



*Fleksibelt og Innovativt system For
FakultetsInformasjon og andre Greier*

Jørgen Tronstad – [jorgtron\(hos\)gmail.com](mailto:jorgtron(hos)gmail.com)

Håkon Almo – [haakonal\(hos\)gmail.com](mailto:haakonal(hos)gmail.com)

Bjørnar Pedersen – [bjornabp\(hos\)ifi.uio.no](mailto:bjornabp(hos)ifi.uio.no)

Bjørnar Valbø – [bvalbo\(hos\)c2i.net](mailto:bvalbo(hos)c2i.net)

Innhold

Introduksjon.....	4
Bakgrunn	4
Problemområde	4
Behov.....	5
”Lage noe folk trenger”	5
Mobilitet.....	6
Designprosessen.....	7
Prototype.....	9
Hvorfor prototyping?	10
Mashup.....	10
Vektlegging.....	10
Åpent system.....	11
Sikkerhet.....	11
Funksjoner	12
I kulissene	14
Universell utforming.....	15
J2ME	16
Universell utforming.....	17
Web Accessibility Initiative	19
Mobile Speak.....	20
Hovedfunksjoner:	20
Vår erfaring med Mobile Speak.....	21

Datainnsamling	22
Case	23
Trine-I-Farta	24
MIT Mobile Web	27
Evaluering	29
Heuristisk Evaluering	30
Brukbarhetstesting	32
Resultat av brukbarhetstestene	35
Faremomenter	37
En naiv fremtidsdrøm	38
Konklusjon	38
Appendiks A: Brukergrensesnitt for F.I.F.F.I.G.	40
Systemet for ikke-innloggede brukere	40
Systemet for innloggede brukere	50
Appendiks B: Brukbarhetstesting av F.I.F.F.I.G.	63
Testsubjekt 1	63
Testsubjekt 2	66
Testsubjekt 3 (Benyttet skjermleseren Mobile Speak)	69
Appendiks C: Heuristisk evaluering av F.I.F.F.I.G.	73
1 Perceivable	73
2 Operable	74
3 Understandable	75
4 Robust	76
Referanser	77

Introduksjon

Bakgrunn

Da vi skulle bestemme oss for hva vi skulle ta for oss i dette prosjektet, ble vi fort enige om at vi ville gjøre noe nevenyttig. Det er mye mer inspirerende å jobbe med noe som faktisk kan tas i bruk med én gang, enn med noe som en kanskje aldri ser noe mer til når en er ferdig med det. Derfor bestemte vi oss for at vi ville lage noe som folk trenger, eller i alle fall noe som kan være nyttig for folk. Og siden dette er et studentprosjekt og vi alle er studenter, dreide idémyldringen hovedsakelig i en studierelatert retning.

Problemområde

I en students hverdag melder det seg ofte behov for informasjon. Det være seg alt fra informasjon om studiene man tar, rutetider for kollektivtrafikken og til hva som er dagens meny på favorittkantina. All denne informasjonen er tilgjengelig på internett, men for å nå tak i den, må man ha tilgang til internett, og selv da kan det ta tid om det er flere ting en vil ha informasjon om. Spesielt hvis man er på farta og ikke har annet enn en mobiltelefon for hånda. Har man heller ikke 3G på mobiltelefonen, vil det gå *veldig* tregt! Det hadde vært mye lettere om all relevant informasjon for en student ved Universitetet i Oslo hadde vært samlet på ett sted, som også er lett tilgjengelig når man er på farta.

Universell utforming

Vi ser det som en vesentlighet at informasjon skal være tilgjengelig for alle. Vi ønsket derfor å tilegne oss kunnskap innenfor universell utforming og sette oss inn i problemstillinger som vi ville måtte ta hensyn til i designprosessen. Mer om designprosessen og universell utforming kommer i egne avsnitt.

Behov

Å sile ut hvilke funksjoner vi ville rette fokuset vårt mot, har vært en viktig del av prosjektets fremdrift, og vi gjorde i den forbindelse en spørreundersøkelse (se eget avsnitt). Det er helt klart mange funksjoner som kunne vært interessante å implementere i systemet vårt, men det ville fort meldt seg et tidsproblem om vi skulle gape over for mye. Vi valgte derfor å rette fokuset mot de tingene vi tror flest mulig vil ha nytte av. De tre områdene vi anså (og som vi fremdeles anser) som mest nevenyttige, er:

- Sanntidsinformasjon om t-banens og trikkens avganger ved universitetet og forskningsparken
- Informasjon om emner ved universitetet
- Kantinemenyer

”Lage noe folk trenger”

Venting er, og har alltid vært, kjedelig. Siden trikken og t-banen i Oslo er forholdsvis kjent for ikke alltid å være i rute, kan det være greit å vite hvor store eventuelle forsinkelser er. Spesielt på vinterstid kan dette være ekstra nyttig, da det ikke er noe særlig å stå lenge ute i kulda og vente. Egne erfaringer, i tillegg til nyhetsrapporter av typen ”Snøkaos på Østlandet”, tyder også på at det er på vinterstid de største forsinkelsene forekommer.

Som student kan det være greit å være oppdatert på de siste beskjedene fra emnene man tar et semester. Dette er tilgjengelig på internett, men det er ikke alltid man er i nærheten av en datamaskin med internett når man vil sjekke dette. En kan selvfølgelig bruke nettleseren på mobilen, men nettsidene til UiO er ikke særlig brukervennlige for små skjermer, og det blir dermed kronglete å finne frem. For eksempel fremsiden til UiO (www.uio.no) er lite innbydende på en liten mobilskjerm.

Mat må man ha, og av og til kan det være greit å kunne sjekke menyen uten fysisk å oppsøke en kantine. Denne informasjonen finnes også på internett, men det har vi inntrykk av at det er få som vet. I tillegg er heller ikke disse nettsidene (www.sio.no) særlig tilpasset små skjermer.

Mobilitet

Mobilitet blir viktigere og viktigere i dagens samfunn. Belloti og Bly¹ gjennomførte en studie på en arbeidsplass og skriver i den forbindelse at "Mobility is essential for the use of shared resources and for communication". De hadde en idé om å utvikle et møtested på internett der folk kunne laste opp bilder og diskutere dem der, istedenfor å bruke tid på å løpe rundt og lete etter de personene en vil ha tak i. En prototype for denne ideen ble utviklet ved at det ble plassert et kamera i en kafé hos Apple. Dette kameraet tok sanntidsbilder av det som skjedde i kafeen og viste dem på en intern nettside. På denne nettsiden kunne kafeens personale også registrere hva som var til salgs til enhver tid. Brukere kunne så se hva som var til salgs i kafeen og hva som skjedde i kafeen. På den måten slapp de å bruke tid på å oppsøke kafeen for å lete etter folk eller se hva som var på menyen. Vi er inne på noe av det samme med F.I.F.F.I.G., da vi presenterer menyene fra SiOs kantiner og gjør dem tilgjengelige så man ikke trenger å oppsøke en kantine fysisk for å finne ut hva menyen der er.

Det å kunne gjøre ting fra "hvor som helst" virker fra tv- og flyplassreklamer å være et viktig satsningsområde blant annet innenfor businessverdenen. Nå er ikke F.I.F.F.I.G. i hovedsak rettet mot stramme karer i dyre dresser, men vi tror at studenter også kan ha nytte av å finne ut av ting fra "hvor som helst". I dagens samfunn får informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) mer og mer innpass, og det berører flere og flere menneskers hverdag. Vi tror at F.I.F.F.I.G. kan være et viktig supplement i dagens samfunn til de allerede eksisterende informasjonsportalene som finnes.

Allerede i 2001 skrev Kakahara og Sørensen² at IKT har forandret vår levemåte på det sosiale plan, og vi kan i dag konstatere at IKT har blitt en naturlig del av et menneskes hverdag. Videre peker Kakahara og Sørensen på at tog- og flystruktur er godt integrert med IKT og nevner eksempler som elektronisk reservasjon og trafikkontroll. Et mer hverdagslig eksempel på trafikal IKT-integrering for en Osloborger, er trafikantens³ sanntidsinformasjon på mange av holdeplassene i byen. Denne informasjonen har de også gjort tilgjengelig på internett, og det er denne vi benytter oss av i systemet vårt.

Designprosessen.

Vi var, helt fra begynnelsen av prosjektet, fast bestemte på at vi skulle følge en iterativ designprosess. For å veilede oss i denne prosessen har vi valgt å la oss inspirere av en enkel livssyklusmodell for interaksjonsdesign, hentet fra Sharp, Rogers, Preece⁴

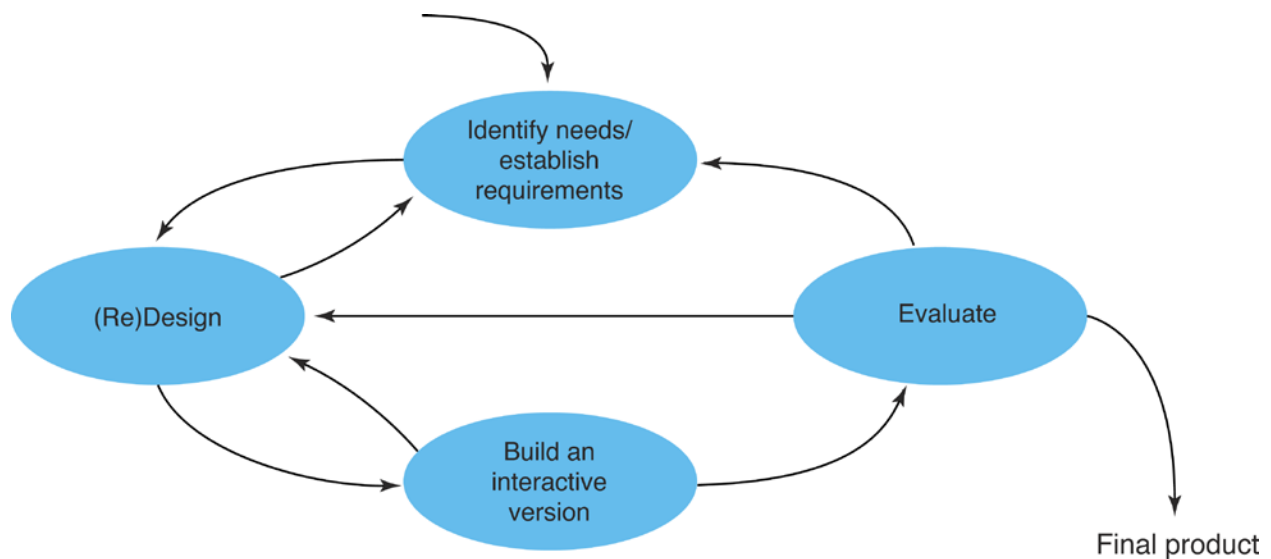


Fig. 1: En enkel livssyklusmodell for interaksjonsdesign

Fordelen med en slik iterativ prosess er at den åpner for å endre designet underveis, basert på de tilbakemeldingene man får. Samtidig gir den utviklere og brukere muligheten til å øke sin forståelse av problemområdet, da det er lite sannsynlig at denne forståelsen var komplett ved prosessens begynnelse.

"Innovation rarely emerges whole and ready to go. It takes time, evolution, trial and error, and a great deal of patience. Iteration is inevitable because designers never get the solution right the first time"

- Sharp, Rogers, Preece, fritt etter Gould og Lewis.

Vår utviklingsprosess, trinn for trinn, kan grovt beskrives på følgende måte (tallene i parentes angir hvilket punkt i modellen trinnet hører til):

- Idémyldring innad i gruppen (1).
- Design av tidlige prototyper med begrenset funksjonalitet i PHP (2,3).
- Spørreundersøkelse i forbindelse med forelesning i INF5261 (1).
- Utvikling av en større prototype i PHP, hvor hovedfunksjonaliteten er på plass (2,3).
- Heuristisk evaluering, basert på WCAG2.0, av det kjørende systemet (4).
- Utbedring av feil oppdaget i den heuristiske evalueringen, samt videreutvikling av eksisterende funksjonalitet (2,3).
- Brukbarhetstest, blant annet med skjermleseren Mobile Speak (4).
- Utbedring av feil oppdaget i den heuristiske evalueringen, samt videreutvikling av eksisterende funksjonalitet (2,3).

Flere av disse trinnene blir utførlig beskrevet senere i denne rapporten.

Prototype



Fig. 2: Forsiden til systemet vårt. Til venstre uten innlogging, til høyre etter innlogging
Skjermbildene er laget vha testiphone.com⁵

Da vi startet med å utvikle dette systemet, var det første delmålet å utvikle et system som kunne hente ut sanntidsinformasjon fra trafikanten, siste tre beskjeder for et emne ved UiO, samt kantinemenyer for kantinen ved universitetet. Det eneste målet var å få opp et system som fungerte, og vi tok derfor ingen høyde for universell utforming under utvikling av denne prototypen. Vi hadde ikke satt opp noen database, så det ble en del hardkoding, men vi fikk til slutt opp et system som fungerte. Denne prototypen ble presentert i midtveisrapporten.⁶ Nå

som vi hadde fått noe til å fungere, gjennomførte vi noen idémyldringer for å kartlegge hvordan vi kunne videreutvikle systemet.

Hvorfor prototyping?

Prototyping er en naturlig del av den iterative designprosessen beskrevet i forrige kapittel. Det er viktig å ta små skritt og hele tiden vurdere hva som virker, hva som ikke virker, og hva som kan gjøres annerledes. Hvis man gaper over for mye, kan det være lett for at man stagnerer litt i prosessen og ikke helt vet hvor man skal begynne. Vi har derfor fokusert mye på delmål. Når et delmål har blitt nådd, har vi evaluert det oppnådde resultatet og satt et nytt delmål. Denne prosessen blir så gjentatt gang på gang. Vi er svært fornøyde med denne arbeidsmåten og mener at den har gjort at systemet har blitt så bra som det har blitt.

Mashup⁷

Mashup er en term som i internettsammenheng er et program som samler informasjon fra flere steder og presenterer det på ett sted. Dette er akkurat hva F.I.F.F.I.G. gjør, siden systemet henter utvalgt informasjon fra UiOs, SiOs og trafikantens nettsider og presenterer dette på ett sted.

Vektlegging

Noe av tanken med prototypen på nett, var at den skulle være enklest mulig. Jo flere bilder en har, jo lengre tid tar det å laste en side, og som Jakob Nielsen nevner⁸, tar de fleste ordinære nettsider altfor lang tid å laste ned på mobile terminaler, og spesielt på telefoner uten 3G-tilkobling. Et annet aspekt er prisen. Bilder tar mye mer plass enn tekst, og siden man gjerne betaler per byte man laster ned, blir det fort en del dyrere om vi inkluderer bilder på sidene våre. Nielsen peker også på at JavaScript ofte krasjer på mobiltelefoner og oppfordrer derfor folk til å gjøre ting enkelt – spesielt hvis en vil at ting skal fungere på mange typer mobiltelefoner. Dette vil som regel gå på bekostning av det visuelle, men så er det heller ikke det visuelle som har hovedfokuset. Det viktigste er at systemet vårt fungerer, og at det er så

raskt som mulig. For at folk uten 3G-telefoner skal slippe å vente på at nettsiden skal laste inn, ønsker vi derfor kun å ha tekst på sidene våre.

Åpent system

Systemet vårt er tilgjengelig for alle. Man kan søke etter emnekoder og få opp siste beskjeder for et emne, hente ut sanntidsinformasjon for t-bane- og trikkeholdeplassene for Blindern og Forskningsparken eller gjøre egne søk, samt finne ukemenyene for SiOs kantiner.

Dersom man velger å registrere seg, får man visse privilegier. Da kan man lagre emner, holdeplasser og kantiner slik at man får presentert snarveier til disse på forsiden. Om man har lagret noen emner, får man også automatisk opp de tre siste beskjedene for alle emnene når man går inn på emnesiden. Har man lagret holdeplasser, vises disse som linker på sanntidssiden. Har man valgt å lagre noen kantiner, vises dagens (ikke ukens!) meny for lagrede kantiner når man går inn på matsiden. Flere bilder av brukergrensesnittet finnes i Appendiks A.

Sikkerhet

Registrering

Når man registrerer seg, må man velge et brukernavn og et passord. Passordet krypteres ved hjelp av phps krypteringsalgoritme md5. Denne algoritmen er ikke reversibel, men vi fant likevel ut at det finnes databaser med md5-krypterte ord/fraser på internett. Dette er uansett et minimalt problem, siden det kun er F.I.F.I.G.s administratorer som har tilgang til databasen, hvor det krypterte passordet syns, og vi er jo ikke interessert i å hacke passord.

Validering av input

En større sikkerhetsrisiko er behandling av brukerdefinerte input. Alle steder hvor data skrevet inn av bruker benyttes til å bygge opp SQL-spørringer, bør dataene valideres, slik at en ikke risikerer at hackere eller andre ondsinnede skapninger skal kunne ødelegge databasen. Dette har vi tatt hånd om ved å kjøre dataene gjennom phps `mysql_real_escape_string()` før de brukes opp mot databasen.

Funksjoner

Registrering

Brukernavn, passord og e-postadresse må oppgis. Det blir sjekket at brukernavnet ikke eksisterer allerede, at passordene er like og at e-postadressen inneholder symbolene "@" og ".". E-postadressen blir kun benyttet når en bruker ber om nytt passord, med mindre man krysser av for at man ønsker oppdateringer om F.I.F.F.I.G.. Hvis systemet en gang blir tatt i bruk, er tanken at brukere skal få tilsendt en e-post når det blir gjort nevneverdige endringer med systemet.

Glemt passord

Om en bruker har glemt brukernavn eller passord, kan en oppgi enten brukernavn eller e-postadresse, og det vil da genereres et nytt passord som blir sendt til registrert e-postadresse sammen med brukernavnet.

Søk etter emne

Man kan søke etter et emne ved å oppgi en fagkode. Dersom fagkoden finnes og emnet går dette semesteret, henter systemet informasjon fra UiOs nettsider, og man får opp de tre siste beskjedene som er gitt på kurssiden. Hvis emnet ikke finnes, eller hvis emnet ikke går dette semesteret, gis det beskjed om dette.

Dersom en bruker er logget inn, kan en lagre emner. På forsiden vil det da vises snarveier til beskjedsidene til disse emnene. I tillegg vil de tre siste beskjedene fra alle lagrede emner vises når man går inn på emnesiden.

Søk etter holdeplass

Man kan søke etter en holdeplass ved å oppgi ønsket holdeplass, og om ønskelig et linjenummer. Søket kobles opp mot trafikantens nettsider, og hvis søket gir resultater hos trafikanten, vises disse som klikkbare lenker. Man kan så klikke på en lenke, og man får opp

sanntidsinformasjon for den aktuelle holdeplassen. Er det spesifisert et linjenummer, vises avganger kun for denne linjen.

Dersom en bruker er logget inn, kan en lagre holdeplasser. På forsiden vil det da vises snarveier til sidene for de genererte søkene. Disse snarveiene vil også vises på sanntidssiden.

Vise meny fra kantine

Man kan få opp ukens meny for en av SiOs kantiner ved å velge en kantine fra en nedtrekksliste på kantinesiden.

Dersom en bruker er logget inn, kan en lagre kantiner. På forsiden vil det da vises snarveier til sidene for de lagrede kantine. I tillegg vil dagens (ikke ukens!) meny for de lagrede kantine vises på kantinesiden.

Sletting av lagrede elementer

Ved siden av hver snarvei på forsiden, vises det en "fjern"-lenke. Klikker man på denne, får man beskjed om at emnet/holdeplassen/kantinen er fjernet, hvilket også er tilfellet. Ingenting blir liggende igjen i databasen.



Fig. 3: Matsiden for en registrert bruker som har lagret to kantiner.

I kulissene

F.I.F.F.I.G. er skrevet i php, som er et server-side-språk. Det vil si at brukeren ikke får vite hva som blir gjort i kulissene. Hva som skjer med brukerinntput, eller hva som blir gjort når forskjellige valg tas, vises ikke for brukeren.

Søk etter emne

Når det blir søkt etter et emne, sjekkes emnekoden opp mot databasen. Der ligger det for hver emnekode en url til emnets hjemmeside hos UiO. Ved hjelp av datofunksjonen i php, kan

systemet finne ut av om det er høst eller vår og dermed generere en komplett url til dette semesterets emneside for det aktuelle emnet. Systemet prøver så å åpne denne siden, og hvis den eksisterer, vises de tre siste beskjedene.

Søk etter holdeplass

Når det blir søkt etter en holdeplass, genererer systemet en url som utfører et søk på trafikantens nettsider. Informasjon fra dette søket hentes ut og blir presentert på en oversiktlig måte for brukeren.

Vise meny fra kantine

I databasen har vi lagret SiOs kantiner med navn og url. Når en bruker velger en kantine, kobler systemet seg opp mot SiOs side for den valgte kantine og henter ut ukens meny. Denne blir presentert på en oversiktlig måte for brukeren. Ved hjelp av phps date-funksjon, finner systemet ut hvilken ukedag det er og kan dermed presentere dagens meny for en brukers lagrede kantiner.

Lagrede elementer

Når noe blir lagret, blir brukerinformasjon og informasjon om den foretatte forespørselen lagret i en database. Når forsiden lastes, gjøres det kall mot databasen, og dersom en bruker har lagret noe, vil det vises snarveier på forsiden. Tilsvarende søk gjøres også når emne-, sanntidssidene og matsidene lastes.

Universell utforming

Som nevnt i et tidligere avsnitt, ser vi det som en vesentlighet at informasjon skal være tilgjengelig for alle. WAI har utviklet noen retningslinjer en kan følge for å sikre universell utforming (se eget avsnitt). Disse har vi hatt i bakhodet under utviklingen, og vi har også foretatt en heuristisk evaluering (se eget avsnitt) med disse retningslinjene som heuristikker. Ett av kriteriene er at nettsidene validerer. Sidene hos SiO og trafikanten validerer ikke, så for at våre sider skal validere, måtte vi gjøre noe med innholdet vi henter derifra. Et annet problem,

var at både UiO, SiO og trafikanten bruker tabeller til å presentere innholdet sitt. Tabeller er ikke noe særlig for små skjermer, og ikke alle skjermlesere takler tabeller så altfor godt heller. Det er ikke alltid gitt hvilken retning man skal lese en tabell, og da kan det fort bli surr hvis informasjonen blir lest opp i feil rekkefølge. Vi har derfor valgt å avstå fra tabeller i systemet vårt og har benyttet oss av css for å gjøre nødvendig posisjonering. Noen sider som ikke validerer, er følgende to, hhv Informatikkafeens hjemmeside og sanntidsinformasjon for linje 3 fra Majorstuen t-banestasjon:

- http://www.sio.no/wps/portal/sio/matogdrikke?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/wps/wcm/connect/SiO/Mat+og+drikke/Dagens+middag/Informatikkafeen+ny
- [http://www.trafikanten.no/RealTime.asp?ArrOrDeptID=03010200&ArrOrDeptDesc=Majorstuen%20\[T-bane\]&Line1=3](http://www.trafikanten.no/RealTime.asp?ArrOrDeptID=03010200&ArrOrDeptDesc=Majorstuen%20[T-bane]&Line1=3)

J2ME

Ett av målene vi satte oss i begynnelsen av prosjektperioden, var å utvikle et javaprogram på j2me-plattformen. Slike programmer kan kjøres på de aller fleste mobiltelefoner, og vi så for oss at dette ville lette bruken av F.I.F.F.I.G. siden man da ikke ville trenge å åpne en nettleser, for så å skrive inn en internettsadresse.

Etter hvert som det nettbaserte systemet tok form, fikk vi flere og flere ideer til funksjoner vi kunne legge til. Mye av tiden har derfor blitt brukt til utvikling av disse funksjonene, og j2me-applikasjonen har blitt nedprioritert. Et godt fungerende system på internett ser vi for oss kan brukes på pc også, mens en j2me-applikasjon i hovedsak benyttes på mobiltelefoner. At talesyntese ikke fungerer så godt med j2me-applikasjoner var også en av faktorene til at vi ikke var så veldig lystne på å legge mye krefter i et slikt program. Da ville vi heller bruke tid på å forsøke å gjøre den nettbaserte utgaven av F.I.F.F.I.G. fullt ut universelt utformet. Vi endte dermed opp med å satse fullt og helt på den nettbaserte løsningen, så det foreligger ingen j2me-applikasjon.

I en kåring i 2008 av de 10 best designede applikasjonsbrukergrensesnittene⁹ var 70 % av disse nettbasert. Ingen av disse var primære mobilapplikasjoner, men mange av applikasjonene hadde likevel en mobil komponent. Nielsens spådom for 2009 ble dermed at mobiler definitivt var trenden å se etter, og han mener at en applikasjoneier burde tenke nøye gjennom hvorvidt og hvordan man kan tilby mobile tjenester i 2009. F.I.F.F.I.G. er i aller høyeste grad en mobil tjeneste, men siden det kun foreligger en nettbasert løsning, er kanskje terskelen litt høyere for å ta systemet i bruk for den gjennomsnittlige studenten. En j2me-applikasjon hadde nok vært et fint supplement for å kunne nå en enda bredere brukermasse.

Universell utforming

*"The design of products and environments to be usable by all people, to the greatest extent possible, without the need for adaptation or specialized design."*¹⁰

Dette er på ingen måte den eneste definisjonen som finnes, men den er dekkende og lettfattelig, og er derfor godt egnet til vårt formål. Hovedpoenget er altså å unngå at en persons evner, det være seg fysiske eller kognitive, skal ekskludere denne fra å kunne ta i bruk produktet eller tjenesten. For å oppnå dette foreslår The Center for Universal Design syv designprinsipper¹¹:

1. Equitable use.

Designet skal være brukbart for mennesker med forskjellige evner og ferdigheter.

2. Flexibility in use.

Designet skal være fleksibelt, slik at det er tilrettelagt for menneskers ulike preferanser og ferdigheter.

3. Simple and intuitive.

Bruk av designet skal være enkelt å forstå, uavhengig av brukerens erfaring og kunnskap.

4. Perceptible information

Designet skal kommunisere effektivt med brukeren, slik at nødvendig informasjon når frem uavhengig av omgivelsene og brukerens sanseevner.

5. Tolerance for error

Designet skal minimere mulighetene for feil, samt redusere skadevirkningene av ikke-tilsiktete handlinger.

6. Low physical effort.

Designet skal kunne brukes effektivt og komfortabelt, med et minimum av fysisk anstrengelse.

7. Size and space for approach and use.

Designets dimensjoner skal muliggjøre bruk uavhengig av brukerens størrelse, rekkevidde og mobilitet.

For hvert av disse prinsippene tilbys det også en rekke retningslinjer for hvordan de kan oppfylles. Disse retningslinjene kan helt klart være av interesse for oss i forbindelse med utviklingen av prototyper.

Vårt prosjekt går, som kjent, ut på å utvikle en tekstbasert informasjonstjeneste. Dette premisset medfører at én brukergruppe, blinde og svaksynte, er spesielt avhengig av at tjenesten er universelt utformet. Vi har derfor avgjort at vi skal fokusere spesielt på denne brukergruppen gjennom utvikling og evaluering. Det er likevel viktig å huske på at hensikten med universell utforming ikke er å gjøre spesialtilpasninger for enkelte brukergrupper, men heller sørge for at det grunnleggende designet er brukbart for alle.

For å tilegne seg digital tekstinformasjon benytter mange blinde og svaksynte seg av såkalte skjermlesere, det vil si software som omformer skriftlig informasjon til muntlig ved hjelp av talesyntese. Eksempler er JAWS¹² og Window-Eyes¹³ for PC, samt TALKS¹⁴ og Mobile Speak¹⁵ for mobiltelefon. For at disse skal fungere optimalt er det svært viktig at kildematerialet er standardisert, noe vi tar opp i neste avsnitt.

Web Accessibility Initiative

Web Accessibility Initiative¹⁶ er et prosjekt I regi av W3C¹⁷, som tar sikte på å gjøre Internett mer tilgjengelig for mennesker med nedsatt funksjonsevne. I samarbeid med organisasjoner og myndigheter over store deler av verden utarbeider de blant annet retningslinjer for hvordan innhold og tjenester kan gjøres tilgjengelig.

Det er på ingen måte slik at det bare er funksjonshemmede som drar nytte av dette arbeidet, snarere tvert imot. Eksempelvis vil standarder som gjør nettsider mer maskinlesbare ikke bare være til fordel for blinde med skjermlesere, men også for andre tjenester som baserer seg på innsamling av informasjon, for eksempel søkemotorer. At synshemmede har behov for alternativ tekstinformasjon ved bruk av visuelt rike nettsider synes åpenbart, men kan ikke det samme sies om brukere av mobiltelefonens nettleser?

En sentral gruppe retningslinjer fra WAI er Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)¹⁸. Fire prinsipper utgjør grunnlaget for WCAG, samt nettilgjengelighet generelt:

1. Perceivable.

Informasjon og grensesnitt må presenteres på en måte brukerne kan oppfatte (det kan ikke være usynlig for alle deres sanser).

2. Operable.

Brukerne må være i stand til å bruke grensesnittet (funksjonaliteten kan ikke kreve input brukeren ikke kan utføre).

3. Understandable.

Brukerne må ha mulighet til å forstå informasjonen, samt hvordan grensesnittet skal brukes.

4. Robust.

Brukerne må kunne fortsette å benytte seg av innholdet, selv om teknologien utvikler seg.

Basert på disse prinsippene har folkene bak WCAG satt opp 12 retningslinjer/mål de mener det bør jobbes mot. For hvert av disse finnes det også utfyllende informasjon, samt testkriterier for måloppnåelse. Det finnes tre grader av måloppnåelse, A, AA og AAA, hvor A er minstekravet.

Denne måloppnåelsen er imidlertid bare det første av fem krav som må oppfylles for å følge WCAG2.0.

For vårt prosjekt er WCAG høyaktuelt, da det tilbyr et rammeverk for å evaluere vår egen tjeneste. Denne evalueringen har vi utført heuristisk, med de 12 retningslinjene som heuristikker. Mer informasjon om evalueringen, og resultatene av denne, kommer i et senere kapittel.

Mobile Speak

Mobile Speak er en tekst-til-tale applikasjon for mobiltelefoner med S60 Symbian eller Windows mobile operativsystemer. Denne applikasjonen ble utviklet av Code Factory (www.codefactory.es). Code Factory ble opprettet i 1998 og er i dag i fronten globalt innen utviklingen av produkter laget for å forenkle og øke tilgjengeligheten til mobil teknologi for blinde og svaksynte. Vi valgte å bruke Mobile Speak til å evaluere F.I.F.F.I.G., slik at vi fikk testet tjenesten vår fra en blind persons perspektiv.

Hovedfunksjoner:

- Støttes av over 20 språk, inkludert norsk og engelsk.
- Støttes av over 20 Braille enheter.
- Kompatibelt med over 200 vanlige mobiltelefoner, smarttelefoner og lignende.

Mobile Speak kan altså installeres med flere forskjellige språk og kan brukes på vanlige mobiltelefoner. Den er derfor ikke avhengig av spesialtelefoner, og gjør dermed vanlige mobiltelefoner mer tilgjengelige. I artikkelen "Universal Design for Mobile Phones" (Plos, A., Buisine, S. 2006)¹⁹ prøver de å designe mobiltelefoner for funksjonshemmede som blinde, døve og svaksynte, som ser ut som vanlige mobiltelefoner, slik at man skal unngå at et produkt skal bli stemplet som kun for funksjonshemmede. Imaget til telefonen skal altså være slik at den kan bli brukt av alle, ikke bare de med funksjonshemninger. Denne problemstillingen omgår Mobile Speak fullstendig, ved at man kan kjøpe en helt vanlig mobiltelefon og anvende

applikasjonen til å bruke mobiltelefonen på vanlig måte.

Vår erfaring med Mobile Speak

Den telefonen vi brukte til å prøve Mobile Speak på, er en Nokia N78 med et S60 operativsystem. Stemmen vi valgte å bruke var talesyntesen Kari fra Acapela Group. Installasjonen fungerte greit, men mobilen frøs ved omstart etter installasjonen, noe man fikset ved å vippe ut batteriet og sette det inn igjen. Det første som slo oss, var mengden av informasjon som ble lest opp på en gang. Talen i seg selv er veldig klar og fin og hastigheten kan lett justeres opp eller ned etter ønske. I vårt tilfelle, ble den satt litt opp, da det tok ganske lang tid å lese opp all informasjonen på de forskjellige skjermbildene. Det fungerte veldig fint å navigere rundt, selv om noe av informasjonen som ble lest opp hver gang var overflødig, som for eksempel; hver gang man kommer til hovedvinduet, leser den opp at mobilen har et Telenor-abonnement. En annen ting man fort la merke til, var at Mobile Speak krever litt av telefonen. Alt tok litt lenger tid. Dette merkes vel kanskje mest for oss som ser på skjermen og er vant til at ting spretter opp med en gang. Forsinkelsen er såpass liten at det i det store og hele ikke betyr så mye.

I bunn og grunn fungerer det veldig bra og vi klarte fint å sende og motta meldinger, her ble eieren av telefonen spesielt imponert over at forkortelser som Hz og hk uttales som hertz og hestekrefter. Derimot er det noen svakheter som er ganske umulige å bli kvitt. Ved bruk av bindestrek for eksempel, uttales denne som "minus", noe som kan ødelegge sammenhengen i setningen helt, men dette er noe man venner seg til.

Konklusjonen vår er at dette egentlig er en veldig fin løsning hvis man ikke vil ha en av de mer spesialiserte utgavene for blinde og svaksynte, selv om vi gjerne skulle ha testet dette med en testbruker som faktisk var blind. Opplesningen var stort sett klar og lett å forstå, men batteritiden blir drastisk redusert, noe vi håper hadde vært bedre med hodetelefoner. Vi testet Mobile Speak ut på tjenesten vår, med et ganske positivt resultat. Sidene er stort sett enkle å lese, med unntak av inputboksene som for øyeblikket er umulig å skille fra vanlig tekst på siden,

med mindre man er vant til det. Disse blir lest opp som "Tekst" i stedet for en relevant tekst. Mer om dette finnes i resultatene fra brukbarhetstesten. Som en del av konklusjonen må man nesten tilføye at, i hvert fall for oss med normalt syn, blir det litt vel mye tekst, og etter et par timer med utprøving og brukbarhetstester var man utrolig sliten i ørene. Nå bruker man stort sett ikke mobilen fullt så aktivt som dette, men det setter ting litt i perspektiv over hvor vanskelig det faktisk er, hvis ting ikke er skikkelig tilrettelagt.

Datainnsamling

For å lære mer om hva potensielle brukere av F.I.F.F.I.G. ønsker av funksjonalitet, har vi foretatt en spørreundersøkelse blant deltagere i kurset. Vi lagde et spørreskjema med syv spørsmål som ble printet ut i 20 eksemplarer. Vi delte disse ut til de som var på forelesningen den dagen vi presenterte prosjektet.

Som anbefalt i Sharp, Rogers, Preece²⁰, stilte vi både åpne og lukkede spørsmål. De lukkede spørsmålene (f.eks. "hvor gammel er mobilen din?") gav oss svar på spesifikke spørsmål som vi lurte på, mens de åpne spørsmålene (f.eks. "Beskriv en situasjon der det kunne vært nyttig med slik informasjon (Hvor/Når/Hvorfor etc.)" og "Har du flere ideer til hvordan F.I.F.F.I.G. kan bli knallbra?") gav oss kreative innspill med ideer vi ikke hadde tenkt på.

Vi fikk mange gode svar på spørsmålene vi stilte, og mener vi har fått en bedre forståelse av hva studenter trenger av funksjoner i et slikt system. Blant annet fikk vi vite at de fleste har en mobil som er mindre enn tre år gammel, dette viser at mange har en nyere mobil, som jo har flere funksjoner og er raskere enn eldre modeller. Få av respondentene hadde vært inne på UiO sine nettsider på mobilen, men de som hadde det, mente det ikke hadde vært en god opplevelse, blant annet fordi det var for mye informasjon på skjermen.

I forhold til hvilken informasjon studentene ønsker tilgang til, har vi fått bekreftet våre mistanker om at de viktigste er emneinfo, emnebeskjeder, frister, informasjon om hendelser på

campus, samt kart eller veibeskrivelser som hjelper en å finne veien til forelesning.

Vi spurte også om de ønsket en egen applikasjon på mobilen som hentet denne informasjonen, eller om de helst ville bruke nettleseren. Svarene viser at fire helst ville bruke en applikasjon, seks ville helst ha nettleser, og to ville brukt begge deler. Dette viser at det finnes en plass for både en webbasert og en applikasjonsbasert løsning.

Vi fikk også mange nye innspill til ting som F.I.F.F.I.G. kan gjøre, blant annet å hjelpe til med å finne andre studenter på campus, varsle om avlyste forelesninger, beregne tiden man trenger for å rekke neste trikk, bestille grupperom, og endre studentpassordet via mobilen. Flere av ideene vi fikk inn, har til felles at de krever store ressurser og/eller tilgang til UiOs databaser for å kunne implementeres på en skikkelig måte, noe som fungerer som en naturlig begrensning for vårt prosjekt.

Begrensninger

En begrensning med denne spørreundersøkelsen, er at de som svarte på den nok ikke er "typiske" studenter, men heller personer med mer interesse og innsikt i mobile løsninger enn gjennomsnittet. Vi vil diskutere fremover hvordan vi skal få data fra studenter som ikke er teknologer. Det er mulig at vi kan dele ut spørreskjema til studenter fra andre fakultet.

Veien videre

For å samle inn mer data, ønsker vi å foreta intervjuer med studenter, der vi undersøker hvordan de i dag henter informasjon om emner og leser emnebeskjeder, samt spørre dem om hvordan de ville brukt et system som F.I.F.F.I.G. i hverdagen. Det kunne vært interessant å be noen bruke en prototype av systemet i noen uker for å se hvordan de opplevde systemet for å få tilbakemelding på hva som kan forbedres.

Case

For å bli inspirert, har vi undersøkt flere tjenester som kan benyttes på mobilen for å få tilgang

til nyttig informasjon. Blant annet har vi sett på flere tjenester som henter sanntidsdata fra Trafikanten for å presentere informasjon om når neste trikk, buss eller T-bane går. Et av disse programmene er Trine-I-Farta.

Trine-I-Farta²¹

Trine-I-Farta er en uoffisiell applikasjon som henter sanntidsdata fra Trafikanten. Den krever at man har en nyere mobiltelefon med operativsystemet Windows Mobile 2003 eller nyere. Programmet kobler seg opp til trafikantens nettsted og henter ned data om buss, t-bane og trikk. Den kan kobles opp via GPRS eller 3G/WIFI. Da vi testet programmet, brukte det kun noen sekunder på å hente ned sanntidsdata, men før det kunne skje, brukte telefonen nesten et minutt på å koble til GPRS. Her er det tydelig at hastighet er viktig. Når man er 'i farta' og trenger å vite når bussen går, er det nødvendig at man kan få tak i den informasjonen innen sekunder, og ikke minutter.

En annen interessant egenskap ved Trine-I-Farta, er at den kan bruke GPS eller GSM-data for å finne ut hvor man er og hvor nærmeste holdeplass er. Da vi ikke har telefoner som støtter GPS, har vi ikke kunnet teste denne funksjonaliteten. Vi forsøkte også å bruke GSM-data for lokalisering, men dette fungerte ikke. Dette viser at vi ikke burde lage en tjeneste som er totalt avhengig av lokasjonsdata, da ikke alle brukere har tilgang til det, enten fordi telefonene ikke støtter det eller rett og slett på grunn av at det krever at for mange systemer fungerer i harmoni.

Hausmanns gate		
SANNTID	19:33	FILTR: VEST
31	Fornebu	NÅ
12	Majorstuen	2 min
301	Kongskog	5 min
13	Bekkestua	7 min
31	Snarøya	7 min
30	Bygdøy	9 min
11	Majorstuen	19:44
31	Fornebu	19:48
12	Majorstuen	19:51
31	Snarøya	19:52

Hausmanns gate		
SANNTID	19:33	FILTR: VEST
31 Fornebu	(i rute)	19:34 Buss
12 Majorstuen	1 min (+4)	19:35 Trikk
301 Kongskog	(i rute)	19:39 Buss
13 Bekkestua	(+2)	19:40 Trikk
31 Snarøya	(+1)	19:41 Buss
30 Bygdøy		

Fig. 4: Vanlig visningsmodus for Trine-I-Farta (til venstre), Detaljert visningsmodus, som i tillegg viser kjøretretning og detaljinformasjon om eventuelle forsinkelse (til høyre).

Trine-I-Farta er en nyttig applikasjon og illustrerer på en god måte hvordan man kan presentere informasjon på en liten skjerm. Den viktigste informasjonen er vist med større tekst, og man kan også velge hvor detaljert informasjon man vil ha. Vi har latt oss inspirere Trine-I-Farta ved hele tiden å være bevisst på hvor mye tekst som vises på skjermen til en hver tid, for å prøve å unngå rot i de forskjellige skjermbildene. Trine-I-Farta illustrerer også hvor viktig det er å lage et system som laster raskt på brukerens mobiltelefon. Ved å minimere bruk av bilder og benytte CSS har vi redusert sidestørrelsene til de sentrale sidene i applikasjonen til rundt 2-3kB – som laster raskt i de fleste mobile nettlesere.

I artikkelen "Context Aware Communication" (2002) skriver Schilit, Hilbert og Trevor²² om hvordan kontekstsensitive tjenester kan fasilitere kommunikasjon mellom mennesker. Vi kan se for oss at fremtidige mobiltelefoner blir vår kobling til omverdenen på flere måter enn de er i dag. Ikke bare vil den kunne sett oss i kontakt med venner og familie, men også vise hvor i verden de du kjenner er, slik at man kan møtes eller planlegge aktiviteter på en bedre måte.

Kontekstsensitivitet er interessant i forhold til studentlivet også, da det finnes mange potensielt nye nyttige løsninger for studenter. For eksempel kunne en kontekstsensitiv mobiltelefon tolket hvilket klasserom man befant seg i på campus, og dermed automatisk vist beskjeder for det faget man hadde time i på telefonen. Kanskje foreleseren vil at elevene skal komme med spørsmål som kan diskuteres på slutten av timen. Brukerne som er tilkoblet systemet kan da sende inn spørsmål via en applikasjon på mobilen som så automatisk vises via foreleserens projektor. Spørsmålene og annen informasjon kan via mobilen printes på den nærmeste printer, som man blir geleidet til via kart og GPS. Etter forelesningen vil man kanskje møte venner på en kantine. Systemet foreslår en kantine i nærheten, viser dagens meny på skjermen og sender en invitasjon til vennene du vil møte. Dette er bare noen eksempler på hvordan kontekstsensitivitet kan gjøre studenters hverdag lettere.

MIT Mobile Web²³

Universitetet MIT i USA har et omfattende mobilt nettsted. Da dette er noe som ligner på det vi vil få til med F.I.F.F.I.G., har vi sett nærmere på funksjonaliteten de tilbyr. Dette nettstedet krever også at man har en smarttelefon eller iPhone.



Fig. 5: Eksempler på hvordan nettstedet ser ut på forskjellige mobiler. MIT har laget en versjon for smarttelefoner, men også en egen layout for iPhone (midten).

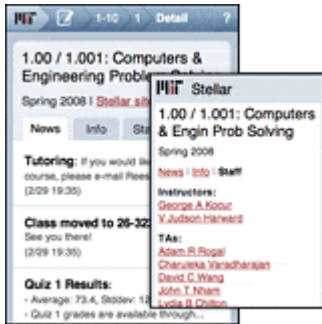


Fig. 6: Skjerm bilde for emneinformasjon. Her kan man velge å se nyheter (det samme som beskjeder i UiO-systemet), informasjon om hvor emnet blir forelest, samt en liste over lærere og assistenter som underviser i faget. Hvis man har en mobil som støtter det, kan man trykke på et navn og opprette en telefonsamtale med den personen.



Fig. 7: Dette er karttjenesten. Hver bygning vises på kartet med et nummer. Her har man muligheten til å zoome inn og ut, samt bevege kartet. Man kan også velge å se et fotografi av bygningen, noe som er veldig nyttig dersom man er ny på campus eller ikke vet hvordan bygningen man skal til ser ut.

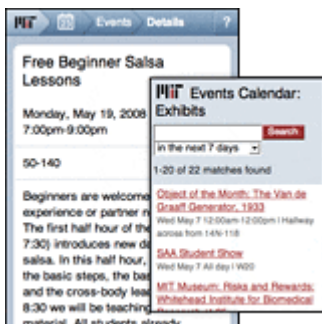


Fig. 8: Kalenderfunksjonen. Man kan velge å se hva som skjer på campus i dag, eller se hva som skjer frem i tid. Siden viser når og hvor hendelsen skal finne sted, samt en beskrivelse av den. Her kan man også søke etter bestemte hendelser.

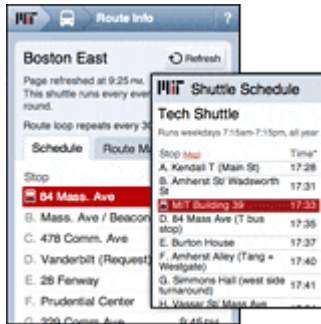


Fig. 9: Bussinformasjon. MIT har et eget transportsystem, og på denne siden får man opplyst når og hvor bussene går. Siden oppdateres ikke i sanntid, men den har en nyttig 'refresh page'-lenke øverst på siden.

Det er mye inspirasjon å hente fra MITs Mobile Web. Deres nettsted løser på en god måte det samme problemet som vi håper at F.I.F.F.I.G. skal kunne gjøre – å presentere nyttig informasjon til studenter. Vi har utviklet et system som har lignende funksjonalitet som deres, men som er tilpasset UiOs brukeres behov. Blant annet støtter F.I.F.F.I.G. at brukerne kan lagre informasjon om favorittkantiner, holdeplasser og emner man tar. MITs Mobile Web støtter ikke innlogging til en egen brukerprofil, og vi tror at vi med dette kan tilby en god og unik løsning for våre brukere. Vi har ikke utviklet et kartsystem til F.I.F.F.I.G., men dette er noe vi ønsker å legge til i fremtiden.

Evaluering

Prototypen har blitt kontinuerlig evaluert gjennom utviklingsprosessen. Dette ble hovedsaklig gjort av oss ved å teste prototypen etter hvert som nye funksjoner ble lagt til. Ved større endringer og eventuelle milepæler, har vi gått grundigere til verks. Vi benyttet eksterne testbrukere og lot disse prøve systemet, samtidig som de ga oss tilbake meldinger om feil og mangler, såkalt brukbarhetstesting. Heuristisk evaluering er også en evalueringsmetode vi har benyttet.

Heuristisk Evaluering

Heuristisk evaluering er på mange måter ganske lik brukbarhetstesting; man har en gruppe testbrukere som skal teste systemet. Det skiller seg ut ved at man her på forhånd har bestemt noen heuristikker, og gjerne ved at testbrukerne innehar mer kompetanse. Denne metoden ble introdusert av Jakob Nielsen og Rolf Molich i 1990 og videre blitt revidert av Nielsen. I 1994 presenterte han 10 heuristikker²⁴:

1. Visning av systemets status. Gi brukeren tilbakemelding.
2. Systemet skal være tilpasset brukeren. Snakk brukerens språk.
3. Brukerkontroll, frihet og klare utganger.
4. Konsistens og standarder.
5. Forhindre feil.
6. Gjenkjenning fremfor erindring.
7. Systemet skal være fleksibelt og effektivt i bruk. Tilby snarveier.
8. Estetisk og minimalistisk design. Enkel og naturlig dialog.
9. Gode feilmeldinger skal hjelpe brukeren å gjenkjenne, finne årsaken til, og rette opp feil.
10. Hjelp og dokumentasjon.

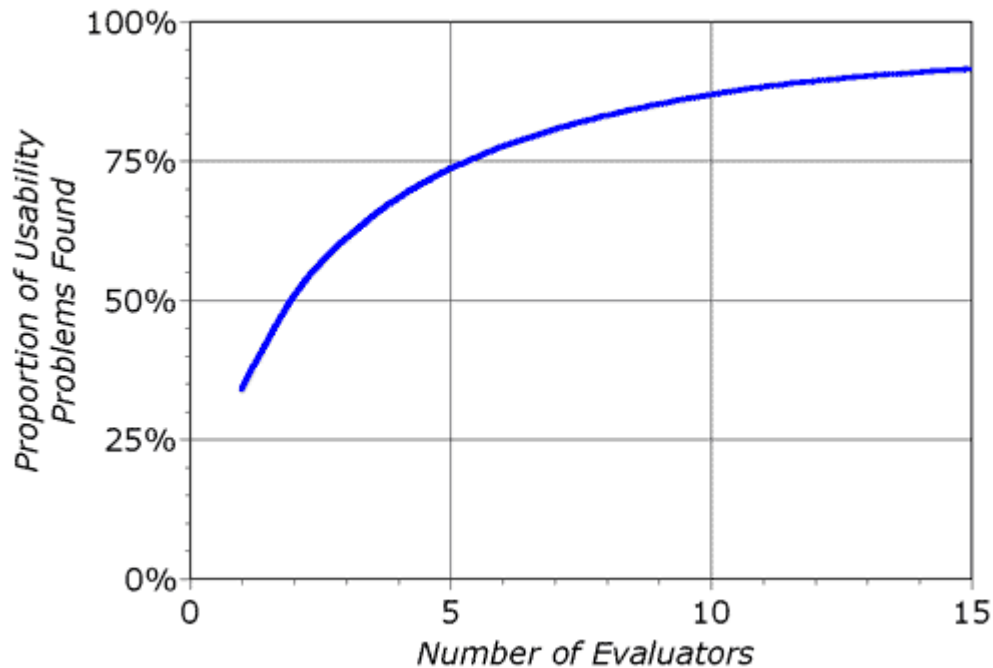


Fig. 10²⁵: Antall eksperter vs. andel problemer som blir identifisert.

Antall evaluatører spiller en viktig rolle. Hvis vi ser på grafen fra Nielsen, som er et gjennomsnitt fra seks case studies av heuristisk evaluering, ser vi at kurven igjen flater ut rundt 4-6. Nielsen har også tatt utgangspunkt i kostnader versus fordeler per evaluatør, og kom da frem til at 4 testbrukere var mest effektivt i henhold til kostnadene.

En heuristisk evaluering blir stort sett utført av eksperter eller personer med faglig kompetanse. Selve evalueringen er som regel på 1 til 2 timer og utføres stort sett alene for å unngå innflytelse fra andre. Under evalueringen bruker ekspertene heuristikkene og gir en poengsum for hver av dem, pluss en kommentar på hva som er feil eller burde utbedres. Ifølge Nielsen bør en evaluering gjennomføres i to steg: først bli kjent med systemet, før man evaluerer de forskjellige modulene hver for seg når man har for en oversikt over helheten.

Vi har, som en del av utviklingsprosessen, selv gjennomført en heuristisk evaluering av F.I.F.F.I.G.. Vi ville gjerne knytte denne evalueringen opp mot universell utforming, og følte det derfor naturlig å bruke de 12 retningslinjene fra WCAG2.0 som heuristikker. Hver og en av oss

utførte først en individuell punktvis evaluering av systemet, før vi gikk sammen og diskuterte hva vi hadde funnet. Disse funnene har vært verdifulle for den videre utviklingen av systemet, ettersom vi identifiserte en rekke problemer som nå har blitt rett opp i. Disse problemene var stort sett relatert til slurvete bruk av html.

Våre erfaringer tilsier at heuristisk evaluering kan være et svært nyttig verktøy, spesielt tidlig i utviklingsprosessen. Bruken av heuristikker synes å gi evalueringen et mer systematisk preg, og risikoen for å utelate viktige momenter blir derfor redusert. En stor andel av brukbarhetsproblemene kan identifiseres ved hjelp av heuristisk evaluering, men kostnadene er likevel relativt lave, både når det gjelder tidsbruk og andre ressurser. Vi antar derfor at det kan være fordelaktig å gjennomføre en eller flere heuristiske evalueringer før man begynner med mer kostbar brukbarhetstesting, slik at man får luket vekk en del feil på et tidlig tidspunkt.

Resultatene av den heuristiske evalueringen av F.I.F.F.I.G. kan leses i Appendiks C

Brukbarhetstesting

Ved brukbarhetstesting velger man ut et antall personer som ligner målgruppen. Disse blir gjerne bedt om å bruke prototypen til å utføre oppgaver. I vårt tilfelle kan dette for eksempel være å sjekke t-banens rutetider, bestemme hvor man vil ta lunsj, eller finne ut hvor neste forelesning finner sted. Underveis vil personer involvert i utviklingsprosessen observere og ta notater.

Testbrukerne kan gjennomføre flere tester og for hver enkelt test blir det satt opp mål eller spesielle ting vi vil se på. For eksempel kan dette være at vi vil finne feil i prototypen vår som at informasjonen oppdateres feil vedrørende et kurs, at en link ikke fungerer som den skal og lignende. Det vil også bli lagt vekt på brukerens meninger om mangler og følelse av brukervennlighet siden målet er at dette systemet skal være en rask og enkel måte å hente den informasjonen du er ute etter.

Det er flere ting som er viktige å tenke på når man tester brukbarhet. Noen av disse er:

- Test tidlig, test ofte. Dette er essensielt for at man skal finne feil før man bygger ny funksjonalitet oppå. Jo lengre tid det tar før man oppdager en feil, jo mer arbeid er det å fikse den.
- Bruk det du lærer av testene. Evaluer resultatene og forandre prototypen på bakgrunn av disse.
- Finn den ideelle løsningen på bakgrunn av hva du har lært angående de forskjellige brukernes behov. Det er mye billigere og mindre arbeid å rette på feil under utviklingen enn å komme tilbake senere og fikse på ting.

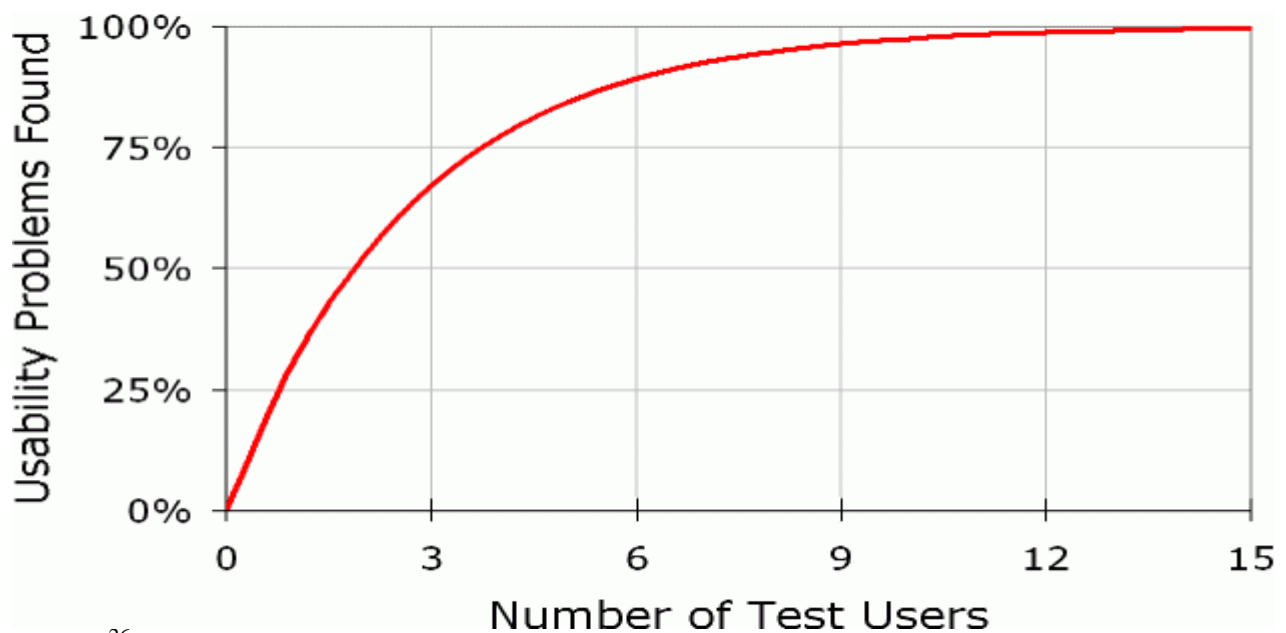


Fig. 11²⁶: Antall testsubjekter vs. andel problemer som blir identifisert.

Brukarhetstesting blir ofte sett på som en kostbar prosess, på grunn av et stort antall testbrukere og mange tester. Dette er ikke nødvendigvis tilfelle. Forsøk har vist at 5 kan være det ideelle antallet testbrukere. Som vi ser av grafen over, vil 5 brukere kunne finne ca 85 % av feilene, mens effektiviteten avtar kraftig med flere testbrukere. Det man heller vil gjøre, er å kjøre flere forskjellige tester med få brukere. Årsaken til at man klarer seg med 5 brukere er at fremgangsmåten til hver enkelt vil variere litt, slik at du vil få nye observasjoner. Antallet nye observasjoner vil avta etter hvert som du legger til flere testbrukere. Ettersom 5 brukere finner

85 % av feilene, vil det være mer lønnsomt å bruke den informasjonen du har, endre prototypen og få de til å gjøre flere tester på den nye utgaven. Årsaken til at man bør bruke 5 personer og la de ta 3 eller fler tester og ikke la 1 person ta 15, er at man mister de små avvikene i bruk av prototypen. Har man flere, veldig forskjellige brukergrupper, bør man teste for hver enkelt av disse.

Hvordan man oppfører seg som observatør under testene er også viktig. Det er prototypen som skal testes, ikke du som utvikler eller observatør, heller ikke testbrukeren. Gjør testbrukeren klar over at all informasjon man får tilbake er verdifull. Som observatør skal man være stille og ikke bidra med tips eller løsninger til problemer som brukeren møter. Alle tilbakemeldinger må være nøytrale, da noe annet vil kunne påvirke testresultatene.

Vi gjennomførte brukbarhetstesting med tre potensielle brukere av F.I.F.F.I.G. Vi skulle gjerne hatt testet systemet på flere brukere, men å utvikle systemet til et kvalitetsnivå der vi følte at det kunne testes tok noe lengre tid enn planlagt.

Før testen spurte vi brukerne om de hadde mye erfaring med internett generelt og med nettbaserte mobilapplikasjoner spesielt. Observatøren tok notater og spurte spørsmål underveis for å avdekke hva brukerne syntes om de forskjellige skjermbildene og funksjonene. Testbrukerne fikk fem konkrete oppgaver hver som de skulle løse ved å bruke systemet.

1. Du er på vei til universitetet, men lurer på om forelesningen i emnet INF1000 er avlyst.

Prøv å finne ut av det ved hjelp av F.I.F.F.I.G.

Dette spørsmålet ble brukt for å sjekke om brukerne klarte å hente frem de siste beskjedene i et emne.

2. Det er lunsjtid. Finn ut hva som står på menyen på to kantiner på Universitetet ved å bruke F.I.F.F.I.G.

Dette spørsmålet skulle avdekke om brukerne kunne finne frem til menyer fra forskjellige kantiner.

3. **Du skal hjem fra Universitetet. Finn ut når trikken går fra Forskningsparken mot sentrum.**

Dette spørsmålet ble brukt for å finne ut om brukerne fant sanntidsinformasjon om trikk og bane i systemet.

4. **Opprett en konto i F.I.F.F.I.G. Lagre en holdeplass du bruker ofte, en favorittkantine, og to emner du tar.**

Dette testet hvorvidt brukerne forsto hvordan de skulle lagre emner, kantiner og holdeplasser i sin egen profil, samt om de klarte å registrere seg.

5. **Ranger funksjonalitetene etter hvor nyttige du synes de er: (1-3)**

___ Emner (beskjeder)

___ Sanntid

___ Mat

Denne rangeringen skulle gi en pekepinn på hvor nyttige testpersonene syntes de forskjellige funksjonene var.

Resultat av brukbarhetstestene

Brukbarhetstestene ga oss gode tilbakemeldinger som vi kan bruke for å forbedre systemet.

Mange av forslagene hadde vi allerede tenkt på, men noen var nye og dermed veldig interessante. Blant annet fant vi ut at systemet trenger bedre hjelpetekster på de fleste skjermbilder, og at vi må tilpasse systemet for brukere som benytter skjermlesere. Det var spennende å observere brukere andre enn oss selv bruke F.I.F.F.I.G., og det at testpersonene syntes F.I.F.F.I.G. virket som et nyttig system var også betryggende.

Her følger en oversikt over endringer vi mener vi kan gjøre for å forbedre brukbarheten i F.I.F.F.I.G.

Forside

- Endre velkomstteksten slik at brukere forstår at de ikke trenger å registrere seg for å bruke tjenesten.

- Forklar fordelene ved registrering, kanskje ved hjelp av et skjermbilde? Vi må også tenke gjennom hvordan brukere vil møte tjenesten for første gang. Vil de lese om den på nett eller på en plakat på campus før de besøker siden på mobilen? Hvordan kan vi forberede brukerne på de valgene de møter i systemet?
- Vurdere hvorvidt teksten i lenkene i hovedmenyen bør endres. Er lenkene forståelige nok? Bør "Sanntid" være "Reise" eller "Kollektiv"? Bør "Mat" være "Kantine"?
- Legge til logo eller overskrift med F.I.F.F.I.G. som viser brukerne at de er i F.I.F.F.I.G.

Registrer

- Skriv en tekst over skjemaet som forteller brukeren hvorfor de burde registrere seg.
- Skrive hjelpetekst til hvert felt. Forklare at brukernavn kan være hva som helst og hvilke begrensninger som finnes på både brukernavn og passord.
- Fjern info om at e-postadresse kun skal brukes til å sende glemte passord.
- Endre systemet slik at brukeren blir automatisk logget inn etter registrering.
- Lagre en informasjonskapsel hos brukere så de slipper å logge seg inn hver gang. Dette kan være valgfritt. ("Kryss av her for å bli husket" eller lignende)
- Legg til hjelpetekst som forteller brukeren som nå har blitt registrert hva de kan gjøre som nyregistrert bruker. Dette kalles "blank slate" tilstanden.

Sanntid

- Endre teksten på knappen "Lagre søk" til "Lagre holdeplass".
- Fjern overflødig tekst på skjermbildet etter at holdeplassen er lagret.
- Sett inn lenker til forsiden og tilbake til "Sanntid" på det samme skjermbildet.
- Bytt ut minustegn ("-") med alternative separator tegn slik at de blir lest opp riktig av Mobile Speak.

Mat

- Skriv en hjelpetekst som forklarer hva siden er og hva man kan gjøre på den.
- Fjern lagreknapper når brukeren ikke er innlogget.

- Vurder hvorvidt navnene på kantine er forståelige. Bør "AHO" forklares? Etc.
- Sjekk at navnene på siden som bekrefter at man har lagret en kantine som favoritt stemmer overens med navnet på kantine i listen.
- Verifiser at HTML koden for kombiboksen støttes av skjermlesere som Mobile Speak.
- Bytt ut minustegn ("-") med alternative separator tegn slik at de blir lest opp riktig av Mobile Speak.

Emner

- Vurder å legge til en lenke til en liste med alle emner som går i dette semesteret, slik at man slipper å søke etter fag hvis man ikke husker emnekoden.
- Fjern lagreknapper når brukeren ikke er innlogget.
- Det kan være lurt å gi eksempler på emnekoder man kan skrive inn i søkefeltet, for eksempel "INF1000" og "inf1000" – for å illustrere at det ikke er nødvendig å skrive emnekoden med store bokstaver.
- Endre "labels" på input felt slik at de blir forståelige for brukere med skjermlesere.

I Holone, Misund, Tolsby og Kristoffersens artikkel "Aspects of personal navigation with collaborative user feedback,"²⁷ beskriver de deres brukbarhetstester på systemet OurWay, en kollaborativ ruteplanlegger. Som Holone et. al, vil vi i fremtiden teste systemet 'i felten.' Ved å bruke og teste systemet på vei til universitetet, på forskjellige steder og under forskjellige forhold på universitetet, vil vi lære mer om hvordan F.I.F.F.I.G. kan tilpasses studenters hverdag.

Faremomenter

Det som på sikt kan bli et problem med systemet, er at det baserer seg på url-er til UiOs, SiOs og Trafikantens nettsider. Hvis url-ene eller strukturene i url-ene blir endret, må store deler av F.I.F.F.I.G. omprogrammeres. Institusjoner vil fra tid til annen redesigne sine nettsider, og

dersom noen av de F.I.F.F.I.G. henter informasjon fra gjør det, vil systemet bryte sammen. Dersom url-ene blir forandret, men innholdet forblir det samme, er det fort gjort å endre på det, men dersom layouten på selve sidene endres, vil det bli atskillig mye mer arbeid å få ting til å fungere igjen. Store deler av tiden vi har brukt på å utvikle systemet, har gått med til å finne ut hvordan vi skal hente ut informasjonen fra UiOs, SiOs og trafikantens nettsider. Dersom vi må gjennom denne prosessen en gang til, uten at det er i forbindelse med et skoleprosjekt, vil det kunne ta veldig lang tid.

En naiv fremtidsdrøm

Da vi startet prosjektet, hadde vi lyst å lage noe som kunne tas i bruk når det var ferdig. Vi mener at vi i aller høyeste grad har oppnådd dette med F.I.F.F.I.G., og prosjektgruppens medlemmer kommer garantert til å ta i bruk systemet. Brukbarhetstestene vi gjennomførte, har gitt oss nyttige tilbakemeldinger på hvordan F.I.F.F.I.G. kan bli enda bedre, og vi vil nok fortsette med noe finpussing og justeringer selv etter at prosjektet er avsluttet. En drøm vi har, er at UiO lar F.I.F.F.I.G. få serverplass og en url, for eksempel <http://fiffig.uio.no>, og at F.I.F.F.I.G. kan anbefales til studentene ved UiO. Vi har ingen intensjoner om å tjene noe på dette, men synes bare det er givende å kunne bidra med noe som kan gjøre en students hverdag lettere.

Konklusjon

Prototyping

Det å utvikle systemet samtidig som vi evaluerer det underveis, har vært til stor nytte for oss. Vi har sett hva som har fungert, og hva som ikke har fungert, samtidig som vi hele tiden har kompt på nye ideer til funksjonalitet. Dette tror vi ikke at vi hadde oppnådd hvis vi hadde bestemt eksakt mål i starten av prosjektperioden.

Universell utforming

Vi mener det er viktig at informasjon er tilgjengelig for alle. Derfor har vi tilegnet oss kunnskap innenfor universell utforming og gjort vårt beste for at alle brukergrupper skal kunne benytte seg av F.I.F.F.I.G.; funksjonsfriske så vel som blinde og døve.

Lignende tjenester

Vi kan ikke se at det finnes noen tilsvarende tjenester som F.I.F.F.I.G. på det norske markedet, noe som også var en av grunnene til at vi valgte dette prosjektet. Trine-i-farta er en meget god sanntidstjeneste, men det er også alt den er. MIT mobile web er det nærmeste vi har funnet i funksjonalitet, men det er amerikansk, og det tilbyr heller ikke innlogging og lagring av brukerdefinert innhold, noe som gjør F.I.F.F.I.G. unikt på verdensbasis.

Evaluering

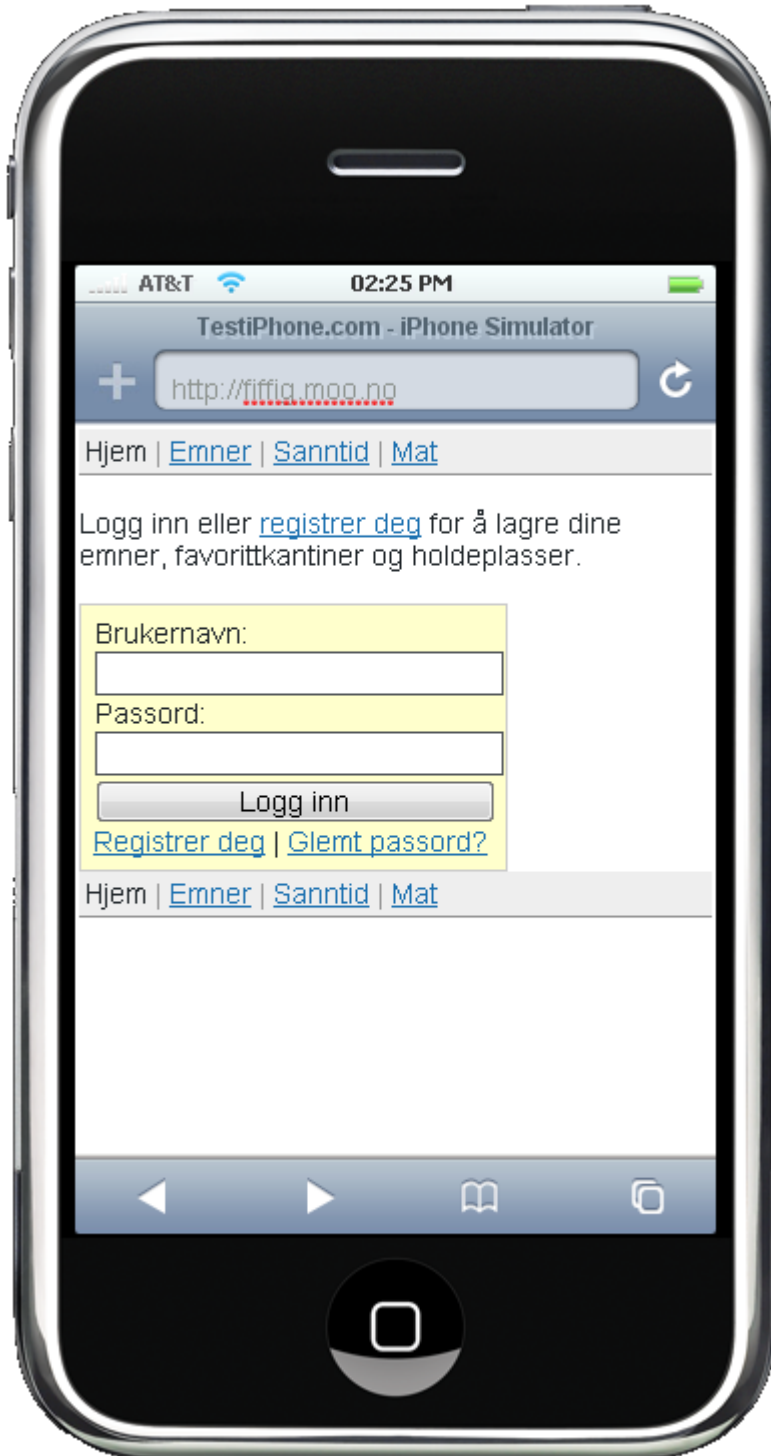
Evalueringsformene vi har benyttet oss av, heuristisk evaluering og brukbarhetstesting, viste seg å være veldig nyttige! Vi trodde vi hadde tenkt på det meste og syntes at systemet var logisk oppbygd, men tilbakemeldingene på brukbarhetstestene viste at vi ikke hadde tenkt på alt. Den heuristiske evalueringen var også nyttig. Vi hadde riktignok prøvd å tenke på WCAG2.0-retningslinjene under utviklingen, men det er vanskelig å huske på alt hele tiden, og denne evalueringen avdekket noen mangler vi ikke hadde sett om vi ikke hadde foretatt denne evalueringen.

Faremomenter

Dersom UiO, SiO eller trafikanten bestemmer seg for å redesigne nettsidene sine eller gjøre modifikasjoner i url-ene, kan vi risikere at store deler av F.I.F.F.I.G. må omprogrammeres. Dette på grunn av at systemet benytter seg av url-er og html-koden hos de nevnte nettstedene.

Appendiks A: Brukergrensesnitt for F.I.F.F.I.G.

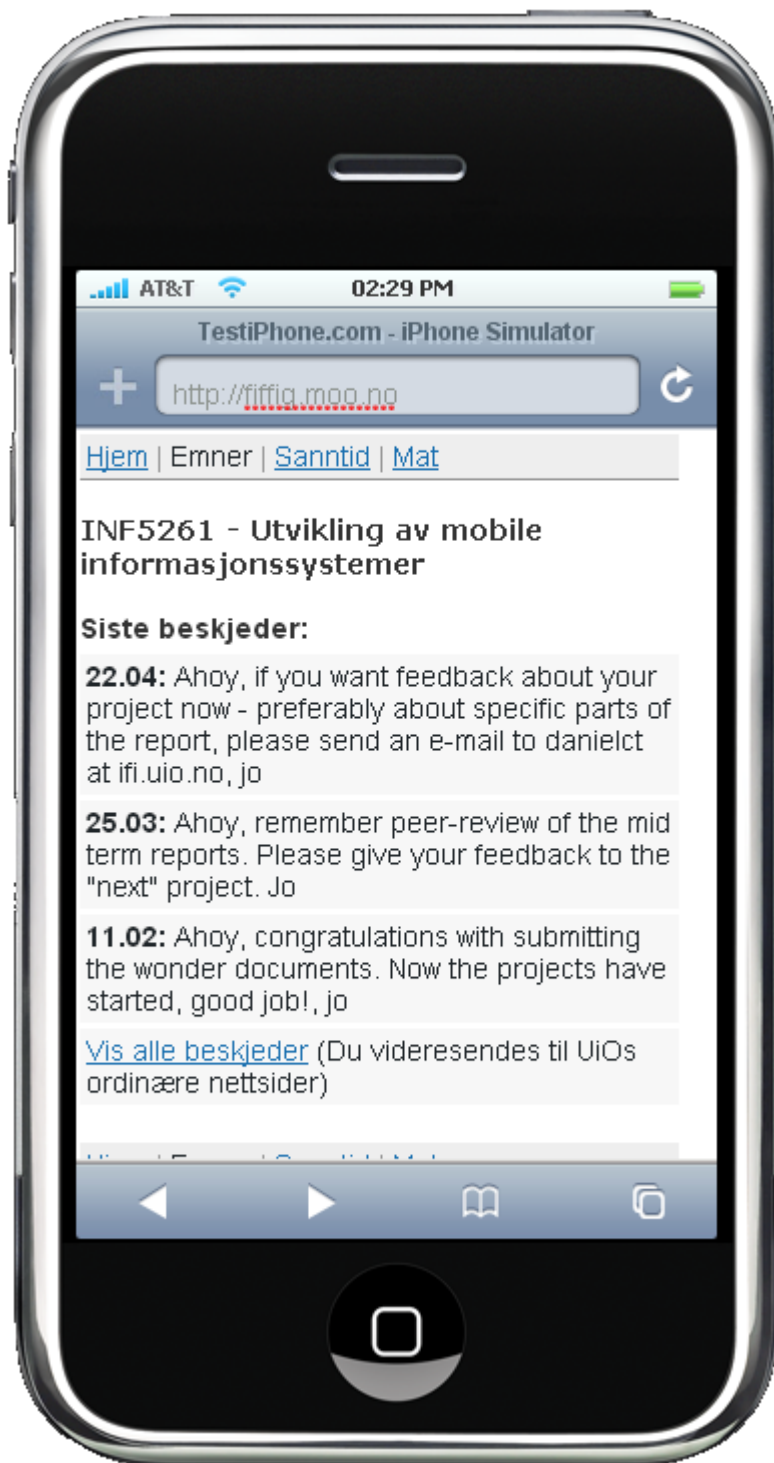
Systemet for ikke-innloggede brukere



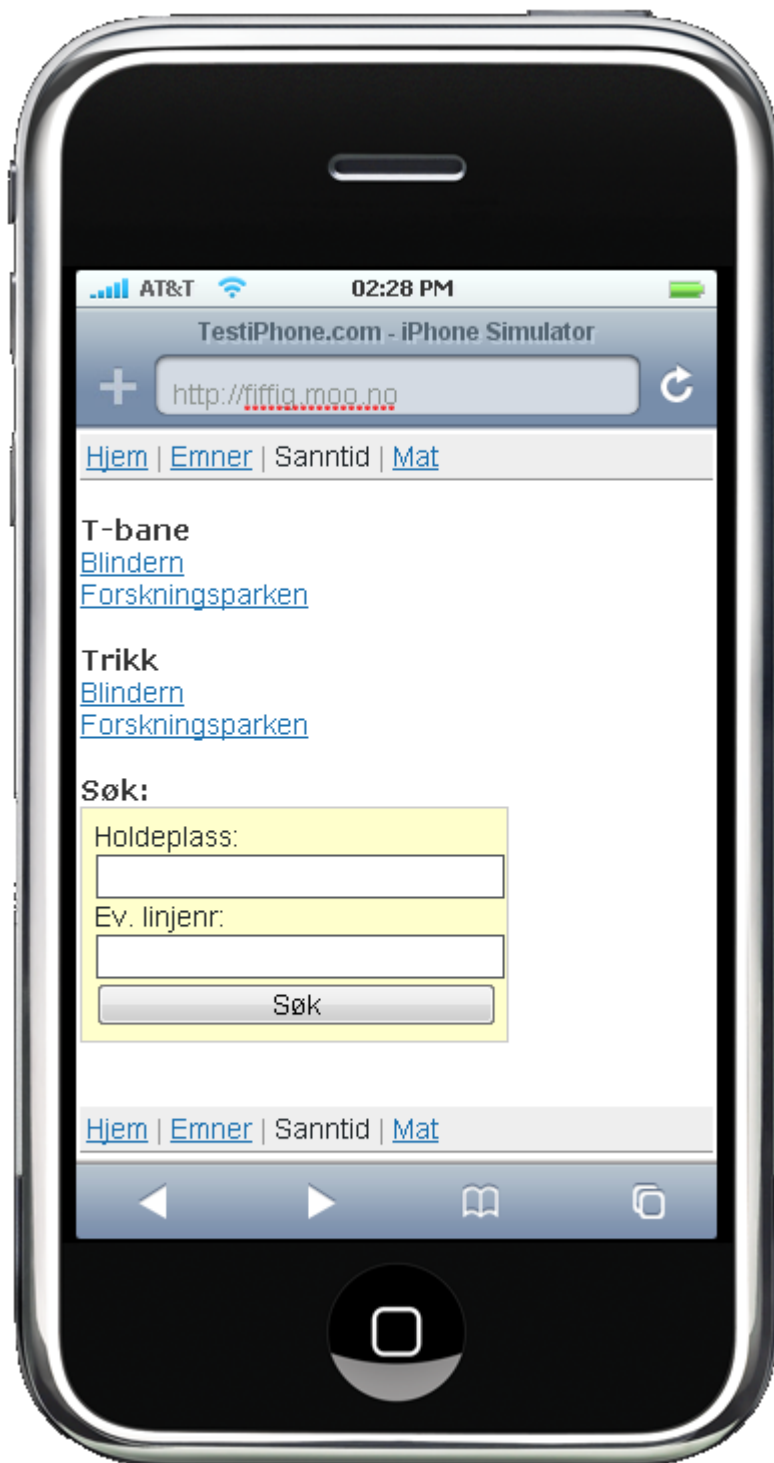
Figur A. 1: Velkomstsiden



Figur A. 2: Emnesiden hvor man kan søke på emnekode for å få opp de tre siste beskjedene som er gitt på kurssiden på emnet



Figur A. 3: Et søk på INF5261 på emnesiden gir dette resultatet



Figur A. 4: Sanntidssiden. Her kan man velge fra snarveiene eller foreta et manuelt søk på andre holdeplasser.



Figur A. 5: Klikker man på *Blindern* under *T-bane* på sanntidssiden (fig A.4), får man dette resultatet.



Figur A. 6: Et søk på forskningsparken og linje 4 fra sanntidssiden, gir dette resultatet



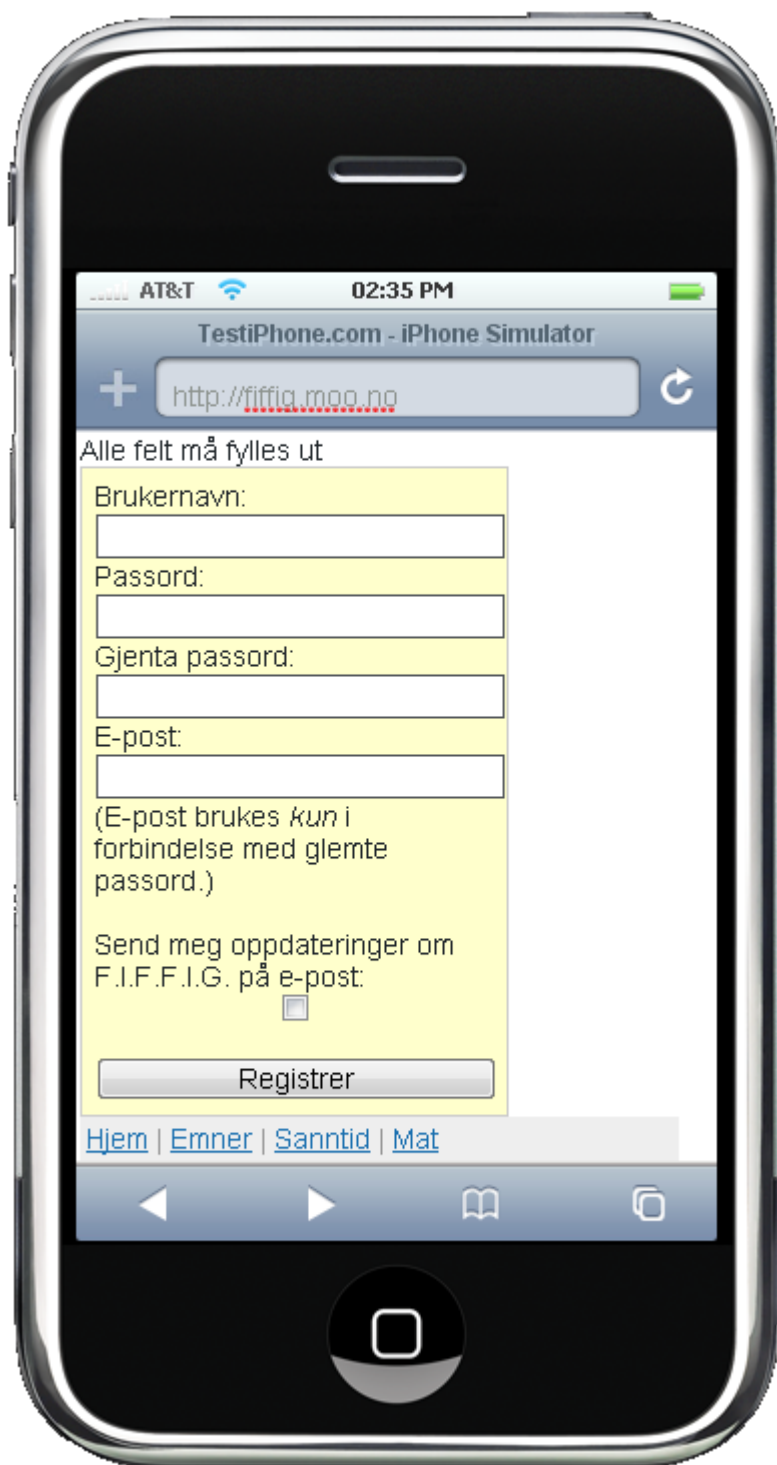
Figur A. 7: Klikker man på Forskningsparken [T-bane] i fig A.6, får man dette resultatet



Figur A. 8: Matsiden. Her kan man velge hvilken kantine man vil se ukens meny for.



Figur A. 9: Velger man lfi fra nedtrekkslisten, får man ukens meny for Informatikkafeen

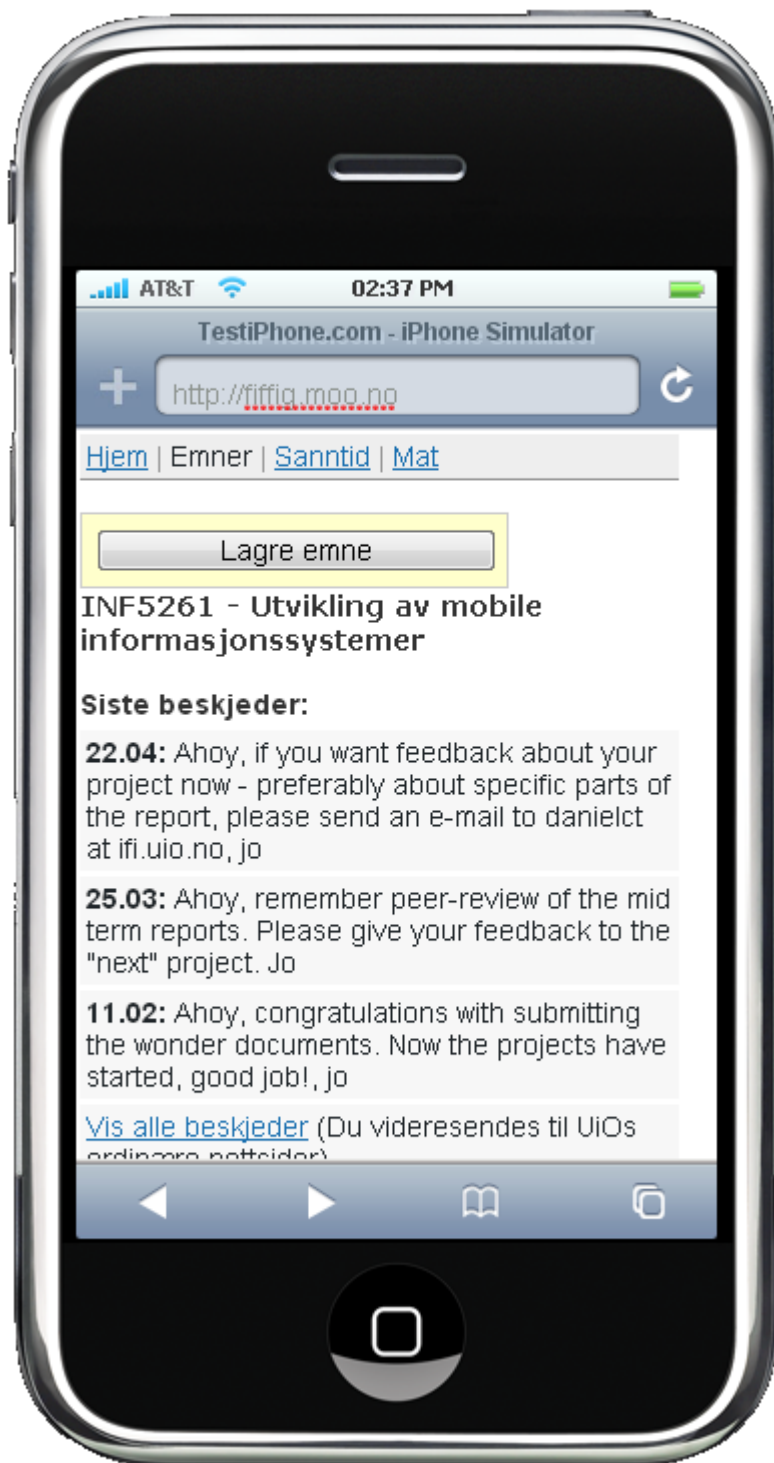


Figur A. 10: Registreringssiden. Registrering gir tilgang til lagring av emner, holdeplasser og kantiner

Systemet for innloggede brukere



Figur A. 11: Forsiden ved førstegangsinnlogging og når ingenting er lagret



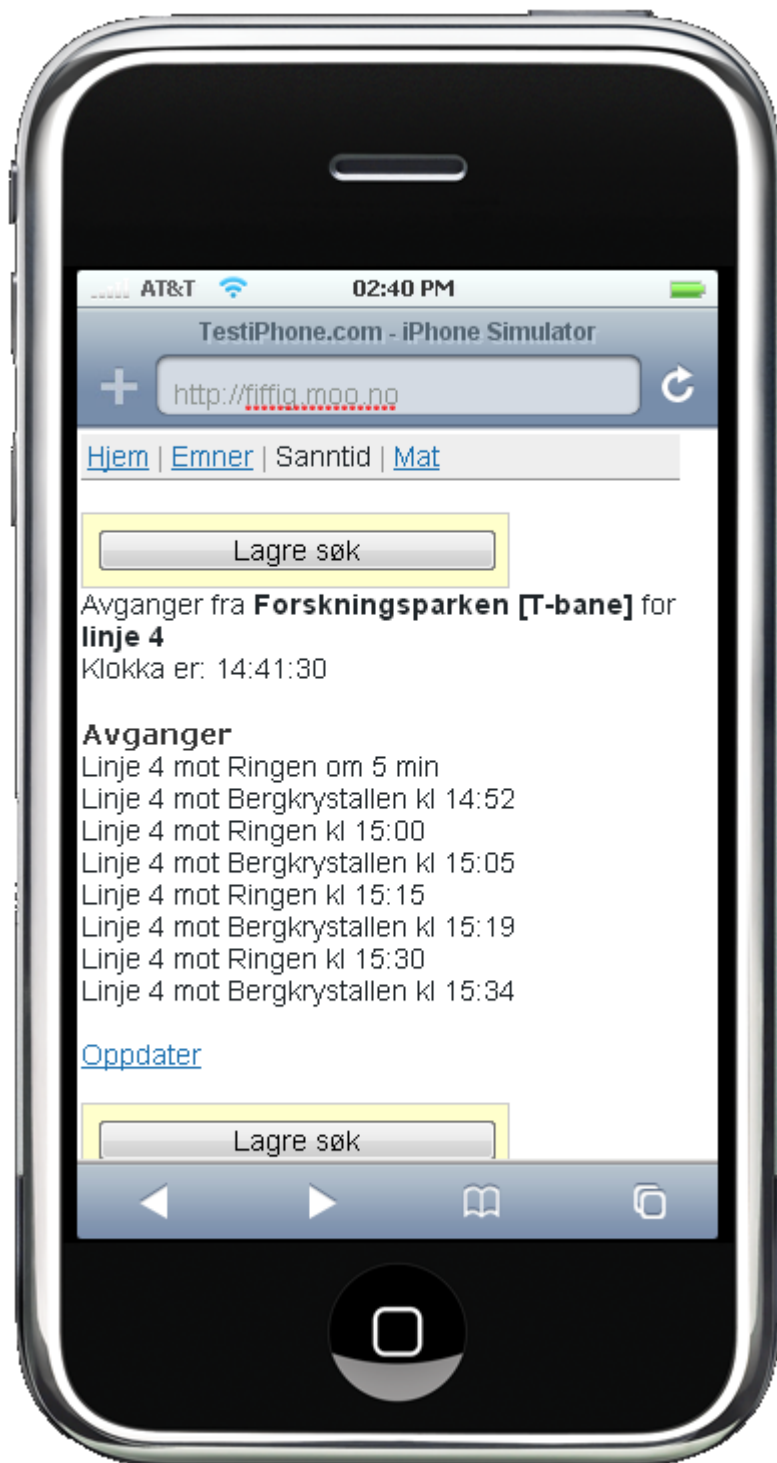
Figur A. 12: Når man foretar søk etter emne når man er innlogget, får man tilgang til en lagreknapp.



Figur A. 13: Bekreftelse på lagring av emnet INF5261



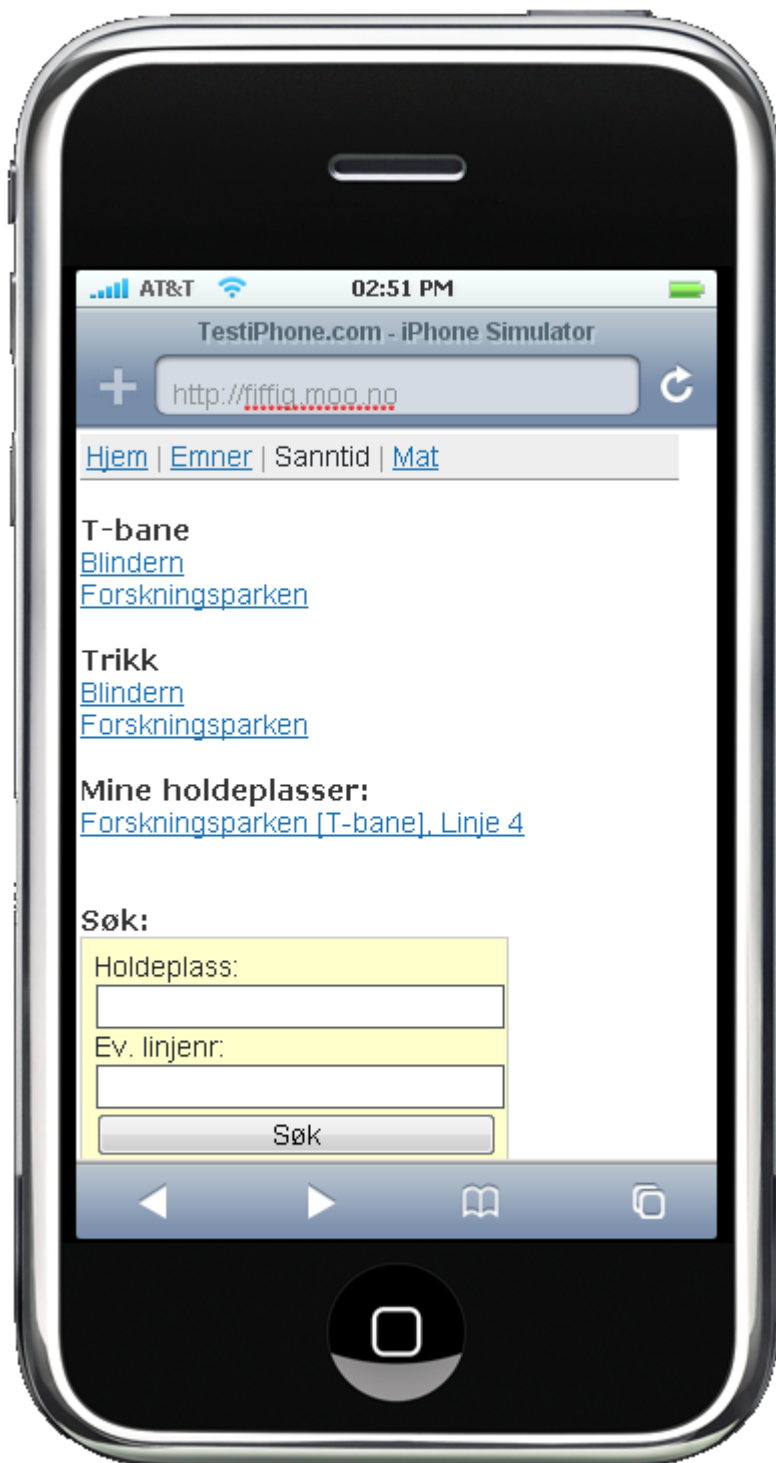
Figur A. 14: Emnesiden etter at INF1000 og INF5261 er lagret. De tre siste beskjedene for lagrede emner vises automatisk på emnesiden.



Figur A. 15: Når man er logget inn, får man tilgang til en lagreknapp når man gjør søk på en holdeplass



Figur A. 16: Bekreftelse på lagring av sanntidssøket for linje 4 fra forskningsparken t-banestasjon



Figur A. 17: Sanntidssiden etter at sanntidssøket for linje 4 fra forskningsparken er lagret



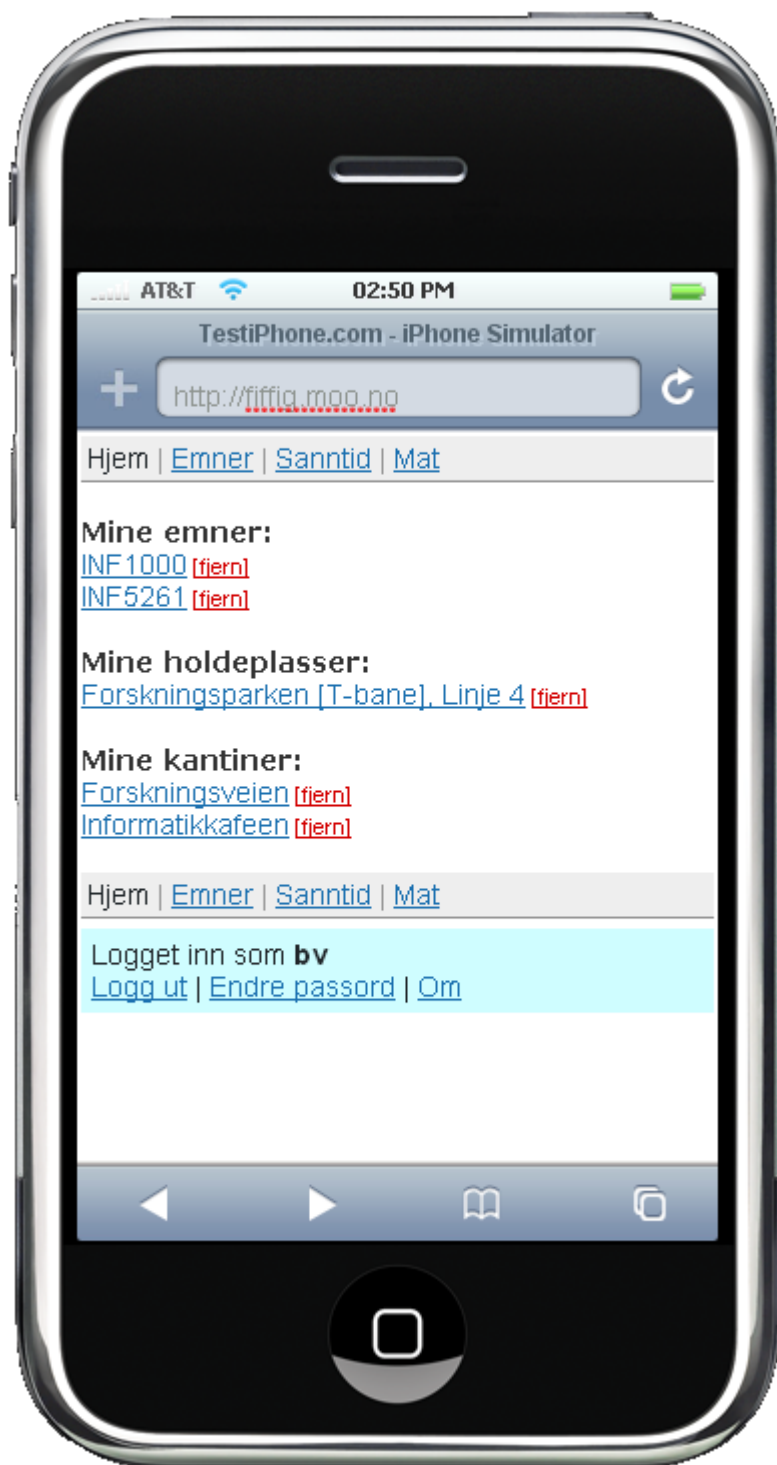
Figur A. 18: Matsiden når man er logget inn



Figur A. 19: Når man er logget inn, får man tilgang til en lagreknapp når man viser ukens meny for en kantine



Figur A. 20: Matsiden når kantinene i Forskningsveien og på Ifi er lagret. Når man er logget inn, vises dagens (ikke ukens!) meny for de lagrede kantinene.



Figur A. 21: Forsiden når en bruker har lagret emnene INF1000, INF5261, sanntidssøket for linje 4 fra forskningsparken t-banestasjon, samt kantinen på forskningsveien og lfi



Figur A. 22: Om man ønsker å endre passord, lar det seg enkelt gjøre på Endre passordsiden



Figur A. 23: Omsiden, som meget kort forklarer hva F.I.F.F.I.G. er

Appendiks B: Brukbarhetstesting av F.I.F.F.I.G.

Testsubjekt 1

Alder: 25

Kjønn: Kvinne

Erfaring med internett: Mye

Erfaring med mobile tjenester: Ingen

Du er på vei til universitetet, men lurer på om forelesningen i emnet INF1000 er avlyst. Prøv å finne ut av det ved hjelp av F.I.F.F.I.G.

På forsiden spurte hun om hun måtte registrere seg, da det var uklart om man måtte være logget inn for å få tilgang til funksjonaliteten. Det mest iøynefallende elementet var innloggingsfeltet, så det virket som at dette var det viktigste på siden. Hun trykket på "Emner" i hovedmenyen og skrev deretter inn INF1000 i søkefeltet og trykket på "Vis beskjeder". De siste beskjedene kom opp og hun kunne konstatere at forelesningen ikke var avlyst.

Det er lunsjtid. Finn ut hva som står på menyen på to kantiner på Universitetet ved å bruke F.I.F.F.I.G.

Hun trykket først på lenken "Mat" i hovedmenyen. Hun spurte så om hva "AHO" betydde i nedtrekkslisten. Hun fant etter hvert ut at det sikkert var en kantine, da hun kjente igjen noen av de andre navnene i listen som kantiner. Hun så først på kantinen "Helga" og så "Veterinærhøgskolen" – hun ville helst dratt til den siste, da de hadde en bedre rett på menyen. Hun påpekte at denne funksjonen kunne brukes til å utforske spisemulighetene på UiO, da det var flere kantiner i listen hun ikke hadde hørt om. Kanskje siden burde sagt mer om hvor disse kantinene lå, og hvordan man kom seg dit?

Du skal hjem fra Universitetet. Finn ut når trikken går fra Forskningsparken mot sentrum.

Hun trykket på lenken "Sanntid" i hovedmenyen, men sa at det var nok ikke alle som ville

forstått at det ordet ville gi rutetider for kollektivtrafikk. Jeg foreslo ordet "Reise" som alternativ, og vi ble enige om at det kunne være et bedre ordvalg. Hun la merke til at man kunne skrive inn holdeplass og "Ev. Linjen" – som hun foreslo burde hete "Evt. Linjen". Hun trykket på lenken "Forskningsparken" under overskriften "Trikk" og kom deretter til sanntidsvisningen for trikkene. Rutetidene mot sentrum sto øverst, og hun syntes dette var en nyttig og god løsning.

Etter dette sluttet nettilkoblingen på mobilen å fungere, så resten av testen måtte gjøres fra nettleseren på en stasjonær PC. I og med at vi har valgt å lage en nettbasert prototype, kan den benyttes fra alle terminaler som kan tolke HTML. Dette var nyttig under denne testen da vi raskt kunne fortsette testen fra en annen terminal. Dette problemet illustrerer hvor viktig det er at internett-tilkoblingen på mobilen må være god, da systemet avhenger avtilgang til internett for å fungere.

Opprett en konto i F.I.F.F.I.G.

Lagre en holdeplass du bruker ofte, en favorittkantine, og to emner du tar.

Fra forsiden trykket hun på "Registrer" og kom til registreringsskjemaet. Her var det flere ting hun stusset på. For det første ble hun usikker på om brukernavnet hun valgte måtte være likt UiO-brukernavnet hun hadde fra før. Jeg forklarte at det kunne være hva som helst. Hun valgte likevel å bruke sitt eksisterende brukernavn. For det andre lurte hun på om det var noen begrensninger i forhold til lengde på passord eller om hun måtte inkludere spesielle tegn, da dette ikke er opplyst om i skjemaet. Hun stusset også på hvorfor hun fikk informasjon om at e-postadressen kun skulle bli brukt til å sende brukere nye passord, da hun mente dette ikke passet inn her. Denne informasjonen kunne heller stått på siden man kommer til etter at man trykker på "glemt passord"? lenken i innloggingsskjemaet.

I og med at brukere er såpass vant til å skrive inn e-post adressen sin, mente hun at det ikke trengte en stor forklaring i registreringsskjemaet. Setningen "Send meg oppdateringer om F.I.F.F.I.G. på e-post:" ga også hodebry. For det første syntes hun ordet "oppdateringer" ikke ga

mening, kanskje "nyheter" hadde vært bedre? For det andre var dette den første gangen hun møtte ordet F.I.F.F.I.G. i systemet. Hvorfor var ikke dette vist tidligere? Hvorfor var det ikke skrevet som en tittel på hver side? Hva er F.I.F.F.I.G.? Dette var spørsmål hun mente at systemet burde gitt bedre svar på.

Da hun trykket på "Registrer" fikk hun vite at hun hadde blitt registrert og at hun kunne logge inn fra forsiden. Her mente hun at det hadde vært bedre å bli logget inn direkte, da det var tungvindt å måtte skrive inn brukernavn og passord. Det var heller ingen lenke tilbake til forsiden slik at hun raskt kunne komme til innloggingsskjemaet. Hun lurte også på hvorfor man kalte det "forside" da lenken i menyen heter "Hjem".

Da hun fikk logget seg inn, møtte hun en tom forside som kun viste topp og bunnmenyen. Dette mente hun var underlig. Hvorfor var det ingen hjelpetekst som fortalte hva hun skulle og kunne gjøre nå som hun var logget inn?

For å legge til en holdeplass hun brukte ofte, trykket hun på "Sanntid" og søkte etter holdeplassen "Bislett" i søkefeltet. Dette mente hun fungerte bra. Oppgaveteksten ba henne lagre holdeplassen, og hun forsto at hun kunne gjøre dette ved å trykke på knappen "Lagre Søk". Hun mente at å "lagre søk" ikke ga stor mening, og at det burde vært forklart bedre at dette ville medføre at en lenke til sanntid fra denne holdeplassen ville bli vist på forsiden hennes når hun var innlogget. Når hun trykket på "lagre søk", kom det opp en tekst som sa at "Du har bedt om å lagre et søk for Bislett (i Thereses gt). Søket har blitt lagret" Dette mente hun var overflødig tekst, da det bare kunne stått "Søket har blitt lagret". Her savnet hun også en lenke tilbake til forsiden og en tilbake til Sanntid.

Oppgaven med å legge til kantiner gikk greit. Hun fant Idrettshøyskolens kantine i listen og trykket på "Lagre kantine". Hun fikk da meldingen "Du har lagt til NiH". Hvorfor sto det NiH? Burde det ikke heller stått Idrettshøyskolens som ville samsvart med navnet i listen?

Å legge til to emner gikk også greit. Hun husket stegene hun hadde brukt tidligere for å legge til emner og gjentok disse for å legge til emnene INF1000 og INF1010. Hun forsøkte også å legge til en falsk emnekode, og ble fornøyd da hun så at dette ga en god og forklarende feilmelding.

Ranger funksjonalitetene etter hvor nyttige du synes de er: (1-3)

1. Emner (beskjeder)
2. Sanntid
3. Mat

Spesielt "emner" så hun på som en nyttig funksjon som hun ville brukt ofte. Denne muligheten ville hun benyttet for å sjekke om det var nye beskjeder i emnene hun tok. Som hun sa, hvis dagens forelesning var avlyst ville hun ikke ha bruk for de to andre funksjonene, "Sanntid" og "Mat".

Testsubjekt 2

Alder: 25

Kjønn: Kvinne

Erfaring med internett: En del

Erfaring med mobile tjenester: Mail, av og til nettaviser

Du er på vei til universitetet, men lurer på om forelesningen i emnet INF1000 er avlyst. Prøv å finne ut av det ved hjelp av F.I.F.F.I.G.

Hennes første reaksjon var å spørre hva F.I.F.F.I.G. var, da dette ikke går frem av forsiden. Deretter lurte hun på om hun behøvde å logge inn for å løse oppgaven, men avgjorde ved hjelp av forsidedeksten at dette ikke var nødvendig. Hun gikk inn på siden "Emner", og mente at denne var enkel og oversiktlig. Her var hun litt usikker på om hun var nødt til å bruke store bokstaver, men valgte å prøve uten, noe som fungerte fint. Beskjedene kom opp som de skulle,

og hun fant ingen indikasjon på at det ikke skulle bli noen forelesning.

Det er lunsjtid. Finn ut hva som står på menyen på to kantiner på Universitetet ved å bruke F.I.F.F.I.G.

Hun trykket med en gang på "Mat", da hun mente dette var et logisk valg. På denne siden ville hun gjerne hatt en overskrift eller litt informasjon om hva man kan gjøre. Standardverdien i menyen, "AHO", gir heller ikke mye mening for henne, men hun skjønner at det er snakk om en liste over kantinene ved UiO. Hun har ingen problemer med å sjekke Frederikke og Ifi, og blir (forståelig nok! red. anm.) mest fristet av førstnevnte. Stusser litt over knappen "Lagre kantine", og særlig over at hun får beskjed om at kantinen er lagret når hun trykker på den. Måtte hun ikke logge inn for å gjøre dette?

Du skal hjem fra Universitetet. Finn ut når trikken går fra Forskningsparken mot sentrum.

Her forsto hun intuitivt at det var sanntidssiden som gjaldt (samtidig som hun bemerket at det ikke akkurat er mange sider å velge i, så man skjønner jo hva man skal gjøre). Hun la med en gang merke til at det var mulig å søke på holdeplass, men benyttet seg likevel av snarveien til Forskningsparken [Trikk]. Hun bemerket at hovedsiden for sanntid var svært oversiktlig, og hadde ingen problemer med å finne frem til den ønskede informasjonen.

Opprett en konto i F.I.F.F.I.G.

Lagre en holdeplass du bruker ofte, en favorittkantine, og to emner du tar.

Trykket seg inn på registreringskjemaet fra forsiden, og bemerket at dette var så likt de hun hadde sett tidligere på andre sider, at det nærmest var selvforklarende. Hun la merke til at det sto litt om fordelene ved å registrere seg på forsiden, men skulle gjerne sett at det var mer informasjon om disse fordelene på registreringssiden. Det var hyggelig med velkomstmelding, men hun savnet informasjon om hva hun nå har mulighet til å gjøre, samt hvordan. Hun forventet å bli logget inn automatisk av denne registreringen, og ble skuffet da hun innså at dette ikke var tilfellet.

Da hun logget inn skrev hun i første omgang feil passord, og fikk beskjed om dette fra systemet. På andre forsøk gikk det bedre, men hun ble ikke spesielt imponert av den tomme siden som møtte henne. Her burde det absolutt ha stått et eller annet, bemerket hun.

Etter å ha blitt gitt i oppgave å lagre en holdeplass, går hun rett til "Sanntid", før hun søker opp Holbergs plass. Resultatet som kommer opp er holdeplassens navn i form av en tekstlenke. Hun trykket på denne uten opphold, og havnet dermed på siden hvor sanntidsinformasjonen vises. Hun har tidligere benyttet seg av Trafikantens sanntidssøk på nett, og bemerket at dette fungerte på samme måte. Deretter lagrer hun søket, og ga uttrykk for at dette var en enkel prosess å gjennomføre. Hun la merke til at en lenke til holdeplassen nå dukket opp både på forsiden og "Sanntid"-siden, noe hun satt pris på.

For å løse kantineoppgaven går hun rett til "Mat", hvor hun blir møtt av samme meny som i oppgave 2, bortsett fra at standardverdien nå er "Vis mine kantiner". Meningen med dette valget forstår hun, men hun er ikke klar over hvordan det faktisk er tenkt brukt (for å navigere tilbake til "Mat"-siden fra en enkelt kantines meny). Ellers legger hun merke til at prosessen er lagt opp på samme måte som da hun lagret en holdeplass, hvilket forenkler oppgaven ytterligere. Etter å ha lagret Frederikke uten problemer, velger hun på eget initiativ å lagre Menighetsfakultetet i tillegg. Her blir hun noe overrasket over å få beskjeden "Du har nå lagret Kafe+Ole.", og påpeker at dette ikke er spesielt logisk.

Lagring av fagene ECON1210 og SVEXFAC03 forløper uten problemer. Hun er nå godt kjent med hvordan man lagrer ting i F.I.F.F.I.G., og går derfor til "Emne", skriver fagkode, trykker "Vis beskjeder" og deretter "Lagre emne". Presentasjonen av begge emnenes siste beskjeder på samme side er praktisk, sier hun, men hun skulle gjerne hatt muligheten til å fjerne fag fra denne oversikten. "Eller blir de kanskje fjernet automatisk ved semesterslutt?", spør hun. På dette tidspunktet oppfordrer jeg henne til å trykke seg tilbake til forsiden. Her er nå alt hun har lagret listet opp, og hun gir uttrykk for at forsiden nå er mye mer attraktiv enn da hun først logget inn. Hun legger også merke til at hvert element har en [fjern]-link ved siden av seg, og

sier at det da ikke er så nøye om man har mulighet til å fjerne elementer fra de forskjellige undersidene.

Ranger funksjonalitetene etter hvor nyttige du synes de er: (1-3)

1. Emner (beskjeder)
1. Mat
3. Sanntid

I ren nytteverdi er hun ikke i tvil om at Emner skal rangeres øverst, men med tanke på at hun alltid sjekker etter beskjeder på nett kvelden før forelesning, tviler hun på at det er denne funksjonen hun kommer til å bruke mest. Kantinemenyene pleier hun derimot aldri å sjekke hjemmefra, og hun likte godt muligheten F.I.F.F.I.G. gir til å få en samlet oversikt over dagens meny fra flere kantiner samtidig. Her er det i større grad snakk om å tilføre noe nytt til den informasjonen som allerede finnes på nett, og hun ender derfor opp med å gi Emner og Mat en delt førsteplass. Når det gjelder Sanntid svarer hun tørt: "Det går alltid en bane".

Testsubjekt 3 (Benyttet skjermleseren Mobile Speak)

Alder: 27

Kjønn: Mann

Erfaring med internett: Mye

Erfaring med mobile tjenester: Mail, Gmail applikasjon, nettaviser

Du er på vei til universitetet, men lurer på om forelesningen i emnet INF1000 er avlyst. Prøv å finne ut av det ved hjelp av F.I.F.F.I.G.

Han klikker seg nedover siden for å få en oversikt over hva den inneholder, før han går inn på emner. Gjør det samme her, går nedover siden, men skjønner ikke hvor man skal skrive inn emnekoden og trenger hjelp for å finne inputboksen. Dette er på grunn av at det er ingen sammenheng mellom inputboksen og "Emnekode:" i måten Mobile Speak leser det opp.

Inputboksen blir kun kalt "Tekst" og kan ikke skilles fra vanlig tekst på siden. Får hjelp til hvor man skal skrive inn emnekode og han trykker på knappen "Vis beskjeder". Får opp informasjonen og konstaterer at forelesningen ikke er avlyst.

Det er lunsjtid. Finn ut hva som står på menyen på to kantiner på Universitetet ved å bruke F.I.F.F.I.G.

Han går ut ifra at "Mat" er riktig menyvalg og går inn på denne, men kommenterer at "Kantiner" kunne vært et mer naturlig navn. Går nedover siden, men på vei opp igjen, går den gjennom alle alternativene til kombiboksen uten at man egentlig har gått inn på denne. Usikkert om dette er en feil ved Mobile Speak eller om det er kombinasjonen Mobile Speak og nettleseren som gjør dette. Velger Frederikke og går inn på denne. Får en liten kommentar på at datoen blir lest opp "4. minus 8. mai" siden den skrives "4. - 8. mai", men blir forklart at dette er utenfor vår kontroll, siden vi bare henter informasjonen fra kantineens nettsider. Ved bruk av "Hopp mellom overskrifter" funksjonen i nettleseren, fikk man hurtig lest opp hele menyen. Dette ble nødvendig da den inneholdt 40 elementer og var ganske tung å lese på egenhånd. Gikk så inn på Ifi sin kantine for å sammenligne disse uten noen andre problemer.

Du skal hjem fra Universitetet. Finn ut når trikken går fra Forskningsparken mot sentrum. Testbrukeren antok at "Sanntid" var riktig menyvalg, men ville helst hatt et mer naturlig navn, som for eksempel "Rutetider" eller noe lignende. Brukeren irriterer seg igjen over at "-" blir brukt i "T-bane" så uttalen blir "T minus bane". Finner så frem til "Forskningsparken" under "Trikk". Finner ut at trikken mot holtet går om 10 minutter og synes at det fungerte bra.

Opprett en konto i F.I.F.F.I.G.

Lagre en holdeplass du bruker ofte, en favorittkantine, og to emner du tar.

Går fort inn på linken "Registrer deg" ettersom man begynner å bli litt kjent med forsiden. Kommenterer igjen at inputboksene bare blir uttalt som "Tekst", men vet nå at dette er en inputboks, så klarer å fullføre registreringen på egenhånd. Igjen kommer det en kommentar om "E minus post" for "E-post", samt at "kun" som er skrevet med fet kursiv også blir lest for seg

selv. Man får altså opplest "E minus post brukes" før man må trykke videre, får lest opp "kun" og må trykke seg videre igjen for å få opp resten av setningen. Kommer seg lett videre til forsiden for å logge inn.

Innloggingen går helt smertefritt og brukeren går inn på "Sanntid" for å legge til en holdeplass. Velger å søke på holdeplassen "Kalbakken" da dette er den holdeplassen han må rekke om morgenen når han har dårlig tid. Teksten "Ev. Linjenr" burde vært skrevet som "Ev.

Linjenummer", da nr ikke blir uttalt skikkelig og gjør det vanskelig å skjønne. T-bane stasjonen kommer opp uten problemer og han går inn på denne. Han finner ut at t-banen kommer om 5 minutter og er overrasket over hvor bra dette fungerte. Det han savner her, som fantes på Forskningsparken sin oversikt, var at det ble sortert til og fra sentrum. Får lett lagret søket og får opp en bekreftelse på dette. Han påpeker at knappen kanskje burde hete "Lagre holdeplass" og ikke "Lagre søk". Her legger jeg som observatør merke til at menyen nederst på siden ikke blir lest opp etter hvert som man går nedover siden. Brukeren reagerer ikke på dette, da han ikke vet den skal være der.

Brukeren går så inn på linken "Mat" for å velge seg en favorittkantine. Oppslag og lagring av favorittkantine går helt smertefritt uten noen spesielle kommentarer. Bekreftelsen av at kantinen er lagt til derimot, får en kommentar på "Frederikke+kafe", da pluset uttales.

Skrivefeil?

Brukeren går så inn på emner og finner på grunn av tidligere oppgaver fort frem til kursene sine og får lagt disse til.

Etter at oppgaven er ferdig, går brukeren litt frem og tilbake mellom de forskjellige menyene for å se hvordan resultatet ble og påpeker et par ting. Han synes bekriftelsessidene kunne hatt en søkefunksjon eller en "Legg til nytt emne/holdeplass/kantine" knapp, slik at man ikke behøvde gå gjennom hele prosessen en gang til med menyvalg osv. Han liker godt hovedsiden, den er lett å navigere seg gjennom og de forskjellige emnene, holdeplassene og kantinehan har lagret blir oversiktlig lest opp. Han blir derimot litt overrasket når han går inn på disse og får spørsmål om å lagre søket igjen. Prøver å trykke på knappen og får beskjed om at han allerede

har lagret dette og kommenterer at han kanskje ikke burde fått valget om å lagre det en gang til.

Brukeren påpeker også at det blir alt for mye informasjon under menyvalgene "Emner" og "Mat", ettersom de lister opp alle beskjedene og menyene fra de emnene og kantinene man har lagt inn. Dette blir veldig rotete i Mobile Speak og han hadde foretrukket linker, tilsvarende de som kommer opp under "Sanntid" over lagrede holdeplasser. (Dette kan gjøres lettere ved bruk av funksjoner som hopper fra overskrift til overskrift, men siden brukeren bare simulerer blindhet, er han ikke så erfaren med akkurat dette. red. anm.)

Ranger funksjonalitetene etter hvor nyttige du synes de er: (1-3)

1. Emner (beskjeder)
2. Sanntid
3. Mat

Brukeren påpeker at selv om Emner kanskje er den funksjonen som han synes er nyttigst, er det nok Sanntid han kommer til å bruke mest. Han sier han sjeldent sjekker beskjedene, da viktige meldinger ofte blir sendt ut som e-post eller gitt beskjed om på tidligere forelesninger, men at han føler andre gjerne ville brukt denne funksjonen. Sanntid, derimot, kommer han til å bruke mye, rett og slett fordi han hater å vente på t-banen og den kan enkelt brukes utenfor studiene, som for eksempel hvis du skal ta en bane hjem etter en tur på en kafé eller lignende.

Appendiks C: Heuristisk evaluering av F.I.F.F.I.G.

1 Perceivable

1.1 Provide text alternatives for any non-text content so that it can be changed into other forms people need, such as large print, braille, speech, symbols or simpler language.

- Felter for brukerininput har attributtet name, hvilket gjør det mulig for skjermlesere og annen assisterende teknologi å beskrive feltets mening for bruker. De valgte navnene kunne med fordel vært noe mer beskrivende.
- Nettstedets eneste bilde, logoen, har et alt-attributt som beskriver bildet.
- Enkelte steder er ikke innhold og design skilt godt nok (eksempelvis er `` og `` stedvis brukt), dette bør rettes opp ved at CSS brukes i større grad.

1.2 Provide alternatives for time-based media.

- Denne retningslinjen er rettet mot tidsbaserte medier, som lyd og video. Nettstedet inneholder ikke denne typen medier, og retningslinjen er derfor ikke aktuell.

1.3 Create content that can be presented in different ways (for example simpler layout) without losing information or structure.

- Innholdet beholder for det meste sin struktur og mening uavhengig av hvordan det presenteres, hvilket delvis illustreres ved at nettstedet er fullt ut brukbart selv om CSS skrur av i nettleseren.
- Det er likevel et problem at enkelte overskrifter er markert ved hjelp av forskjellige varianter av bold. Rent strukturelt burde disse vært markert med `<hX>`-tagger, slik at bruker ikke trenger å være seende for å få med seg at teksten representerer en overskrift.

- Andre sider benytter seg også av bold for å fremheve enkelte ord i teksten. Dette er først og fremst en utfordring for innhold som er hentet inn fra eksterne kilder, som kartinemenyer og emneinformasjon.
- Lister brukes i flere av systemets hoveddeler, både for emner, kantiner og sanntid. Dette kunne med fordel også vært markert strukturelt, ved hjelp av `...`.

1.4 Make it easier for users to see and hear content including separating foreground from background.

- Farger fungerer aldri som eneste informasjonsbærer, hvilket er helt essensielt for synshemmede brukere.
- Tekststørrelsen kan økes uten at dette får konsekvenser for funksjonaliteten.
- Kontrasten mellom tekst og bakgrunn virker å være noe lav for både hovedmeny og "innlogget"-meny. For å oppnå karakter AA i henhold til WCAG2.0 er denne nødt til å være minimum 4.5:1. Ved nærmere ettersyn viser kontrasten for disse menyene seg å være henholdsvis 4.53:1 og 4.79:1, og de består dermed med et nødsrik.

2 Operable

2.1 Make all functionality available from a keyboard.

- All funksjonalitet er tilgjengelig fra tastatur.

2.2 Provide users enough time to read and use content.

- Det finnes ikke noe tidsbegrenset innhold på nettstedet.

2.3 Do not design content in a way that is known to cause seizures.

- Nettstedet har ikke noe innhold som blinker (markøren i søkefeltene teller ikke i denne sammenhengen).

2.4 Provide ways to help users navigate, find content, and determine where they are.

- Alle sidene har den same tittelen. Denne bør være individuell og beskrive hensikten med siden.
- Funksjonalitet og mening opprettholdes ved sekvensiell navigering, fokus blir altså gitt i riktig rekkefølge.
- Lenkers funksjonalitet kan identifiseres ved hjelp av tilknyttet tekst.
- Overskrifter gir en god forklaring på det etterfølgende innholdet.
- Skjemaer for brukerinput burde vært beskrevet bedre i form av label eller name.
- Hvor man er på nettstedet går kun frem av at det tilhørende menuelementet ikke lenger er en link, og kun for hovedsidene på nettstedet. Bruk av såkalte brødsmuler kunne forenklet navigasjonen noe.

3 Understandable

3.1 Make text content readable and understandable.

- Språk er ikke angitt for sidene, noe som er problematisk for skjermlesere. Dette bør angis i <html>-taggen.
- Det finnes ingen forklarende liste for de forskjellige begrepene som brukes på nettstedet.

3.2 Make Web pages appear and operate in predictable ways.

- Konteksten blir aldri forandret som følge av at et element blir gitt fokus, eller av at en verdi skrives inn (et typisk eksempel kan være at et skjema automatisk sendes som følge av at en checkbox hukes av). Dette gjør det enklere å bruke sidene for blant annet synshemmede.
- Menystrukturen er satt opp veldig likt på de forskjellige undersidene (Emner, Sanntid, Mat), noe som gjør læringsprosessen enklere.

3.3 Help users avoid and correct mistakes.

- Feil i input blir plukket opp for alle skjema utenom sanntid (som kun gir blank skjerm dersom det ikke finnes holdeplasser med navn som ligner), og passende feilmelding blir gitt.
- Instruksjoner eller labels finnes for noen av skjemaene, men ikke alle. Dette må utbedres.
- Sletting av elementer er ikke reversibelt, og man blir heller ikke bedt om å bekrefte handlingen. Det er riktignok ikke noe problem å legge inn elementene på nytt, men for å oppnå nivå AA må dette utbedres.

4 Robust

4.1 Maximize compatibility with current and future user agents, including assistive technologies.

- Flere av sidene validerer ikke, og flere av feilene er alvorlige. Blant annet er det flere feil forbundet med nestingen av elementer, og det er kritisk at disse rettes opp i.

Referanser

Pensumlitteratur er markert med fet tekst.

- ¹ **Bellotti V and Bly S: Walking Away from the Desktop Computer: Distributed Collaboration and Mobility in a Product Design Team, 1996. ACM.**
- ² **Masao Kakahara & Carsten Sorensen: Expanding the 'Mobility' Concept, 2001. SIGGROUP Bulletin December 2001 Vol 22, No.3.**
- ³ Trafikanten, <http://www.trafikanten.no>
- ⁴ Sharp, Rogers, Preece (2007). Interaction Design: beyond human-computer interaction. 2nd edition. John Wiley & Sons, England. s.448.
- ⁵ TestiPhone.com – iPhone Application Web Based Simulator, <http://www.testiphone.com>
- ⁶ F.I.F.F.I.G. – Midtveisrapport, <http://www.uio.no/studier/emner/matnat/ifi/INF5261/v09/studentprojects/f.i.f.f.i.g/midtveisrapport.pdf>
- ⁷ Wikipedia – Mashup (web application hybrid), [http://en.wikipedia.org/wiki/Mashup_\(web_application_hybrid\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Mashup_(web_application_hybrid))
- ⁸ Nielsen, Jakob – Mobile Web 2009 = Desktop Web 1998
- ⁹ Nielsen, Jakob – 10 Best Application UIs
- ¹⁰ Ron Mace, The Center for Universal Design
- ¹¹ The Center for Universal Design – Universal Design Principles, http://www.design.ncsu.edu/cud/about_ud/udprincipleshtmlformat.html
- ¹² JAWS, <http://www.freedomscientific.com/products/fs/jaws-product-page.asp>
- ¹³ Window-Eyes, <http://www.gwmicro.com/Window-Eyes/>
- ¹⁴ TALKS, <http://www.nuance.com/talks/>
- ¹⁵ Mobile Speak, <http://www.codefactory.es/en/products.asp?id=24>
- ¹⁶ Web Accessibility Initiative, <http://www.w3.org/WAI/>
- ¹⁷ The World Wide Web Consortium, <http://www.w3.org/>
- ¹⁸ Web Content Accessibility Guidelines, <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>
- ¹⁹ **Plos, A., Buisine, S: Universal design for mobile phones: a case study , 2006. ACM.**
- ²⁰ Sharp, Rogers, Preece (2007). Interaction Design: beyond human-computer interaction. 2nd edition. John Wiley & Sons, England. s.309.
- ²¹ Trine-I-Farta, <http://www.trineseries.com>
- ²² **Schilit, B. Hilbert D., Trevor J. Context-Aware Communication. Wireless Communications: Vol 9, 5. 2002. 46-54.**
- ²³ MIT Mobile Web, <http://mobi.mit.edu/about>
- ²⁴ Nielsen, Jakob - Ten Usability Heuristics (http://www.useit.com/papers/ heuristic/heuristic_list.html)
- ²⁵ Nielsen, Jakob - How to Conduct a Heuristic Evaluation (http://www.useit.com/papers/ heuristic/heuristic_evaluation.html)
- ²⁶ Nielsen, Jakob - Why You Only Need to Test With 5 Users (<http://www.useit.com/alertbox/20000319.html>)
- ²⁷ **Holone, H. Misund, G. Tolsby, H. Kristoffersen, S. Aspects of personal navigation with collaborative user feedback. Proceedings: NordiCHI 2008, October 20-22, 2008.**