik de native, særlig ved bruk av få interaktive komponenter. De hybride applikasjonene vil også ha den fordelen at de er tilgjengelige i app-butikkene og dermed vil ikonet til applikasjonen alltid være tilgjengelig på hjem-skjermen. Likevel regnes ikke de hybride applikasjonene for å gi den samme finjusterte brukeropplevelsen og 'finishen' som de native applikasjonene gir.

Ved valg av løsning for en mobilapplikasjon som skal tilby offentlige tjenester har jeg brukt suksesskriteriene for offentlige mobilapplikasjoner og tilbakemeldinger fra testbrukerne under brukertestene. Suksesskriteriene *vær nyttig, være tilgjengelig og vær attraktiv* er mye avhengig av løsningsvalget for applikasjonen. *Vær nyttig* handler om at applikasjonene skal støtte brukerens mentale modeller. Altså bør struktur, navigasjon og brukergrensesnittelementer være gjenkjennbare fra andre mobilapplikasjoner brukeren er vant med. Dette vil være lettere å oppnå med en native løsning der standardelementer er lett tilgjengelige gjennom plattformens API. Plattformene har gjerne også sine egne standarder for plassering av knapper og navigering i applikasjonene. Ved å velge en native løsning vil man altså i større grad være sikker på at man ikke bryter med brukerens mentale modeller. *Være tilgjengelig* handler om at det offentlige har et ekstremt bredt brukergruppe og at det derfor vil være svært viktig at mobilapplikasjonen er tilgjengelig slik at man unngår å ekskludere enkelte brukergrupper. Ved å lage en native applikasjon til bare 1 eller 2 plattformer vil man kunne bryte med dette kriteriet. En webapplikasjon vil derimot være tilgjengelig gjennom alle mobile enheter med en nettleser installert, og dermed kunne nå ut

til en mye større brukergruppe. *Vær attraktiv* handler om å få markedsført applikasjonen gjennom anbefalinger mellom brukere. Mobile applikasjoner er vist å ha samme effekt som 'duppedingser' der brukerne gjerne viser frem nye produkter de er fornøyde med til venner og bekjente. Dette fenomenet finnes ikke i like stor grad for nettsider, og en applikasjon som er tilgjengelig i app-butikker og på hjem-skjermen vil derfor i større grad utfylle dette kriteriet.

Skal man velge løsning for en offentlig mobilapplikasjon er det heller ikke til å legge skjul på at kostnader vil ha en stor innvirkning på valget. Basert på bakgrunnen fremlagt i kapittel 2 går det klart frem at webapplikasjoner i de aller fleste tilfeller vil tilby rimeligste utviklingskostnad, driftskostnader og minst utviklingstid.

Ved valg av løsning er det viktig å ta høyde for både nødvendige teknologiferdigheter, tidsbruk og kostnader, men ikke minst må man sørge for å møte brukerne på de plattformene de bruker. For å få et bilde av målgruppens bruk av native applikasjoner kontra webapplikasjoner stilte jeg derfor noen spørsmål omkring dette emnet under den andre brukertestene. Svarene disse testbrukerne ga var både forventede og overraskende. Forventet var det at de aller fleste testbrukerne foretrakk native applikasjoner framfor webapplikasjoner. Dette begrunnet de med at de native applikasjonene var mer oversiktlige og mer tilgjengelige. Det var også flere testbrukere som nevnte at de foretrakk webapplikasjoner dersom det var en applikasjon de brukte sjelden og hadde en lett URL. På den måten slapp de å fylle opp hjem-skjermen med ikoner de sjelden brukte. Mye av grunnen til at testbrukerne generelt foretrekker native applikasjoner kan muligens forklares av den store bølgen av smarttelefoner som helt plutselig tok over mobilmarkedet. Dette førte til at brukerne krevde tilpassede nettsider for smarttelefonene og populære nettsider ble nødt til å utvikle mobile versjoner av nettsider på kort

tid. Mange av disse mobilnettsidene ble derfor alt annet enn brukervennlige og de mobiloptimaliserte nettsidene fikk et dårlig rykte.

Det mest overraskende resultatet av brukertesten fikk jeg da jeg spurte testbrukerne hvor de ville lete etter mobilapplikasjonen 'Lappen' dersom de hadde fått den anbefalt. På dette spørsmålet svarte samtlige testbrukere at de ville starte med å søke etter den i sin app-butikk. Dette var forventet, men da halvparten av testbrukerne sa de ville ha gitt opp dersom de ikke fant applikasjonen her, var svært overraskende. At de ikke engang var inne på tanken om å søke etter den på internett eller gå inn på Statens vegvesens nettsider er et dårlig tegn for webapplikasjoner. Webapplikasjonene vil ikke finnes i app-butikkene og er avhengig av at brukeren husker URL'en eller søker etter denne i en nettleser. Dette funnet kan tenkes å begrunnes av at de native applikasjonene lenge har vært dominerende i applikasjonsverdenen.

Vi har altså sett at valg av løsning må baseres på tilgjengelige ressurser innenfor teknologiferdigheter, utviklings- og driftskostnader, tilgjengelighet for brukerne og bruksopplevelse.

Mobilapplikasjonen 'Lappen' er en offentlig mobilapplikasjon, og for å tilfredsstille suksessfaktoren 'Vær tilgjengelig' må applikasjonen være tilgjengelig på alle mobilplattformer for å nå ut til alle brukerne. Den unge målgruppen vil være tilstede på alle de forskjellige mobilplattformene. Dersom dette skal være en realitet for en 'native' applikasjon, må den utvikles i sin helhet for hver og én plattform. Dette krever mye tid og ressurser. Dersom man går for en hybrid løsning vil selve kjernen av mobilapplikasjonen kunne utvikles ved hjelp av webteknologier og kun det 'øverste laget' utvikles for hver av mobilplattformene. Dette krever de samme ressursene innenfor teknologiferdigheter, men kan spare etaten for utviklingstid- og kostnader. Ved å velge en webapplikasjon kan hele applikasjonene utvikles med webteknologier og være tilgjengelig for alle brukere i en nettleser. Dette



vil være den rimeligste løsningen for etaten. På den annen side viser funnene fra brukertesten at en webapplikasjon kan være vanskelig å finne for brukerne. Suksesskriteriet 'værl attraktiv' går ut på at applikasjonen står frem i universet av mobilapplikasjoner ved at den anbefales videre. Dersom brukerne ikke finner igjen applikasjonen de har fått anbefalt vil dette kriteriet feile. Videre viser fremlagt teori at native og hybride løsninger gir en brukeren en bedre bruksopplevelse. Disse løsningene gir applikasjonen tilgang til mobilens funksjoner og kan på denne måten tilby brukerne en mer helhetlig følelse. Som nevnt i kapittel 2.3.3 er det også et godt poeng at native og hybride løsninger kan skape stor verdi ved deres mulighet for å 'pushe' informasjon ut til brukerne via varslinger i applikasjonene. På denne måten har Statens vegvesen mulighet til å sende ut varslinger til brukerne av applikasjonen dersom viktige beskjeder må komme raskt frem til søkerne eller for eksempel om søkeren har glemt å sende inn søknaden i forbindelse med føreropplæringen. For å kunne være tilgjengelig for alle brukere, gi en fullverdig brukeropplevelse til brukerne og samtidig tilfredsstillere et stramt budsjett har jeg vurdert en hybrid løsning for mobilapplikasjonen 'Lappen' som den mest optimale løsningen for Statens vegvesen. Denne løsningen vil kunne gi brukerne opplevelsen av en native applikasjon og tilgjengelighet i app-butikkene, samtidig som etaten vil kunne spare inn på ressursbruk og utviklingskostnader.

## 7.4 Innføring

---

I arbeidet med utviklingen av 'Lappen' har det vært mye fokus på brukerne. I en brukersentrert designprosess utvikles kravene til systemet basert på tilbakemeldinger fra brukerne. Brukernes krav er helt klart viktige da det i bunn og grunn er de som skal bruke systemet. Likevel kan man ikke se

bort i fra de andre interessentene av systemet. Den brukersentrerte designprosessen har resultert i en prototype som i stor grad er tilpasset brukernes ønsker og behov. For at et system skal lykkes må det i de aller fleste tilfeller godtas av alle interessenter. Arbeidet med å få alle interessenter 'med på laget' er svært viktig å gjennomføre før systemet innføres.

Mobilapplikasjonen 'Lappen's interessenter er Statens vegvesen, kjøreskolene og brukerne.

Kjøreskolenes godkjenning av mobilapplikasjonen vil være helt avgjørende for dens suksess. 'Lappen' vil helt klart øke konkurransen mellom kjøreskolene da mobilapplikasjonen vil gi elevene mer innsyn i egen føreropplæring, og på den måten kan elevene følge med på fremgangen og gjøre det lettere å bytte mellom kjøreskoler. Dersom kjøreskolene opplever 'Lappen' som ødeleggende for deres virksomheter vil det ikke være vanskelig for dem å 'boikotte' systemet. Da det er kjøreskolene som registrerer gjennomførte, obligatoriske aktiviteter, kan de enkelt holde igjen denne informasjonen. For Statens vegvesen vil det altså være helt kritisk å få kjøreskolene med på laget slik at de leverer den dataen de er forpliktet til å levere, til riktig tid. For at innføringen av mobilapplikasjonen skal lykkes vil det være svært viktig at Statens vegvesen går riktig frem i forbindelse med kjøreskolene. En grundig synliggjøring av kjøreskolenes gevinster ved innføringen av mobilapplikasjonen kan være med på å bedre kjøreskolenes holdning til applikasjonen. Her vil det være svært viktig å være tidlig ute med denne informasjonen før applikasjonen kommer ut på markedet. Dersom 'Lappen' blir tatt i bruk av kjøreskolens elever før kjøreskolene selv har blitt informert om konseptet kan dette skape en motstand mot systemet. For å få kjøreskolene med på laget kan det være et viktig poeng å inkludere et utvalg fra landets kjøreskoler i den brukersentrerte designprosessen og på denne måten få innspill og tilbakemeldinger fra kjøreskolene. Ved at kjøreskolene får innsikt og

informasjon om applikasjonen tidlig i prosessen, med mulighet for å komme med innspill og tilbakemeldinger vil mottakelsen av mobilapplikasjonen være mindre overraskende for Statens vegvesen samt mobilapplikasjonen vil kunne bli tatt bedre i mot hos kjøreskolene.

Det vil helt klart også være nødvendig med en plan for å markedsføre mobilapplikasjonen overfor brukerne. Med kjøreskolene med på laget vil dette blir betraktelig lettere. I og med at alle søkere må innom kjøreskolene vil budskapet spres raskt dersom kjørelærerne er med på markedsføringen. Videre vil mobilapplikasjonen markedsføre seg selv dersom den er praktisk og attraktiv nok til at brukerne anbefaler den videre til venner og bekjente.

Saksbehandlerne i Statens vegvesen vil også trenge en grundig innføring i konseptet før lansering. 'Lappen' vil potensielt kunne spare saksbehandlerne for mye arbeid da brukerne selv vil ha mye mer innsikt i egen føreropplæring og få svar på en mengde av sine spørsmål ved hjelp av applikasjonen (for eksempel registrert adresse, utsendelse av førerkort, tider for teoretisk prøve og karantenetider). Likevel vil de kunne motta en rekke spørsmål knyttet til bruk av mobilapplikasjonen fra brukerne. Saksbehandlerne har derfor behov for en innføring i applikasjonens funksjoner. Ikke minst vil det være svært viktig at saksbehandlerne har en fullstendig forståelse for hvordan mobilapplikasjonen er koblet sammen med Autosys, hvilke data den inneholder og hvor disse dataene hentes fra.

## KAPITTEL 7. DISKUSJON

---

# 8

## Konklusjon

Konklusjonen vil ta for seg de viktigste funnene i oppgavene samt løsningen på problemstillingene presentert i oppgavebeskrivelsen. Den endelige front-endløsningen for mobilapplikasjonen 'Lappen' ligger vedlagt oppgaven og på <http://folk.ntnu.no/susannkv/lappen> og vil også fungere som en konklusjon på arbeidet med prototypene og brukertestene.

I arbeidet med mobilapplikasjonen 'Lappen' ble det benyttet en brukersentrert designprosess med i alt to runder med brukertester og endringer og forbedringer knyttet til disse. Første runde med brukertesting ble utført på klikkbare skisser ved hjelp av en emulator på en PC. Emulatoren viste seg å gi en unaturlig tilnærming til mobilapplikasjonen og testbrukerne viste

## KAPITTEL 8. KONKLUSJON

---

tydelig et annet bruksmønster på emulatoren enn på smarttelefonen som prototypen lå på i andre brukertest. Emulatorer kan dermed se ut til å gi uriktige resultater i brukertester og virkelige smarttelefoner bør brukes som verktøy om mulig.

Under brukertesting med spesielt unge testbrukere ble det tydelig hvor viktig det er med klart språk og riktig språkbruk ovenfor en ung målgruppe. Det må ikke forventes at unge brukere er kjent med terminologien Statens vegvesen bruker. Dette gjelder særlig søknaden om førerkort som må utformes nøye med hensyn til språkbruk og ordformuleringer.

Suksesskriteriene for offentlige mobilapplikasjoner utformet i prosjekt-oppgaven er vurdert basert på resultater fra brukertestene der testbrukerne ble spurt om bruken av mobilapplikasjoner. Resultatene ga ingen motsetninger til kriteriene og viste dermed ikke behov for endring av dem.

Altinn er en stor bidragsyter for organisatorisk interoperabilitet mellom offentlige etater i Norge men har måttet tåle mye kritikk for sin manglende brukervennlighet. Til tross for at integreringen av de offentlige etatene er ment å komme brukeren til gode kan brukervennligheten sette en stopper for dette. Ved integreringen av nye Autosys i Altinn vil Statens vegvesen stå ovenfor store utfordringer i arbeidet med å gjøre denne løsningen brukervennlig og forståelig for brukerne.

Ved innføring av mobilapplikasjonen 'Lappen' vil det være helt nødvendig å få alle interessenter med på laget. Kjøreskolene vil være de viktigste interessentene da disse har mulighet til å boikotte mobilapplikasjonen ved å holde tilbake informasjon de er ment å registrere. Ved en grundig innføring i mobilapplikasjonens fordeler sett fra kjøreskolens side i god tid før introduksjonen vil man kunne unngå disse vanskelighetene.

---

### 8.0.1 Mulig fremtidig arbeid

Arbeid utover denne masteroppgaven er helt klart nødvendig dersom mobilapplikasjonen 'Lappen' skal realiseres. Da denne oppgaven kun tar for seg front-endløsningen av applikasjonen vil det såklart være nødvendig å koble denne mot back-endløsningen. De fleste av tjenestene i 'back-end' i applikasjonen er allerede utarbeidet i det nye Autosysprosjektet og de fleste tjenestene og dataene brukt i mobilapplikasjonen vil derfor kunne kobles direkte til nye Autosys-systemet.

Videre vil det være nødvendig å 'pakke' inn den webapplikasjonen som er utviklet i denne oppgaven for å oppnå en hybrid løsning som foreslått i diskusjonen i kapittel 7. Dette kan enkelt gjøres via rammeverket PhoneGap og vil muliggjøre distribusjon av mobilapplikasjonen i valgte app-butikker.

Et stort arbeid innen klart språk er nødvendig for tilpasse ordbruk og formuleringer til den unge målgruppen. Dette må videre brukertestes.

Det gjenstår helt klart mye arbeid for å oppnå en sikker løsning for mobilapplikasjonen. En vurdering mellom brukervennlighet og sikkerhet må gjøres dersom mobilapplikasjonen 'Lappen' skal integreres med Altinn.

Tilslutt vil det være helt nødvendig å utarbeide en grundig plan for innføring av mobilapplikasjonen, både ovenfor saksbehandlerne i Statens vegvesen og ikke minst kjøreskolene.

## KAPITTEL 8. KONKLUSJON

---



# 9

## Appendiks

## 9.1 Samtykke brukertesting

---

# Samtykke

Jeg deltar frivillig i brukervennlighetstesting i forbindelse med masteroppgaven til Susanne Kvernmo og mobilapplikasjonen Lappen. Som testbruker har jeg rett til å avbryte testen når som helst uten begrunnelse. Jeg er anonym og mine personalia og kontaktinformasjon skal ikke offentliggjøres eller brukes i annen sammenheng. Som kompensasjon for deltakelse mottar jeg et kinogavekort pålydende 100 kr.

Det vil bli gjort notater av mine utsagn og meninger. Jeg samtykker til at disse notatene kan brukes til brukervennlighetsanalyse, og jeg fraskriver meg herved alle rettigheter til disse.

**Navn**

**Sted/Dato**

---

---

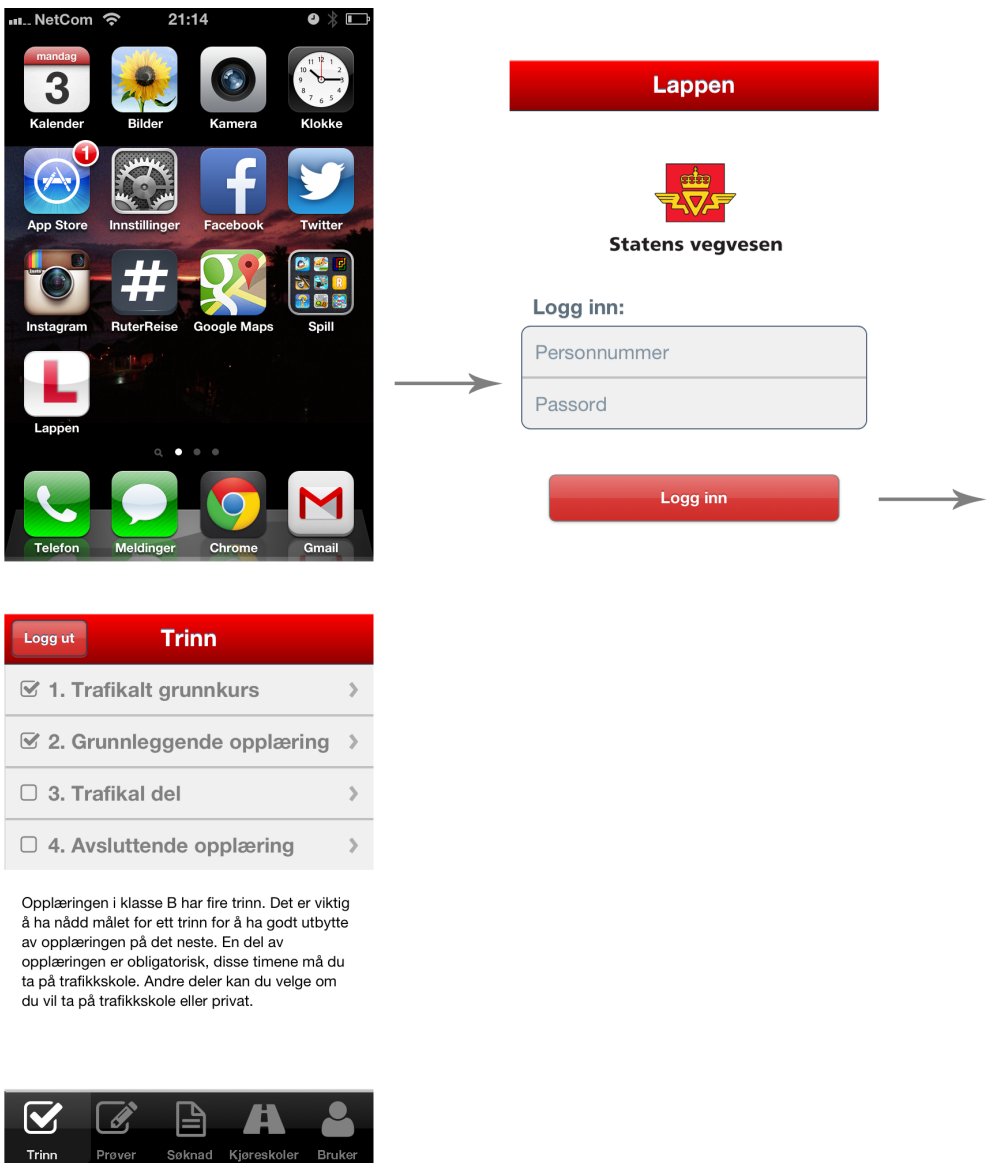
**Signatur**

---

Figur 9.1: Samtykkedokumentet testbrukerne skrev under på ved gjennomføring av brukertesten.

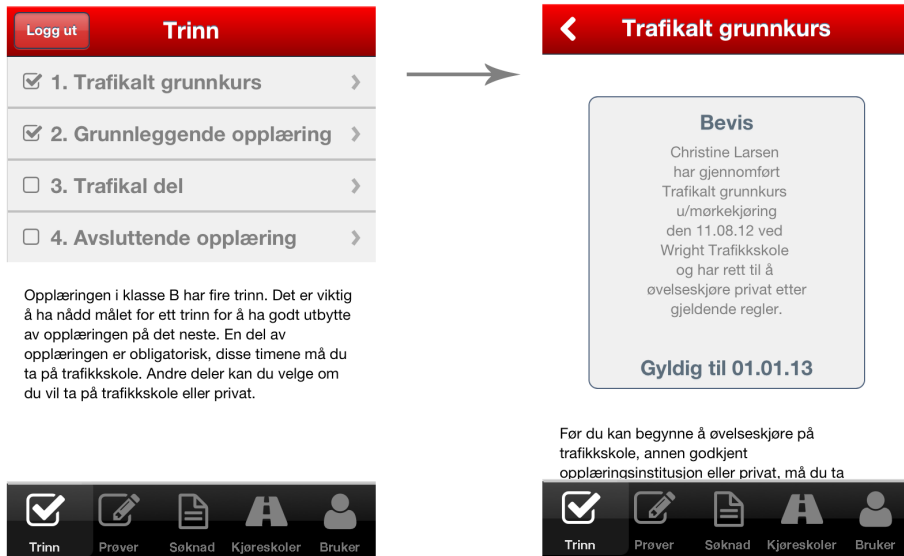


## 9.2 Skjermbilder fra mobilapplikasjonen 'Lappen'

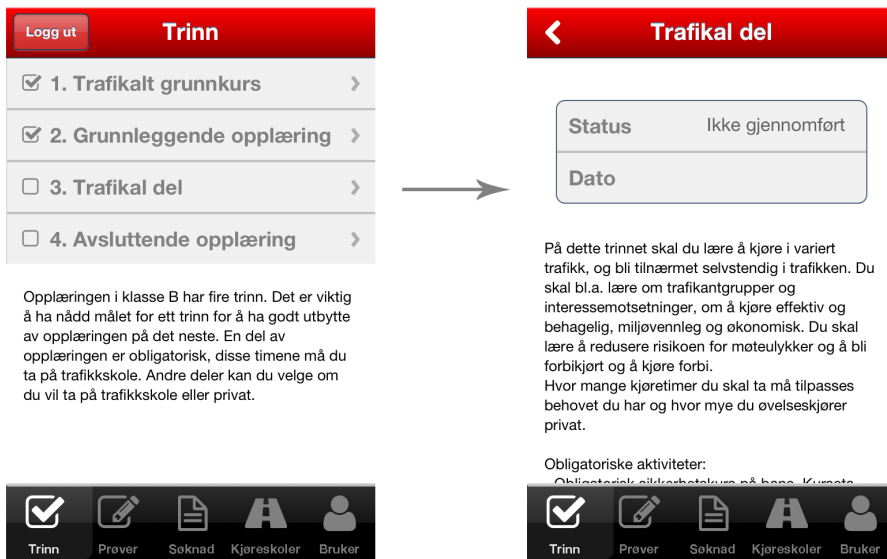


Figur 9.2: Skjermbildesekvensen ved innlogging

## 9.2. SKJERMBILDER FRA MOBILAPPLIKASJONEN 'LAPPEN'

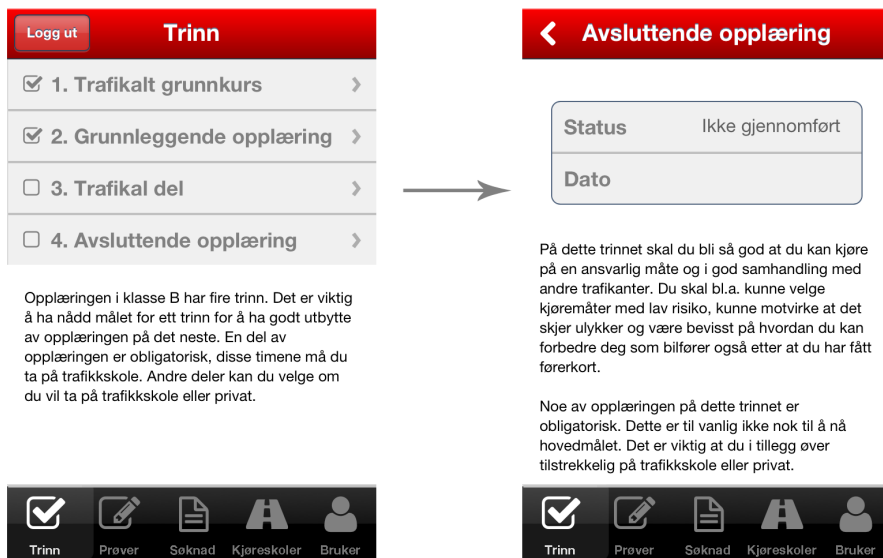


Figur 9.3: Skjermbildesekvensen for å komme til beviset for trafikalt grunnkurs

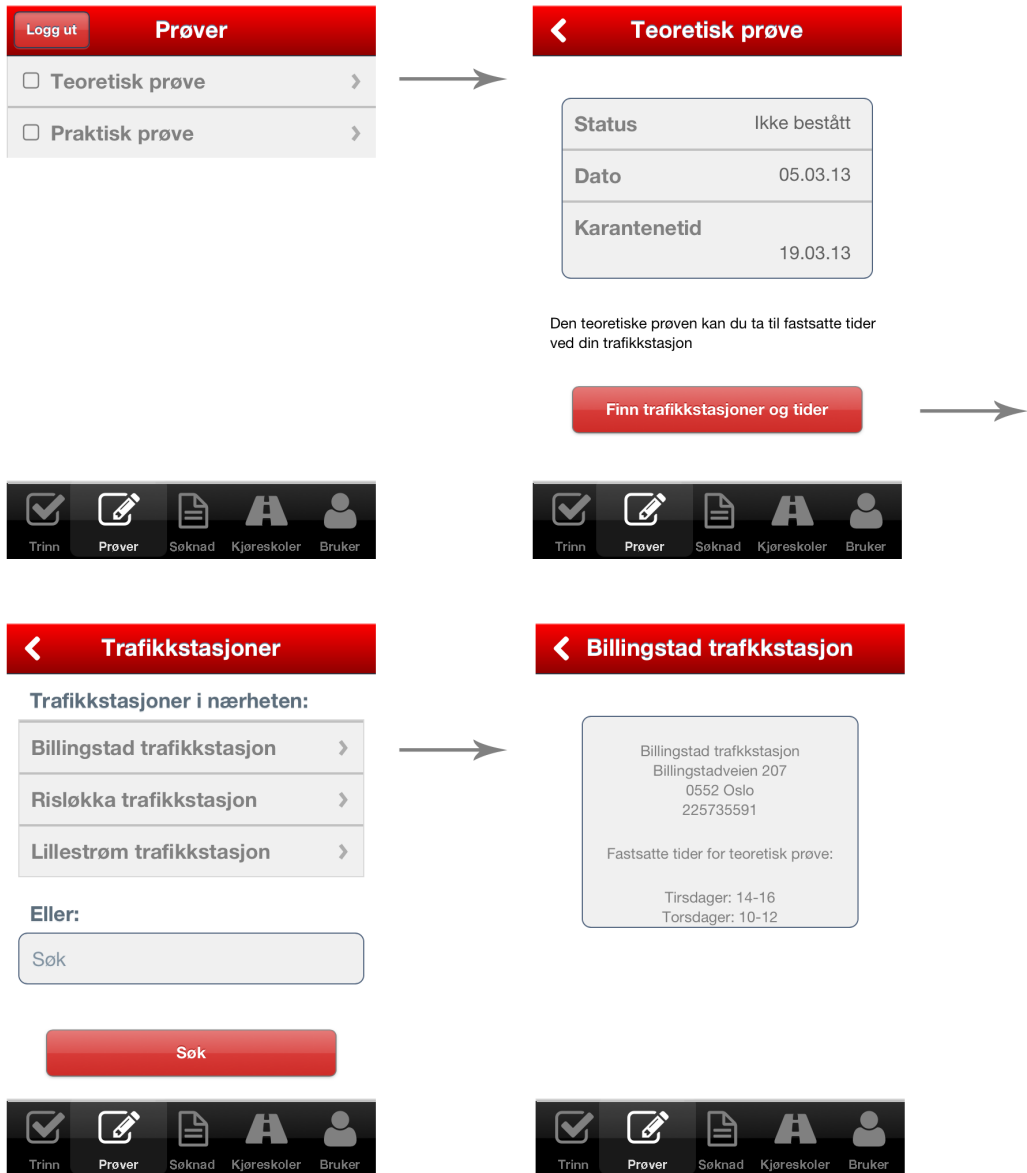


Figur 9.4: Skjermbildesekvensen for å sjekke hva trafikal del innebærer. Brukeren har ikke gjennomført dette trinnet enda

## 9.2. SKJERMBILDER FRA MOBILAPPLIKASJONEN 'LAPPEN'



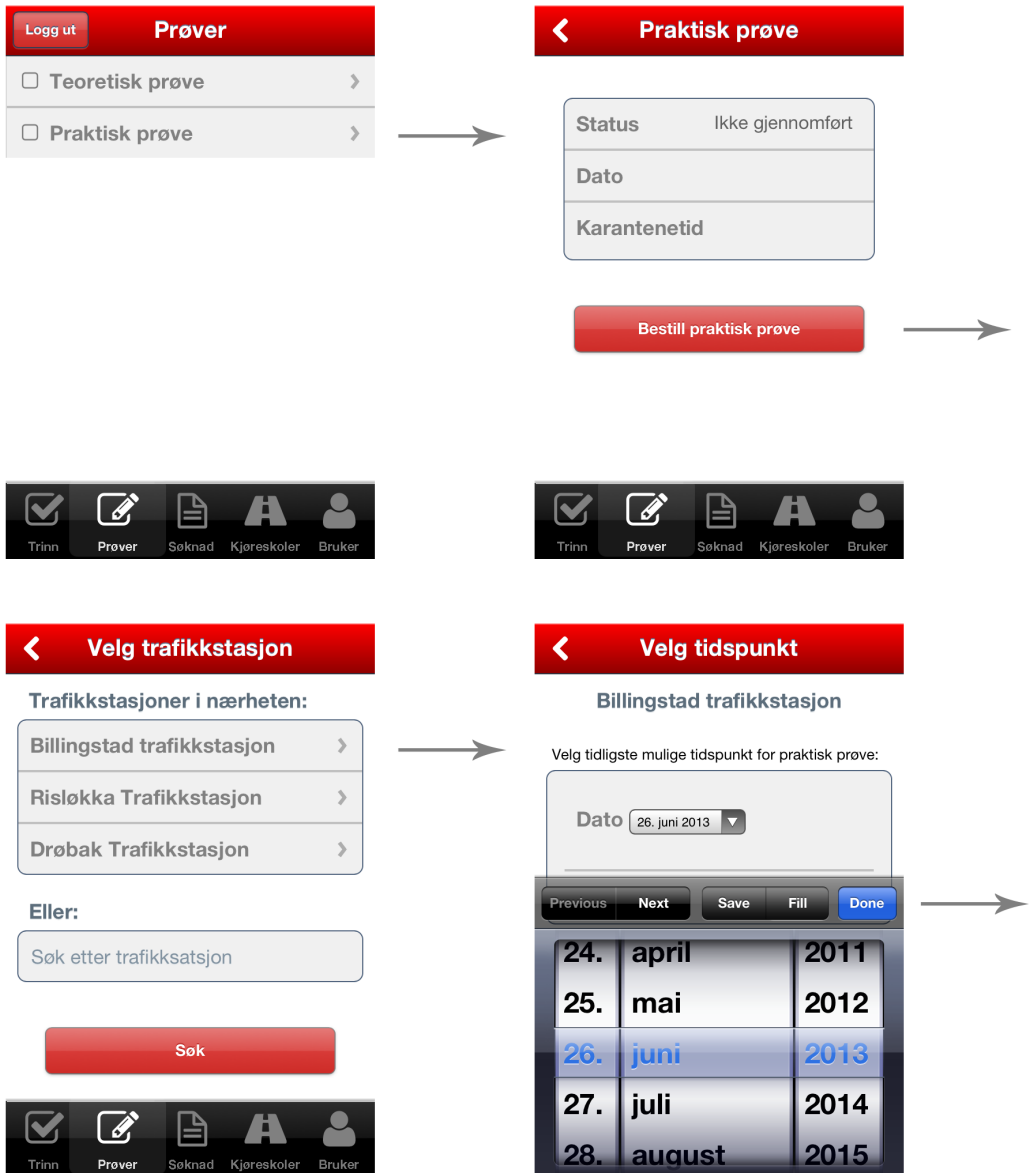
Figur 9.5: Skjermbildesekvensen for å sjekke hva avsluttende del innebærer. Brukeren har ikke gjennomført dette trinnet enda

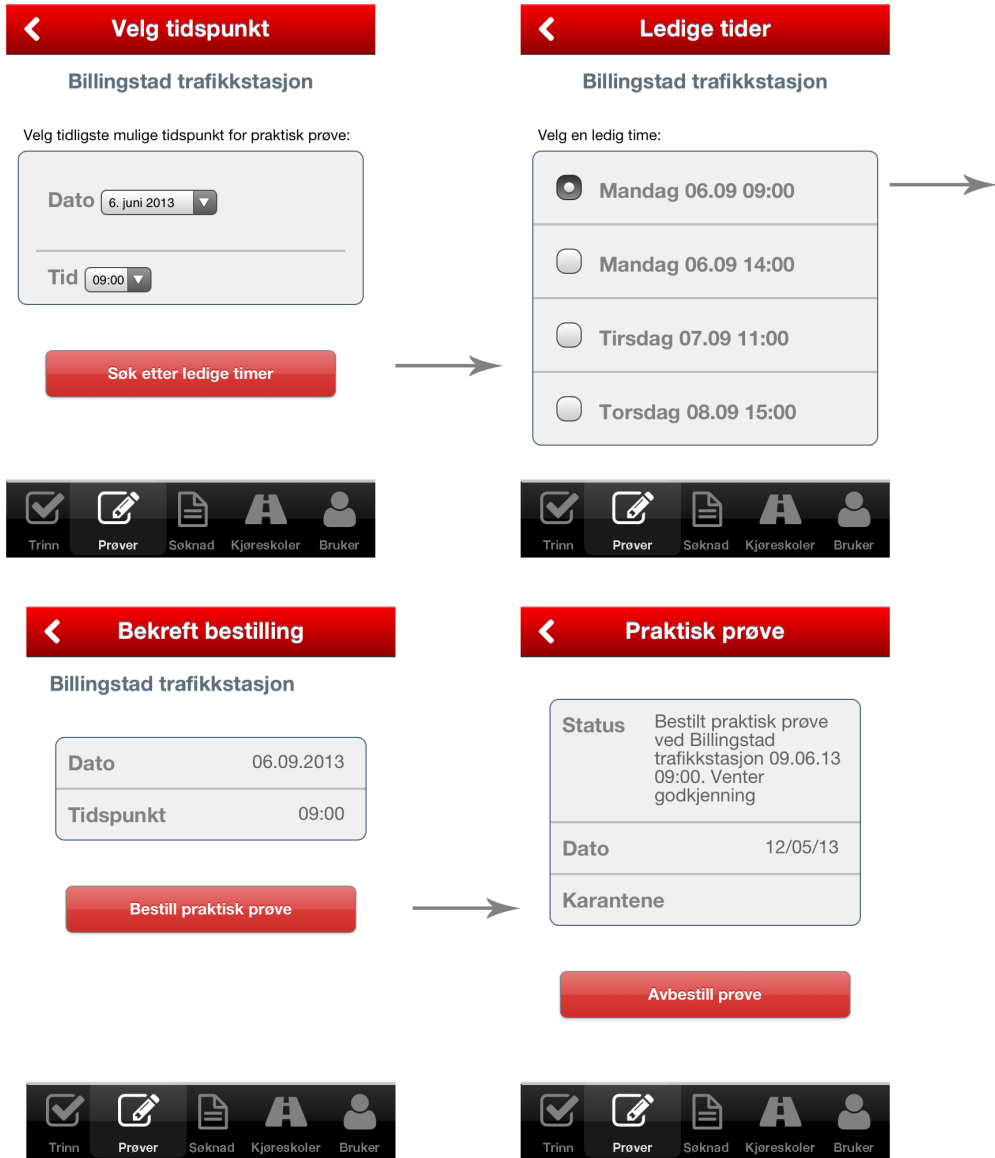


Figur 9.6: Skjermbildesekvensen for å finne trafikkstasjon og tider for teoretisk prøve.



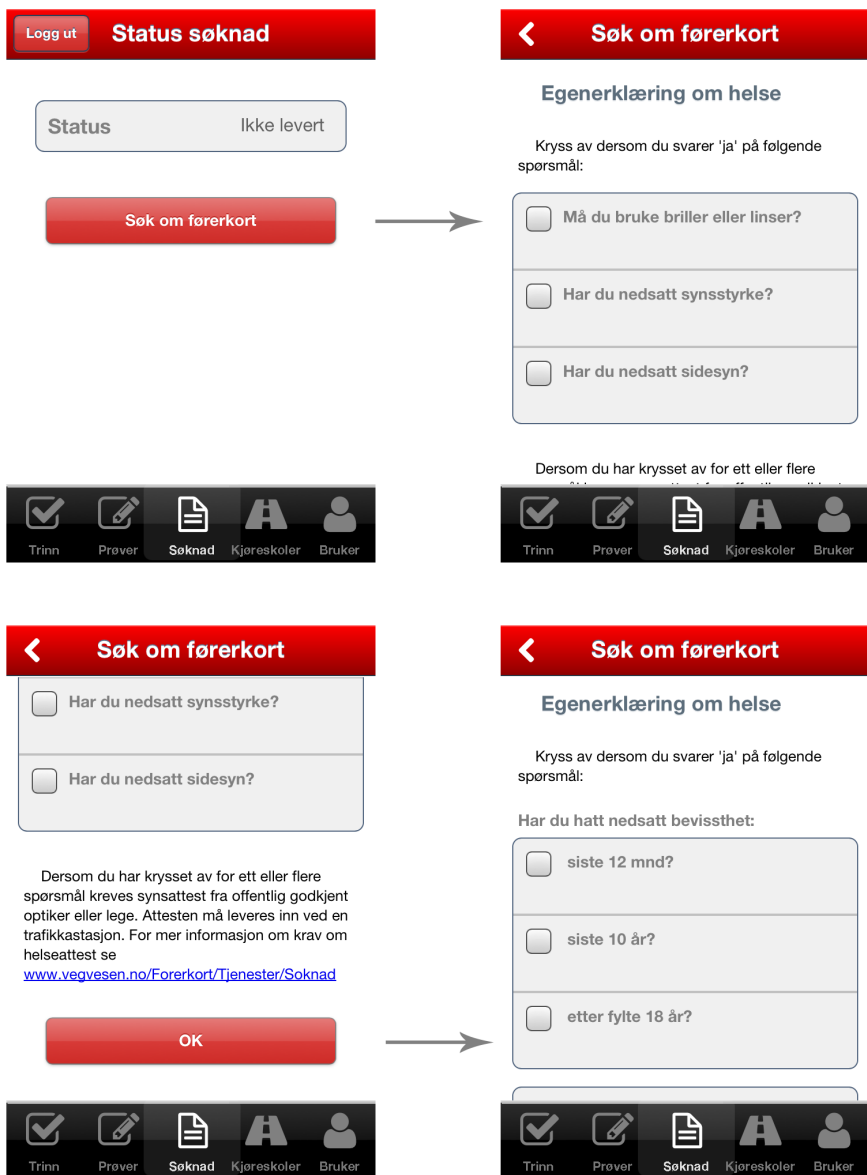
## 9.2. SKJERMBILDER FRA MOBILAPPLIKASJONEN 'LAPPEN'

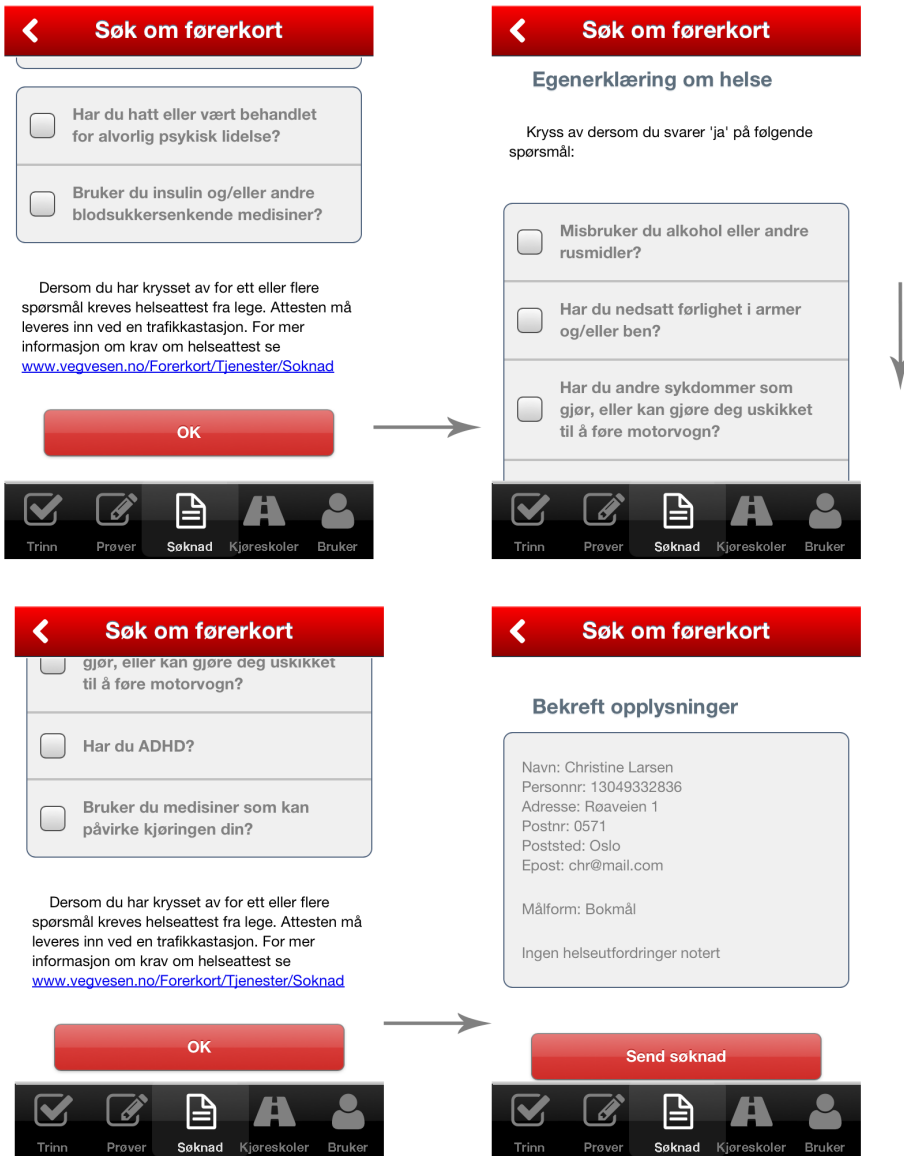




144 Figur 9.7: Skjermbildesekvensen for bestilling av praktisk prøve.

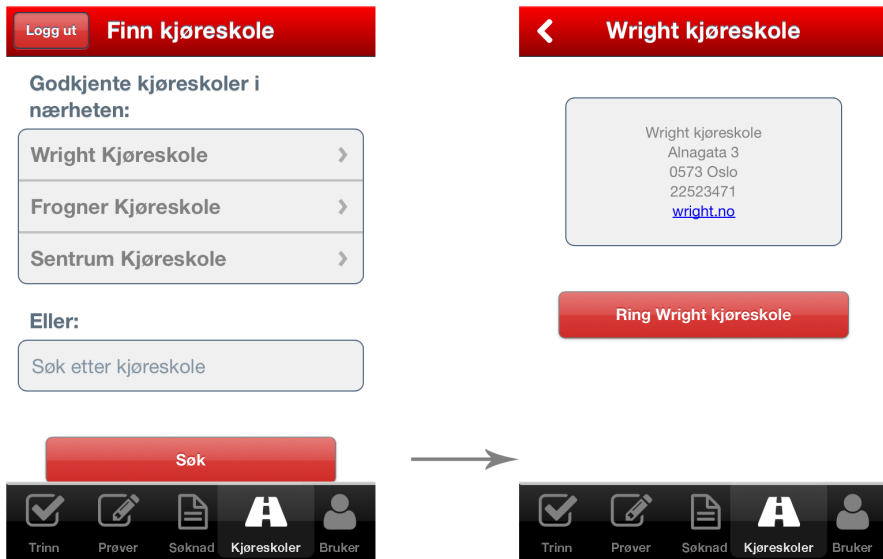
## 9.2. SKJERMBILDER FRA MOBILAPPLIKASJONEN 'LAPPEN'





Figur 9.8: Skjermbildesekvensen for innsending av søknad om førerkort

## 9.2. SKJERMBILDER FRA MOBILAPPLIKASJONEN 'LAPPEN'



Figur 9.9: Skjermbildesekvensen for å finne godkjente kjøreskoler.



Figur 9.10: Skjermbildesekvensen for å sjekke brukerinformasjon og endre denne informasjonen

## Bibliografi

- [1] Ole Andreas Alsos. “Mobile Point-of-Care Systems in Hospitals: Designing for the Doctor-Patient Dialogue”. PhD avh. NTNU, 2011.
- [2] Altinn. *Om Altinn*. Jul. 2011. URL: <https://www.altinn.no/no/Toppmeny/0m-Altinn/>.
- [3] Aki Kekäläinen Anu Kankainen Anne Kaikkonen Titti Kallio og Mihael Cankar. “Usability Testing of Mobile Applications: A Comparison between Laboratory and Field Testing”. I: *Journal of usability studies* 1.1 (nov. 2005), s. 4–16.
- [4] Altinn gevinstrealisering Ansvarlig: Edvard Pedersen. *Altinn Revidert nyttekostnadsanalyse 2010*. Nov. 2010.
- [5] Eva Brandt. “How Tangible Mock-ups Support Design Collaboration”. I: *Knowledge, Technology and Policy* 20.3 (okt. 2007), s. 179–192.
- [6] *Building Android Apps with HTML, CSS, and Javascript*. 2. utg. OReilly, jan. 2012.
- [7] Andre Charland og Brian Leroux. “Mobile Application Development: Web vs. Native”. I: *Communications of the ACM* 54.5 (mai 2011), s. 49–53.

- [8] ACM Special Interest Group on Computer-Human Interaction (SIGCHI) Curriculum Development Group. *ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction*. Tek. rap. Association for Computer Machinery, 1992.
- [9] Yngve Dahl Dag Svanæs Ole Andreas Alsos. “Usability testing of mobile ICT for clinical settings: Methodological and practical challenges”. I: *international journal of medical informatics* 79 (2010), e24–e34.
- [10] Difi. *Nasjonale felleskomponenter i offentlig sektor Forslag til hvordan nasjonale felleskomponenter bør styres, forvaltes, finansieres og utvikles*. Tek. rap. Difi, 2010.
- [11] Jesper Kjeldskov Nikolaj Kolbe Jan Stage Elena T. Beck Morten K. Christiansen. “Experimental Evaluation of Techniques for Usability Testing of Mobile Systems in a Laboratory Setting”. I: *proceedings of Ozchi* (2003), s. 106–115.
- [12] Petter Gottschalk og Hans Solli-Sæther. “Stages of e-government interoperability”. I: *Electronic Government, An international Journal* 5.3 (2008).
- [13] Leif Skiftenes Flak Hans Solli-Sæther. “Interoperability, Maturity and benefits in eGovernment”. I: *NOKOBIT 2012*, s. 51–61.
- [14] Riitta Hellman. “BARRIERS TO ORGANIZATIONAL INTEROPERABILITY – THE NORWEGIAN CASE”. I: *IADIS International Conference e-Society 2009*. 2009.
- [15] Peter Tarasewich Jun Gong. “Guidelines for handheld mobile device interface design”. I: *DSI 2004 Annual Meeting*. 2004.
- [16] KA.Ericsson og HH Simon. “Verbal Reports as Data”. I: *PSYCHOL* 87 (1980), s. 215–22.



- [17] Eeva Kangas og Timo Kinnunen. “Applying User-Centered Design to Mobil Application Development”. I: *Communications of the ACM* 48.7 (jul. 2005).
- [18] Ulf Melin og Anders Persson Karin Axelsson. “Communication Analysis of Public Forms - Discovering Multi-Functional Purposes in Citizen and Government Communication”. I: *International Journal of Public Information Systems* 3 (2007), s. 161–181.
- [19] Susanne Kvernmo. “Design av mobil sluttbrukerapplikasjon for søknad om førerkort”. Prosjektoppgave. NTNU, jan. 2013.
- [20] Arne Thorstensen og Lasse Udjus. “eDialogue: Government innovation in Norway”. I: *IEEE*. IEEE. 2011.
- [21] P.V. Prabhu M.G. Helander T.K. Landauer, ed. *Handbook of Human-Computer Interaction*. 2. utg. Elsevier Science B.V, 1997.
- [22] Gordon E. Moore. *Moore’s Law*. URL: <http://www.mooreslaw.org>.
- [23] Jacob Nielsen. *Mobile Sites vs. Apps: The Coming Strategy Shift*. Feb. 2012. URL: <http://www.nngroup.com/articles/mobile-sites-vs-apps-strategy-shift/>.
- [24] Jacob Nielsen. *Usability 101: Introduction to Usability*. Jan. 1970. URL: <http://www.useit.com/alertbox/20030825.html>.
- [25] Jakob Nielsen. *Nielsen’s law of Internet Bandwidth*. 1998. URL: <http://www.nngroup.com/articles/law-of-bandwidth/>.
- [26] Benjamin O’Brien. *Native, Web or Hybrid Apps?* 50 pixels. ●. URL: <http://www.50pixels.com/blog/native-web-or-hybrid-apps/> (sjekket 28.02.2013).
- [27] *Praktisk brukertesting*. 1. utg. 1. Cappelen Damm Akademisk, 2011.

- [28] Riksrevisjonen. *Potensialet for elektronisk informasjonsutveksling i forvaltningen er dårlig utnyttet - Dokument nr. 3:12 (2007-2008)*. Okt. 2009. URL: [http://www.riksrevisjonen.no/Presserom/Pressemeldinger/Sider/Pressemelding\\_Dok\\_3\\_12\\_2007\\_2008.aspx](http://www.riksrevisjonen.no/Presserom/Pressemeldinger/Sider/Pressemelding_Dok_3_12_2007_2008.aspx).
- [29] Mark LaRosa Rudy Schusteritsch Carolyn Y. Wei. *Towards the Perfect Infrastructure for Usability Testing on Mobile Devices*. Tek. rap. Google, University of Michigan 1600 Amphitheatre Pkwy Mountain View, CA 94043 USA: Google, mai 2007.
- [30] Hans Solli-Sæther. "MATURITY IN E-GOVERNMENT INTEROPERABILITY: AN EXPLORATORY STUDY OF E-SERVICES IN NORWAY". I: *IADIS International Conference e-Society 2010*. IADIS International Conference e-Society 2010. 2010.
- [31] *The App Effect*. 2nd. 978 90 75414 41 7. vint, the Sogeti Trend Lab, 2012.
- [32] *Usability in Government Systems - User Experience Design for Citizens and Public Servants*. Elsevier, 2012.
- [33] Statens vegvesen. *Krav til opplæring*. Okt. 2012. URL: [www.vegvesen.no/Forerkort/Foreropplaering/Foreropplaering](http://www.vegvesen.no/Forerkort/Foreropplaering/Foreropplaering).
- [34] Statens vegvesen. *Om Statens vegvesen*. URL: <http://www.vegvesen.no/Om+Statens+vegvesen/Om+Statens+vegvesen/Om+organisasjonen>.
- [35] Statens vegvesen. *Steria vant Autosys-kontrakten*. Mar. 2011. URL: <http://www.vegvesen.no/Om+Statens+vegvesen/Media/Sisteheter/Vis?key=207035>.
- [36] Anna M. Wichansky. "Usability testing in 2000 and beyond". I: *Ergonomics* 43.7 (2000), s. 998–1006.

- [37] [x]Cube. *Native, Web and Hybrid Apps - Understanding the Difference*. [x]Cube. •. URL: <http://www.xcubelabs.com/blog/native-web-and-hybrid-apps-understanding-the-difference/> (sjekket 03.05.2013).
- [38] Ram Yoga. “Forbedringspotensialet i Altinn fra et brukerperspektiv”. Masteropp. University of Oslo, 2005.
- [39] Dongsong Zhang og Boonlit Adipat. “Challenges, Methodologies, and Issues in the Usability Testing of Mobile Applications”. I: *International Journal of Human- Computer Interaction* 18.3 (nov. 2009), s. 293–308.