



SLUTTRAPPORT

Norsk OSIRIS og universell utforming

Tilleggsprosjekt til forsknings- og utviklingsprosjektet Norsk OSIRIS – WP4

Av Riitta Hellman og Terje Grimstad

Oslo, 31.3.2007

Prosjektnummer: 179107/i40
Programtilknytning: Norges forskningsråd, IT for funksjonshemmede (IT Funk)
Starttidspunkt: 14.6.2006
Sluttidspunkt: 31.3.2007
Kontraktspartner: IKT-Norge
Prosjektleder: Hans Petter Dahle, norsk prosjektleder (IKT-Norge)
Bidragstere: Grimstad, Terje, Karde AS (prosjektleder, SKD)
Hellman, Riitta, Karde AS (faglig ansvarlig for tilleggsprosjektet)
Husa, Knut Eilif, Tellu AS
Melby, Geir, Tellu AS
Solheim, Ivar, Norsk Regnesentral
Fuglerud, Kristin, Norsk Regnesentral
Flaten, Ragnhild, NTNU (student)
Thorstensen, Arne (SKD)
Guttormsen, Kjell Tore (More)
Ettesvoll, Frode (More)
Laberg, Toril (Deltasenteret)
Referanse- og styringsgruppene i Norsk OSIRIS

Innhold:	Sammendrag.....	s. 2
	1. Bakgrunn	s. 3
	2. Hovedkonklusjoner	s. 4
	3. Tilbakeblikk på arbeidet: Hva ble gjort og hvordan.....	s. 8
	4. Presentasjon av resultater	s. 12
	5. Spredningsaktiviteter.....	s. 24
	6. Avsluttende kommentarer	s. 26
	Vedlegg A: Prinsippene for universell utforming	s. 28
	Vedlegg B: NordiCHI2006-workshopinvitasjon.....	s. 29
	Vedlegg C: Artikkel i Stat & Styring 4 / 2006.....	s. 30
	Vedlegg D: Artikkel til HCI International 2007	s. 32

Sammendrag

Tilleggsprosjektet **Norsk OSIRIS og universell utforming** har vært en metodisk utvidelse av prosjektet Norsk OSIRIS med brukergrensesnittaktiviteter for å gjøre tjenesteinnholdet tilgjengelig på nye teknologiplattformer. Forskningsinnholdet og -utfordringen(e) har vært knyttet til anvendelsen av universell utforming (se Vedlegg A) og tilgjengelighet på to teknologiplattformer: mobiltelefon og digital-TV. Arbeidet i tilleggsprosjektet har gått parallelt med aktiviteter i WP4 i Norsk OSIRIS.

Det overordnede målet med tilleggsprosjektet var å bidra til å gi flest mulig like muligheter til å bruke elektroniske tjenester. Delmål 1 var å gjennom FoU å øke kompetansen om universell utforming generelt i forbindelse med elektroniske tjenester. Delmål 2 var å forberede implementasjonen av universell utforming i Skatteetatens elektroniske tjenesteportefølje i de nye kanalene, eksemplifisert gjennom den såkalte **skattekortdemonstratoren**. Prosjektet har gjennom litteraturstudier og empirisk forsknings- og utviklingsarbeid identifisert generelle trekk ved tilgjengelige grensesnitt, og utarbeidet retningslinjer for universell utforming i mobiltelefonenes og digital-TVns brukergrensesnitt. Et hovedfunn er at i forbindelse med slike tjenester som skattekortdemonstratoren representerer, ligner mobiltelefonen og digital-TVn hverandre hva mulighetene og kravene knyttet til utforming av grensesnitt angår. Brukskontekstene kan dog være vide. De grunnleggende trekkene ved utforming av brukergrensesnittet på begge teknologiplattformer er som følger:

- I. Tjenestene og brukergrensesnittet må være *enkle*.
- II. Teknologiens *egnethet* til brukskontekst er en avgjørende suksessfaktor.
- III. Gjennom innovative *designmetaforer* blir i utgangspunktet komplekse tjenester mulig å realisere på nye plattformer.
- IV. Jo bredere *målgruppe*, jo strengere blir kravene til universell utforming.
- V. Teknologiene, ikke bare mediene, *konvergerer*, og dette gir nye muligheter, og introduserer nye utfordringer til tjenesteutforming.

Prosjektets anbefalinger om retningslinjer for universell utforming for både mobiltelefonen og digital-TV sorterer under følgende kategorier:

1. Navigering og arbeidsflyt
2. Feilsituasjoner
3. Søk
4. Input/output-metode
5. Tid
6. Tekst og språklig uttrykk
7. Lyd og tale
8. Grafikk, form og farge
9. Tall og numerisk informasjon
10. Hjelp, informasjon og støttefunksjoner

I alle kategoriene finnes retningslinjer som lar seg anvende både for mobiltelefonen og for digital-TV. I tillegg kommer et knippe målformuleringer og råd som gjelder kun digital-TV (kategori nr. 11). Prosjektet har produsert to prototyper av skattekortdemonstrator. Disse demonstrerer brukergrensesnittet som er basert på bruken av ovennevnte retningslinjer på mobiltelefon- og digital-TV-plattform.

1. Bakgrunn

Tilleggsprosjektet **Norsk OSIRIS og universell utforming** har vært en metodisk utvidelse av prosjektet Norsk OSIRIS med brukergrensesnittaktiviteter for å gjøre tjenesteinnholdet tilgjengelig (jf. 'accessible') på nye teknologiplatformer (mobiltelefon og digital-TV).

EUREKA/ITEA-prosjektet OSIRIS har som mål å utvikle Open Source mellomvare for tjenester. Tjenestene kan tilgjengeliggjøres på ulike type utstyr som mobiltelefon og digital-TV. Prosjektet Norsk OSIRIS omfatter både de internasjonale aktivitetene som er en del av EUREKA/ITEA-prosjektet OSIRIS, og nasjonale aktiviteter som ikke inngår i EUREKA/ ITEA-prosjektet. Deltakerne i Norsk OSIRIS skal spesifisere sine krav til OSIRIS-plattformen, delta i utviklingen av plattformen, samt prøve ut plattformen ved å utvikle prototyper som demonstrerer plattformens egenskaper.

Norsk OSIRIS er mao. et *teknologisk* FoU-prosjekt som har sitt virkefelt innefor teknologiplatformer og tjenestearkitekturer. Verken det internasjonale OSIRIS-prosjektet eller Norsk OSIRIS har i sine målformuleringer tatt høyde for brukergrensesnittproblematikk. I prosjektets arbeidspakke 4 utvikler de norske deltakerne tjenestearkitekturer på mobiltelefon og digital-TV.

Det overordnede målet med tilleggsprosjektet var å bidra til å gi flest mulig like muligheter til å bruke elektroniske tjenester. Delmål 1 var å gjennom FoU å øke kompetansen om universell utforming generelt i forbindelse med elektroniske tjenester. Delmål 2 var å forberede implementasjonen av universell utforming (se Vedlegg A) i Skatteetatens elektroniske tjenesteportefølje i de nye kanalene. Hovedfokuset i Norsk OSIRIS og dets arbeidspakke 4 (WP4) er på den såkalte **skattekortdemonstratoren** som innebærer utvikling av en publikumstjeneste for endring av skattekort. I og med at en slik tjeneste retter seg mot hele befolkningen, vil kravene til tilgjengelighet være strenge. Prosjektets arbeid ble rettet mot denne demonstratoren.

Forskningsinnholdet og -utfordringen(e) har vært knyttet til anvendelsen av universell utforming og tilgjengelighet i to nye grensesnitt: mobiltelefon og digital-TV. Arbeidet i tilleggsprosjektet har gått parallelt med aktiviteter i WP4 i Norsk OSIRIS, og har vært organisert under 4 moduler med følgende hovedinnhold:

1. State of the art. I denne modulen ble det dannet et faglig fundament for det videre arbeid. Eksisterende kunnskap om universell utforming ble framskaffet og systematisert, og satt i sammenheng med OSIRIS-prosjektets utviklingsløp.
2. Prototyping av tilgjengelig tjenestetegrensesnitt på mobiltelefon. I denne modulen ble grensesnittprototyp på mobiltelefon spesifisert og utviklet. Prototypen illustrerte HCI-relatert tilgjengelighet av skattekortdemonstratoren. Det ble demonstrert hvordan universell utforming lar seg implementere på denne plattformen.
3. Prototyping av tilgjengelig tjenestetegrensesnitt på digital-TV. I denne modulen ble grensesnittprototyp på digital-TV spesifisert og utviklet. Det ble demonstrert hvordan universell utforming lar seg implementere på denne plattformen.

4. Prosjektledelse og spredningsaktivitet. Denne modulen hadde som hovedhensikt å koordinere arbeidet i de 3 andre modulene, og å sy sammen resultatene. Spredningsaktivitetene både nasjonalt og internasjonalt var også plassert i denne modulen.

Arbeidet har vært gjennomført av medarbeidere fra tre organisasjoner: Karde AS, Tellu AS og Norsk Regnesentral. I tillegg har prosjektet fått verdifulle bidrag fra SKD og More samt prosjektarbeid ved NTNU.

2. Hovedkonklusjoner

Prosjektets hovedfunn og -konklusjoner kan relateres til to områder:

- a) analyse og realisering av universell utforming på to teknologiplattformer og
- b) diskurs i fagmiljøer vedrørende universell utforming.

Det første området knytter seg til prosjektets eksplisitte oppgaver og målsettinger. Det andre området er et biprodukt fra prosjektet, men som vi ønsker å synliggjøre i samband med sluttrapporteringen.

2.1 Analyse og realisering av universell utforming på to teknologiplattformer

Da arbeidet var knyttet til Skatteetatens tjenester, og arbeidet som foregår i Norsk OSIRIS-prosjektet, var tjenesten for prototypingsoppgaven gitt. Universell utforming skulle demonstreres for tjenesten som gir brukeren mulighet å endre bakgrunnsinformasjon som kreves for nytt skattekort, og gjennom dette initiere bestilling av nytt, endret skattekort (dvs. Skattekortdemonstrator). Tjenesten virker i utgangspunktet enkel, men denne enkelheten har vært nyttig idet problemområdet ble avgrenset til en håndterbar størrelse. Vi tar ikke for oss FoU-oppgaver relatert til de teknologiske utfordringer som har med selve Norsk OSIRIS å gjøre, men vi retter vår oppmerksomhet direkte mot tilleggsprosjektets virkefelt: grensesnittproblematikk og herunder spesielt universell utfordring. Våre hovedkonklusjoner er:

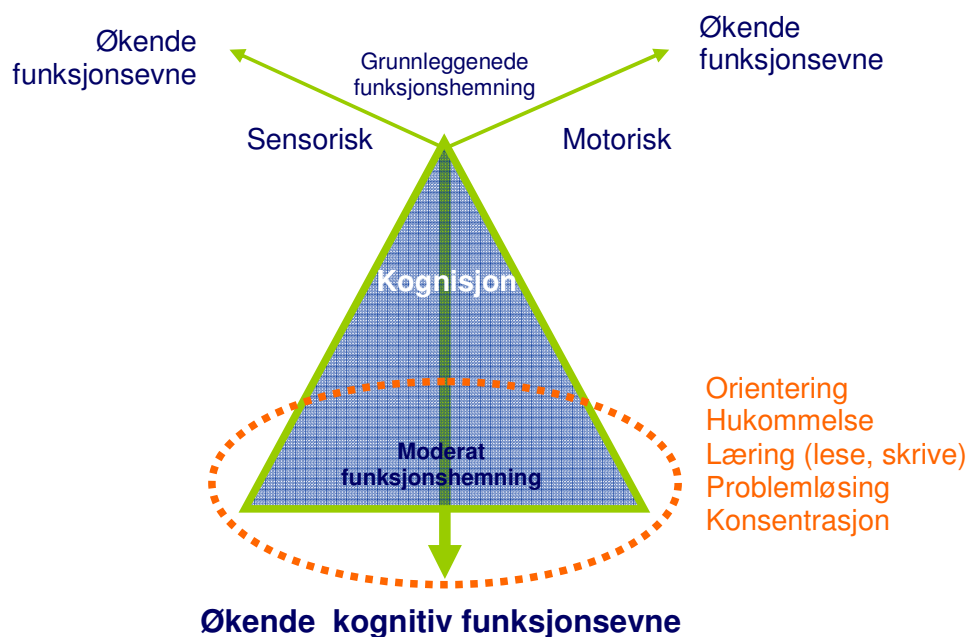
- I. I forbindelse med tjenester som skattekortdemonstratoren representerer – dvs. ”klassiske” – kanskje tom. noe trauste – tjenester fra offentlig sektor til privatpersoner eller bedrifter, vil et relevant område være de *enkle* tjenestene. Verken mobiltelefonen eller digital-TV er medier eller teknologier som lett lar seg bruke til annet enn tjenester som er relativt raske å gjennomføre i sin helhet, som er nokså uavhengige av tid og sted, og som består av korte sekvenser av transaksjoner. Enkelhetskravet er også knyttet til behovet for aksesserbar bakgrunnsinformasjon som må finnes i brukssituasjonen enten via brukerutstyret (i denne sammenheng mobiltelefonen eller TV-apparatet), eller som brukeren selv skal ha kompetanse om. Videre kan enkelhet handle om personvern og sikkerhet – jo mer kompliserte tjenester det er snakk om, desto oftere vil det antakelig bli aktuelt å gjennomgå prosedyrer knyttet til disse.
- II. Disse overordete karakteristikene av enkelhet fører oss til det andre begrepet som klarere og klarere kom til syne i løpet av prosjektets gang: *egnethet*. Egnethet fanger opp enkelheten som beskrevet ovenfor, men den fordrer også noe annet. Egnetheten har en kobling til den naturlige

hyppigheten av bruken av tjenesten. Når brukerutstyret er så tilstede i hverdagen som mobiltelefonen og TVn er det, vil "invitasjonen" til å bruke tjenesten ofte være en naturlig del av egnetheten. Brukshyppigheten vil i sin tur gi brukeren en opplevelse av *nytte*, og nytte og egnethet går derfor hånd i hånd i denne sammenhengen. Nytte tilsier en viss grad av *interaktivitet*; enveis informasjon er delvis utenfor begrepet 'tjeneste' i dette prosjektets sammenheng.

Egnethet har selvfølgelig andre dimensjoner også, og noe av det er sikkert knyttet til brukerens personlige og individuelle krav og preferanser. Noe som vi dog uten videre våger å påstå er en integrert del av egnetheten, er *konteksten* og den *sosiale situasjonen* der teknologien blir brukt. Personlige opplysninger på TV-skjermen i stuen er neppe interessant verken for den det gjelder eller andre som er tilstedet. Mobiltelefonen er en individuell teknologi, og TV er en teknologi som brukes i sosiale sammenhenger. Mobilen knyttes gjerne til både jobb og fritid, mens TV er mer et fritidsfenomen og assosieres med avslapping og underholdning.

III. Den neste observasjonen gjelder tjenestens egenskaper som er i grenselandet mellom enkelhet og egnethet, og som vi ønsker å kalle *designmetafor*. I utgangspunktet komplekse tjenester kan uten tvil gjøres enkle(re) dersom en ikke forsøker å sette "strøm på papir". Dagens offentlige tjenester er vanligvis skjemaserte, og denne "blankettenkingen" preger lett de nye løsningene som realiseres på nye teknologiplattformer. Det er behov for nye designmetaforer og til dels nye regelverk slik at tjenesteutformingen kan gå nye veier. Ett eksempel på en ny designmetafor er www.finn.no som i sin mobilløsning har tatt i bruk "iPod-navigeringen" med horisontale baner gjennom informasjonen. I tillegg til at dette er genuint nytt, skaper slike faglige gjennombrudd konsekvenser for etablert kunnskap – i dette tilfelle retningslinjer for design av brukergrensesnitt, herunder håndtering av menyer og hierarkier, samt horisontal og vertikal "skrolling". Nye metaforer simpelthen utfordrer eksisterende kunnskap, og gjør den til dels avleggs. Når det gjelder rammebetingelser kan egnethet lett kobles til lover og regler. Ett nærliggende eksempel er selvangivelsen. I den nåværende form er denne tjenesten neppe egnet for mobiltelefonen, i hvert fall om en fortsatt tenker skjemasert – det ville blitt svært mange skjermfulle med skjematurløp og en fullstendig uoversiktlig brukerdiallog. Dersom denne tjenesten var basert på såkalt stille aksept, ville den trolig være mer egnet til mobiltelefonen. Nå tillater det norske lovverket ennå ikke stille aksept, mens det er mulig å godkjenne og signere selvangivelsen via SMS. Slike "tunge" tjenester fordrer både nye designmetaforer og revidering av lovverket.

IV. *Målgruppen* er en vesentlig faktor. Når vi fokuserer på tjenester fra offentlig sektor, og i dette tilfelle fra Skatteetaten, og samtidig forfekter universell utforming, vil det være underforstått at brukere med funksjonshemninger står i fokus. Vi har i løpet av prosjektet konkludert at vi kan demonstrere universell utforming for milde grader av funksjonshemming, være det nedsatt syn eller utfordringer knyttet til problemløsning. I figuren nedenfor er dette illustrert i forbindelse med kognitive funksjonshemninger. Målgruppen vi kan avhjelpe med resultater fra prosjektet er stor:



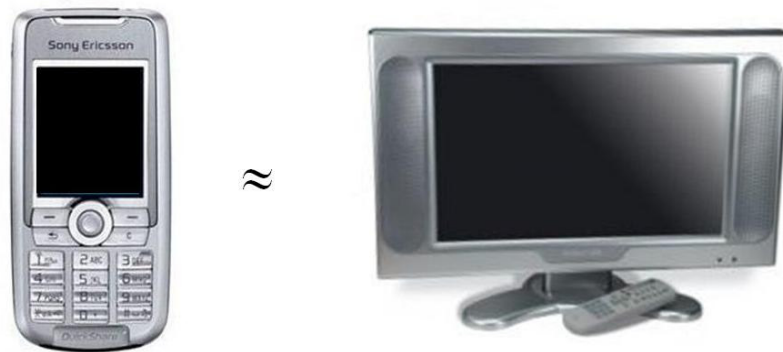
I forbindelse med sammensatte eller alvorlige funksjonshemninger er det krevende å demonstrere løsninger som fungerer for *alle*. Straks en begynner å utforme løsningen for brukere med sammensatte eller alvorlige funksjonshemninger, øker kompleksiteten enten i form av tilleggsutstyr (hjelpemidler) eller alternative modaliteter. Vi har derfor i prosjektet demonstrert bruken av lyd idet dette ikke krever tilleggsutstyr i forbindelse med de aktuelle teknologiplattformene.

V. Den siste men ikke minst viktige generelle konklusjonen er *konvergens* som går utover innholdskonvergens (dvs. at mediene smelter sammen). I arbeidet med prototypene som demonstrerer et tilgjengelig brukergrensesnitt på mobiltelefonen og digital-TV, blir sluttsatsen som følger: **Tjenesteutforming som følger universell utforming i mobiltelefonenes brukergrensesnitt er i stor grad lik tilsvarende grensesnittløsning på digital-TV.** Denne ”hovedkonklusjonen” betyr:

- at presentasjon av informasjonen er nokså lik, dvs. begge plattformene kan ha samme fane (jf. ’skjermbilder’), samme dialogsekvenser og samme informasjonsintensitet,
- at begge plattformene introduserer behov for gode mekanismer for navigering og dialogstyring i og med at kun lite informasjon av gangen kan vises på skjermen,
- at nokså identiske hjelpemekanismer som for eksempel forstørret tekst og lyd gjelder for begge plattformene, og
- at de *fysiske* enhetene for styring (dvs. mobiltelefonen og fjernstyringsenheten) ligner hverandre hvilket gir muligheter til implementasjon av nokså like kontrollfunksjoner (navigasjon, input/output, snarveier osv.).

Forenklet kan en si at grensesnittmessig er digital-TV med fjernkontroll en svært stor mobiltelefon i dette prosjektets kontekst, altså som sluttbrukerutstyr for Skatteetatens tjenester

generelt, og skattekortdemonstratoren spesielt. Vi gjør også en påstand om at dette gjelder mer generelt, dog ikke nødvendigvis i forbindelse med tjenester i andre kategorier (underholdning, spill osv.):

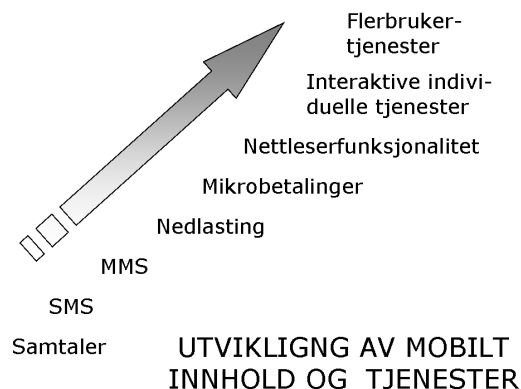


Det vi til slutt ønsker å understreke er at påstanden gjelder ikke egnethet som sådan – det er ikke sikkert at noen vil synes dette er en opplagt tjeneste på digital-TV. Selve prototypene som demonstrerer universelt utformede brukergrensesnitt på begge plattformer blir presentert i Kapittel 4.

2.1 Diskurs i fagmiljøer vedrørende universell utforming

I profesjonelle fora og i forbrukermarkedet, både når det gjelder mobiltelefon og digital-TV, dominerer teknologisk determinisme, eller 'technology push'. Det synes ikke å herske noe usikkerhet rundt hva som er viktig og hva som gjelder, eller hva man skal ta hensyn til – annet enn nye "dingser". Noe karikert kan en si at leverandørene av digital-TV-tilbud er mest opptatt av konsesjoner, frekvenser høykvalitetsbilde og programpakker, dvs. hvordan man kan emballere kanaltilbudene på forskjellige måter til forbrukere med forskjellige programpreferanser. Nye tjenester nevnes i ny og ne, men hva det vil være er ikke så ofte berørt. Men man innbiller seg at det sikkert er muligheter til ett eller annet...

I "mobilverdenen" råder tilsvarende optimisme. Den lille mobilen kan gjøre stadig med avanserte ting, og folk strømmer til kundesentra. Samtaler og meldingsutveksling (SMS og MMS) er innovasjonsmessig et tilbaketrukket stadium hva mobilens bruksområder angår. Ungdommen henger med i svingene, og Nokia og Sony Ericsson gnir seg i hendene.



Et analytisk blikk på situasjonen avslører en skrikende mangel på andre hensyn enn det kommersielle. Det er selvfølgelig slik at den nye utviklingen springer ut fra forretningsmessige muligheter. Det som teknologi- og innholdsleverandørene ikke synes å ta med i regnestykkene sine er de mulighetene som ligger i utvidet kundekrets, brukskvalitet, økt datakvalitet, og tilgjengelig image. Med dette sikter vi selvfølgelig på den kvalitetsforbedringen som kunne oppnås gjennom systematisk bruk av universell utforming. I løpet av prosjektet har vi deltatt i en rekke seminarer og møter om både om teknologier og om universell utforming. Teknologimiljøene er foreløpig fint lite interessert i dette, og kompetansen er lav (om ikke ikke-eksisterende). Man har kanskje "hørt om det", men hva man kan gjøre med eller om det, er forbløffende uklart. I møter og seminarer der funksjonshemmede organisasjoner eller fagmiljøer stiller spørsmål om planer om tilgjengelighet i produkt- og tjenesteutviklingen, svares det ofte overfladisk, eller det gis opplysninger som inneholder faktiske feil.

Designmiljøene har derimot "sett lyset". Der skjer det en mobilisering som til dels stammer fra kjennskap til arbeidet som er gjort i W3Cs regi, og til dels fra kjennskap til de nye forskriftene om offentlige innkjøp (jf. Kapittel 6). Det kan antas at det er mange leverandører som snart trenger hjelp til å tilfredsstille kravene om universell utforming. Det er nettopp denne framtidige etterspørselen som nå motiverer konsulentmiljøene til kompetanseoppbygging om universell utforming.

Vi nøyer oss med å konstatere at arbeidet med å forfekte universell utforming er viktig, og bør fortsette konsentrert mot profesjonelle miljøer innen IKT, telekom og medier. Et viktig aspekt av dette er også å belyse potensialet med universell utforming – den retter seg ikke kun mot brukergrupper med funksjonshemninger, men nytteeffektene kommer alle (for)brukere til gode.

3. Tilbakeblikk på arbeidet: Hva ble gjort, og hvordan

For å drive fram kompetanse om brukerkrav til tilgjengelighet på de aktuelle plattformer, benyttet prosjektet et spekter av metoder. For det første vil det ble gjennomført intervjuer og samtaler med brukere, tjeneste- og utstyrsleverandører og andre stakeholdere. Et viktig forum har vært DTV-forum som har arrangert tre heldagsmøter i løpet av prosjektet (14.6.2006, 11.10.2006 og 14.3.2007), og som prosjektets medarbeidere har deltatt i. Forumet ble opprettet i februar 2005 etter et initiativ fra Post- og teletilsynet. Forumets formål er å stimulere og fremskynde utvikling av digital radio og TV, å være møteplass for selskaper, organisasjoner og myndigheter, og å fremme samarbeid, bruk av åpne standarder og spesifikasjoner, interoperabilitet og valgfrihet for sluttbruker (www.digitaltvforum.no). Et annet viktig forum var konferansen Software 2007, og der seminaret om tilgjengelighet.

Disse møtene har gitt verdifulle faglige innspill, og bidratt til en del tenking vedr. faglig status (jf. Avsnitt 2.2) og veien videre. Vi har gått gjennom presentasjonene fra forumets møter, inklusive de som har blitt holdt før prosjektstart. Vi har i tillegg benyttet kontaktene i Norsk OSIRIS for innhenting av informasjon om tjenestearkitekturer og tekniske krav til brukergrensesnitt. Samtaler og intervju med Lyse Tele har vært en viktig informasjonskilde (www.lyse.no). Deltasenteret ved Sosial- og helsedirektoratet har også vært en viktig samtalepartner som, også i forbindelse med DTV-forumets mø-

tearrangement. DTV-forumets møter har vanligvis deltakere fra funksjonshemmedes organisasjoner og andre virksomheter som fokuserer på tilgjengelighet og likestilling (av funksjonshemmede). Eksempler på slike DTV-forumdeltakere er Statens råd for funksjonshemmede, Funksjonshemmedes fellesorganisasjon, Norges Blindforbund, Døvesmedia, Barne- og likestillingsdepartementet, og Nasjonal enhet for hjelpemidler (NAV). Denne deltakelsen har bidratt til at det stadig har blitt reist spørsmål og diskusjoner om (universell) utforming av utstyr og innhold. Som antydnet i Avsnitt 2.2, synes disse innslagene dessverre å bli oppfattet – og behandlet – som mer ”på siden” enn konstruktive og interessante. Med andre ord er ikke mangfoldet ennå integrert med forumet, og dette gjelder også kjønnsfordelingen mellom foredragsholdere og paneldeltakere. Kompetansen blant de toneangivende personene er udiskutabelt høyt, men en skulle kunne ønske flere faglige vinklinger representert, herunder design og tilgjengelighet.

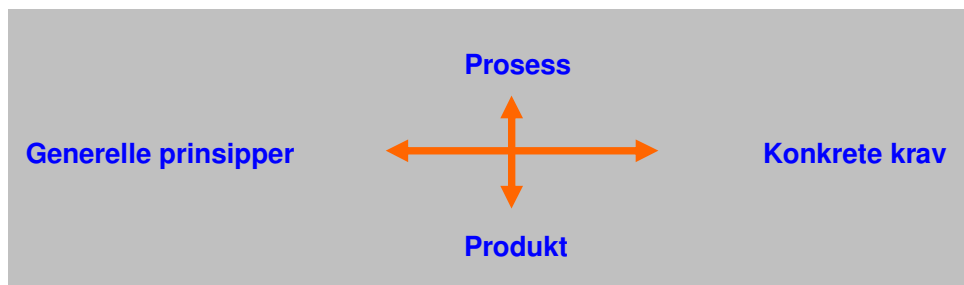
Litteraturstudier om eksisterende forskningsresultater ble benyttet som kunnskapsgrunnlag for designspesifikasjoner. Flere ulike sett retningslinjer ble grundig gjennomgått. Det ble plukket ut retningslinjer for web-grensesnitt, mobiltelefonen og digital-TV, og disse ble bearbeidet med prinsippene for universell utforming som bakteppe. Web-grensesnittet var inkludert fordi tjenester på mobiltelefonen og på digital-TV vil være basert på flere generelle konsepter for interaktivitet og brukerdialog. Retningslinjene som ble tatt med i videre bearbeiding for web-grensesnittet var:

- a) Jacob Nielsen: Ten Usability Heuristics
Kilde: http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html
- b) Ben Shneiderman: Eight Golden Rules
Kilde: http://wps.aw.com/aw_shneider_dtui_4/0,8896,1257130-,00.html
- c) The GNOME Usability Project: GNOME Human Interface Guidelines 2.0
Kilde: <http://developer.gnome.org/projects/gup/hig/>
- d) Information Services and Technology (IS&T) – MIT Usability Group: Usability Guidelines
Kilde: <http://web.mit.edu/ist/usability/usability-guidelines.html#nav>
- e) W3C: Web Content Accessibility Guidelines
Kilde: <http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/>

HCI-litteraturen er enorm, og det finnes hundrevis om ikke tusenvis av vitenskapelige artikler som på ett eller annet vis berører feltet grensesnittdesign og interaktivitet i forbindelse med mobiltelefonen. Svært mange publikasjoner som er blitt vurdert i denne sammenheng behandler svært smale områder av ekspertise. Eksempler på dette kan være utforming av spill på mobiltelefonen, TV på mobilen, eller navigering med kun en hånd.

Vårt perspektiv er tjenester. Retningslinjene som er tatt med i denne oversikten et bredt dekkende for dette feltet, og inkluderer de fleste prinsipper som ulike samlinger av retningslinjer og råd inneholder. Eksisterende retningslinjer skulle i dette prosjektet bli brukt som utgangspunkt for prosjektets arbeid med retningslinjer for utforming av generelle tjenester på mobiltelefon slik at også prinsippene for universell utforming blir realisert.

Det er viktig å legge merke til at enkelte prinsipper referer til designprosessen (for eksempel testing), ikke bare *resultater* av prosessen, dvs. selve utformingen av grensesnittet og tjenestens funksjonelle løsninger. Ukritisk blanding av disse to dimensjonene sammen kan være uheldig når det gjelder både målsettinger og strukturering av en designprosess. En rask gjennomlesing viste også at mange prinsipper er svært generelle, med unntak av W3Cs retningslinjer som er meget konkrete.



I forbindelse med dette prosjektet tok arbeidet sikte på å produsere retningslinjer som forholder seg ryddig til de ovennevnte dimensjonene. Eksisterende retningslinjer som ble inkludert i prosjektets arbeid som faglig utgangspunkt var:

- a) Mobile Web Best Practices 1.0 – Basic Guidelines; W3C Proposed Recommendation 2 November 2006

Kilde: <http://www.w3.org/TR/mobile-bp/>

- b) Mikko Nikkanen: One-handed use as a design driver: enabling efficient multi-channel delivery of mobile applications

Kilde: http://www.helsinki.fi/~mnikkane/publications/Nikkanen_One-handed_use.pdf

- c) Grace Hays: Guidelines for User Interfaces for Mobile Devices

Kilde: http://www.developer.com/ws/article.php/10927_1143541_2

Litteraturen som dekker interaktiv/digital-TV er også omfattende, samtidig som det er vanskelig å finne kilder som på en genuin måte dekker grensesnittdesign og interaktivitet for TV-mediet i sin helhet. De fleste publikasjoner som er blitt vurdert i denne sammenheng behandler mer avgrensede fagområder. Utforming av elektroniske programguider (EPG) et typisk eksempler på et faglig område med stort volum av publikasjoner også når det gjelder brukbarhet ('usability'). I tillegg til valg av program kan EPG-funksjoner vanligvis:

- gi overblikk over aktuelle programmer på alle kanaler, ofte ved hjelp av bildemateriale,
- gi kortfattet sammendrag av program ved at brukeren peker på programmet, eller
- gi en oversikt over programmer av innenfor for en spesifikk genre.

Bruken av EPGer analyseres ofte som om det var snakk om et web-grensesnitt. Nedenfor vises et eksempel på en moderne grensesnittløsning for presentasjon av programtilbudet på digital-TV¹:

¹ Kilde: Svein Prestvik: NRK forbereder interaktivitet og konvergens. DTV-forum, 14.3.2007, Lillestrøm.



Antropologiske og sosiologiske studier av hjemmet som bruksarenaen for interaktive TV-tjenester er et annet område med omfattende litteratur. Overgangen fra analog til digital-TV sysselsetter også mange forfattere både ut fra teknisk perspektiv, og som et samfunnsmessig og politisk tema. Et siste område med stor interesse er metoder knyttet til den tekniske bildekvaliteten når digital overføring blir mulig (High Definiton TV – HDTV). Vårt perspektiv var Skatteetatens tjenester samt representasjon og bruk av disse gjennom et digitalt TV-grensesnitt. Retningslinjene som ble tatt med i denne oversikten et bredt dekkende for dette feltet, og inkluderer de fleste prinsipper som ulike samlinger av retningslinjer og råd inneholder:

- a) DCMS / DTI: Digital-TV Equipment: Vulnerable Consumer Requirements
Kilde:http://www.digitaltelevision.gov.uk/pdf_documents/publications/digtv_equipment-march06.pdf
- b) Alex Carmichael: Style Guide for the Design of Interactive Television Services for Elderly Viewers
Kilde:<http://www.computing.dundee.ac.uk/acprojects/utopia/publications/Carmichael%20-%20DesignStyleGuideFinal.pdf>

Disse eksisterende retningslinjer ble analysert og bearbeidet i workshoper. Retningslinjene som prosjektet endte opp med og som ble anvendt i utvikling av prototyper er presentert i Kapittel 4.

Det ble i prosjektet rigget opp et **utviklingslaboratorium** for utvikling og uttesting av mobil- og digital-TV-tjenester hos Tellu AS².

Prototypene på både mobil og digital-TV ble implementert ved hjelp av ServiceFrame. ServiceFrame er et rammeverk for utvikling og eksekvering av tjenester for mobil- og TV- applikasjoner. ServiceFrame bygger på en ende-til-ende-orientert arkitektur, og den innbefatter både tjenester i nettet, og på mobiltelefoner og digital-TV.

² http://www.tellu.no/tellu-web/tellu_webpage.html

Prototypingsarbeidet har innebåret utvikling og videreutvikling av ServiceFrames HCI-pakke, som nå er en del av rammeverket. Dette gjør det mulig å utforme og realisere ønskede brukergrensesnitt inklusive interaktivitet og kontrollfunksjoner.

En sentral oppgave har vært å gjøre HCI-pakken skalerbar på alt fra mobilens små skjermer til store TV-skjermer, og til de ulike skjermvariantene innenfor hver plattform. Et spesielt aspekt har vært å implementere mekanismer som håndterer den vanlige "dimensjonsforskjellen" mellom den typiske mobil- og TV-skjermen: den ene er smal (og høy), og den andre er bred og lav. Det finnes også en rekke andre mekanismer som krevde implementering av nye løsninger. Det ble også lagt vekt på å kunne dynamisk laste ned ressurser tilpasset hver type utstyr. For å kunne gå videre med stedsuavhengigheten har det blitt tilrettelagt for sesjonshåndtering slik at brukeren kan begynne å bruke tjenesten på den ene plattformen, og fortsette på den andre.

Prototypene ble underveis testet og vurdert av både forskere og studenter. I utviklingsfasen ble programvaren som sådan testet av utviklere i en evolusjonær prosess. Selve grensesnittløsningen ble testet i gruppemøter mellom forskere, utviklere og studenter. Vanligvis ble mobilløsningen kjørt i en PC-basert emulator og projisert på veggen. Slik var det mulig å drøfte utformingen i en gruppe, ikke individuelt. (Mobiltelefonen er liten, og gruppevurdering er rent fysisk vanskelig uten slike hjelpemidler. Digital-TV-demonstratoren lot seg teste og vurdere "i naturlig størrelse".) Det har framkommet gradvise forbedringer, og i prosjektets slutfase framstår begge prototypene som helhetlige. Interaktiviteten og funksjonaliteten kan demonstreres, og grensesnittløsningen gir uttrykk for de målsettingene som prosjektet hadde.

4. Presentasjon av resultater fra arbeidet som gjelder tilgjengelighet på mobiltelefonen og på digital-TV

4.1 Arbeid med retningslinjer

Som rapportert i Kapittel 3 var arbeidet med retningslinjer for universell utforming i mobiltelefonens og digital-TVns brukergrensesnitt eksperimentelt og evolusjonært. Denne samlingen retningslinjer er den første "produksjonsversjonen", og vil i framtiden danne grunnlag for utforming av eksempelapplikasjoner og -tjenester. Retningslinjene vil videre være gjenstand for revisjon, basert på tilbakemeldinger og erfaringer. Utstyret og de innholdsmessige mulighetene utvikles også stadig, og dette har naturligvis konsekvenser for slike retningslinjer.

I utformingen av retningslinjer fokuserte vi på mobiltelefonens og digital-TVns **egenart**, og konsekvenser av disse til prinsippformuleringer. Mobiltelefonen er "alltid" med og tilkoblet, og "alle" har etter hvert en mobiltelefon. "Alle" har TV (og etter hvert digital-TV), og TV er i aller høyeste grad en domestisert teknologi. Disse faktorene sammen gjør at bruken av mobiltelefonen kan utvides til å dekke mer avanserte tjenester i økende grad kan utføres ved hjelp av mobiltelefonen og digital-TVn.

Det er vår oppfatning at alle tjenester ikke er egnet for mobiltelefonen eller digital-TV (jf. diskusjonen i Avsnitt 2.1). Det er imidlertid mulig at en mer universell utforming og anvendelse av prinsipper for tilgjengelig design kan øke egnetheten betraktelig, og gir anledning til å utvikle nye tjenester og bruksområder som går utover det som nåværende teknologi og kompetanse om interaktivitet og tilgjengelighet tillater. Vi peker også på at mobiltelefonens og digital-TVns genuine multimodalitet kan brukes konstruktivt i universelt utformede tjenester. Begge er også knyttet til abonnement, hvilket gjør at brukerens (eierens) identitet kan knyttes til utstyret, og via dette til informasjonsbehandlingen i form av preutfylling av personlig informasjon eller tilpassing til brukerens profil og preferanser. Andre aspekter av multimodalitet som kan benyttes konstruktivt i utviklingen av tjenester og nye bruksområder er for eksempel at mobiltelefonen kan fungere som alarm, at den kan vite hvor brukeren befinner seg geografisk, og at den kan brukes som "fjernkontroll" av andre apparater, for eksempel digital-TV.

Noen av utfordringene ligger i at mobiltelefoner er små, og de har liten skjerm og begrenset tastatur. Dette krever en kompakt og forståelig presentasjonsform. Utfordringene blir større med mindre apparater. Interaktivitet i forbindelse med digital-TV støter på tilsvarende utfordringer. Moderne fjernkontroller har en tendens å være svært kompliserte i forhold til størrelsen på den fysiske enheten; en fjernkontroll på 5*20 cm rommer lett 40 knapper. For å ta ut effekten av universell utforming av tjenester på mobiltelefonene eller på digital-TV, må også de fysiske enhetene utsettes for universell utforming. Det foregår arbeid for utvikling av for eksempel enkle mobiltelefoner, men dette er ofte knyttet til spesielle målgrupper, for eksempel eldre. Nedenfor vises eksempler på mobiltelefoner "for bestemte" (som de ofte karakteriseres) eller svaksynte fra Emporia, Samsung, Kyosera og Owasys:



Vi har ikke i dette arbeidet gått videre med arbeidet som gjelder utformingen av de fysiske enhetene som sådan. I slutten av dette kapittelet berører vi dog fjernkontrollen som styrer *innholdet* og således *bruken* av tjenester på digital-TV.

I retningslinjene som presenteres nedenfor, og som er en oppsummering av arbeidet fra prosjektet, har vi valgt å fokusere på tjenester slik som den skattekortdemonstratoren representerer. En illustrerende karakteristikk er 'skjemabaserte interaktive tjenester fra det offentlige til publikum', selv om dette ikke *utelukker* andre tjenester. Dette gjør at retningslinjene har mange punkter som gjelder oppgavehåndtering og arbeidsflyt, nettopp for å tillate lengre oppgavesekvenser enn hva som er vanlig i mobiltelefonsammenheng i mange av dagens applikasjoner. Vi har også gjort et forsøk å løsne oss fra et tankesett som kun dekker navigering på web. Videre brukes 'skal', 'må' og 'bør' bevisst for å

skille absolutte krav fra anbefalte krav. I de følgende avsnittene om retningslinjer har vi merket med uthevet tekst de retningslinjene som ble eksplisitt prioritert for demonstrasjon i grensesnittprototypene. Det er også en rekke retningslinjer som er langt på vei realisert, og som inngår i sundt design som teamet har bestrebet seg for generelt. De er vist i kursiv. Til slutt er det mange retningslinjer som ikke var relevante i forhold til den funksjonaliteten som demonstratoren/prototypen har per nå. Ved videreutvikling av applikasjoner som krever flere mekanismer i brukergrensesnittet vil man tilstrebe å implementere de relevante retningslinjene så langt som mulig.

1. Navigering og arbeidsflyt

- 1.1 *Hovednavigeringen skal plasseres konsekvent samme sted på hver side eller fane.*
- 1.2 *Kritiske funksjoner må ikke plasseres utenfor til den til enhver tid synlige delen av siden eller fanen.*
- 1.3 **Tjenesten må til enhver tid gi klar informasjon om hvor i tjenesten brukeren befinner seg, og hvilke oppgaver som er aktive.**
- 1.4 *Plassering av menyer skal følge vanlige konvensjoner.*
- 1.5 **Hierarkiet i menystrukturen skal uttrykkes visuelt klart.**
- 1.6 *Alle navigasjonselementer og menyer må være statiske.*
- 1.7 Det skal være mulig å hoppe over faste navigeringselementer, direkte til innholdet.
Det er et viktig prinsipp at antall nødvendige tastetrykk holdes på et minimum.
- 1.8 **Systemet må gjøre det mulig å gå tilbake til tidligere faser i dialogen.**
- 1.9 Tjenesten må kunne avbrytes til enhver tid.
- 1.10 **Systemet må tillate tastetrykk som navigeringsmetode.**
Det er mao. et krav at brukeren ikke trenger å navigere ved hjelp av peker og ”knapper” på skjermen.
- 1.11 **Klikkbare elementer må være lette å treffe med pekeren.**
- 1.12 Tjenesten må kunne ivareta lagring av inngitt informasjon underveis i sesjoner.
Avbrytelser er sannsynlige av flere grunner: mediets egenart (innkomne samtaler), behov for hjelp eller informasjon underveis, eller pga. brukerens funksjonsnivå ift. håndtering av lange sekvenser (jf. hukommelsestap, konsentrasjonsvansker osv.)
- 1.13 **En side eller fane må bestå av tematisk sammenknyttede elementer.**
Det er viktig at dette ikke tolkes slik at alt som hører sammen tematisk må få plass på én side eller fane.
- 1.14 *Handlingen som utføres gjennom en rekke sider eller faner, skal danne en enkel sti, ikke et nettverk.*
- 1.15 **Ved sammensatte oppgaver skal brukeren gis oversikt over sin progresjon.**
Det kan ofte være en god nok løsning å vise progresjonen relativt ift. 100%, og å benytte enkle visuelle virkemidler for visningen. Dersom det er mulig, vil igjenværende tid gi verdifull in-

formasjon. Dett er spesielt viktig ifm. nedlasting og spørring/søk.

- 1.16 Dersom brukeren kan aktivere flere oppgaver samtidig, må initieringsmetoden skille seg fra ordinær navigering og input.
- 1.17 Dersom skjema benyttes må det være logisk rekkefølge på TAB-sekvenser, og hvert enkelt felt må merkes med en forklarende ledetekst.
- 1.18 Bilder, animasjoner, illustrasjoner eller ikoner må ikke brukes som lenker med mindre de er standardiserte symboler eller ikoner som følger etablerte konvensjoner. Dersom ikoner brukes som lenker, skal brukeren se alternativ tekstforklaring (ALT-tekst).
- 1.19 Det skal være samsvar mellom lenkenavnet og målsidens navngiving.
- 1.20 Lenker må skille seg fra vanlig tekst.
- 1.21 Det må gå fram om en lenke er brukt/besøkt.
- 1.22 **Behov for ”skrolling” bør minimeres.**

2. Feilsituasjoner

- 2.1 Feilmeldinger som er rettet mot brukeren bør være tilgjengelig på det språket brukeren bruker eller foretrekker.
Dette kan knyttes mot språkvalgene eller brukerprofilen i selve mobiltelefonen.
- 2.2 Feilmeldinger som er relatert til bruken må presenteres leselig og forklarende, og tjenesten må foreslå hvordan feilen kan rettes. Dersom informasjonen om oppstått feil er ment for system- eller brukerstøtte, må dette komme fram.
- 2.3 **Feilmeldingen skal vises så raskt som mulig etter at feilen har oppstått.**
- 2.4 Ved gjentatte feil bør systemet kunne tilby alternativ framgangsmåte eller tilleggsinformasjon.
- 2.5 Alle feilmeldinger bør kunne formidles i en alternativ modalitet.
- 2.6 Dersom brukeren gir ulovlige verdier i inputfelter, skal systemet akseptere alle korrekte felt, og kun de felt som må endres, vises på nytt. Tjenesten må også forklare mangler.
- 2.7 Når målsiden ikke eksisterer, må systemet returnere tilbake automatisk.

3. Søk

- 3.1 Søkefunksjonen må plasseres synlig.
- 3.2 Tjenesten må presentere søkeresultatene på en lettlest og strukturert måte.
Presentasjon av resultater i språket som brukerprofilen er basert på kan snevre inn og forenkle bruken av søkefunksjonen.
- 3.3 Tjenesten må gjøre det mulig å benytte enkelt søk som førstevalg og avansert søk som annet valg.
- 3.4 Søkefunksjonen bør korrigere feil gjennom å benytte tilgjengelige lister for vanlige skrivefeil.
- 3.5 Brukeren må kunne bygge opp egne ordlister.
- 3.6 Inputfeltet bør kunne ivareta historiske inntastinger.

4. Input-/output-metode

4.1 Innstilling av data må kunne avsluttes enkelt med enhetens kontrolltaster.

Det må for eksempel ikke være nødvendig å trykke på et OK-ikon eller -menyvalg for å komme videre i dialogen. Det bør heller ikke være nødvendig med flere tastetrykk for å komme videre.

4.2 Fokusområdet, eller feltet man arbeider i, bør framheves.

4.3 Systemet må vise flervalg på en entydig og enkel måte.

4.4 Alle alternativene i en flervalgsliste bør være synlige i én visning. Det må ikke vises fram flere enn 7 flervalgsalternativer om gangen.

På mobil må man kunne tillate ”skrolling” for å se alle alternativene. Dersom det er svært mange likestilte valgalternativer bør man vurdere å bygge et hierarki.

4.5 Systemet bør støtte forhåndsutfylling når informasjonen er tilgjengelig.

Eksempler på informasjon som kan gjøres tilgjengelig for tjenester er visittkortinformasjon om brukeren, eller informasjon som er knyttet til brukerprofilen i selve mobiltelefonen. På digital-TV er tilsvarende informasjon om abonnenten tilgjengelig. For å understøtte forhåndsutfylling vil standardisering av relevant informasjon være anbefalt. Én mulighet er å benytte SERES (Semantikkregisteret for elektronisk samhandling)³.

4.6 Ved inputfelter med fleksibel lengde og høyde må informasjon om kontekst opprettholdes.

En konkret anbefaling er å beholde deler av det opprinnelige ”bildet” slik som overskrift, samt å bruke tydelig ”skroll-bar” for å angi posisjon.

4.7 Ved utfylling av input-felter bør ordlister kunne benyttes.

4.8 Primær ”skrolling” bør begrenses til én retning (horisontal eller vertikal) med mindre sekundær ”skrolling” er nødvendig.

Horisontal ”skrolling” er aktuell når for eksempel forgrening av valgmulighetene presenteres som en flat horisontal sti fram-/bakover – jf. iPod-grensesnittet. Andre grensesnittmetaforer (for eksempel vindu mot et stort område) vil også kunne forutsette friere ”skrolling”.

5. Tid

5.1 Tjenesten må ta hensyn til at brukeren arbeider i sitt eget tempo.

Tjenesten bør kunne tilpasse seg til brukerens tempo eller den bør gi brukeren mulighet til å justere tempoet. Der justering av tempo er mulig, bør inngangsverdien stilles til den langsomste varianten (’default’), og brukeren må selv velge å øke tempoet.

5.2 Tjenesten bør ha en funksjon for automatisk lagring av status og inngitt informasjon.

Tjenesten bør kunne håndtere avbrytelser som for eksempel innkomne samtaler eller tjenestespesifikke tidsavbrudd slik de forekommer i sikkerhetssensitive tjenester.

³ <http://www.brreg.no/samordning/semantikk/retningslinjer.pdf>

5.3 **Tjenesten må være responsiv eller vise progresjon.**

Aktuelle situasjoner for visning av progresjon er nedlasting av innhold (hvor stor andel av oppgaven som gjenstår) eller spørring. Systemstatus der dette er relevant bør også kunne vises.

6. Tekst og språklig uttrykk

Det er særdeles viktig at informasjonen som presenteres er kompakt og forståelig. Krav til språkvett blir ekstremt viktig i mobilapplikasjoner og tilsvarende tjenester på digital-TV.

6.1 Informasjon som er rettet mot brukeren bør være tilgjengelig på det språket brukeren bruker eller foretrekker.

6.2 **Setningene skal være korte og språklig korrekte.**

6.3 Lengre tekster skal brytes ned i avsnitt eller sammenfattes som lister.

6.4 *Det viktigste skal komme først i alle tekstuelle enheter.*

6.5 **Overskrifter, feltnavn, side- og fanebetegnelser osv. skal beskrive det påfølgende innholdet.**

6.6 Tekstlinjene skal ikke forsvinne horisontalt utenfor skjerm- eller vinduskanten.

6.7 *Tekst må ikke beveges uten at brukeren ber om det.*

Hensikten er at brukeren skal ha kontroll, og teksten skal stå stille når den leses. Tekst som ruller over skjermen skal unngås.

6.8 *Fremmedord, fagbegreper og -forkortelser skal ikke brukes der det finnes etablerte ord eller begreper i det gjeldende språket.*

6.9 **Alt tekstinhold skal være relevant i den aktuelle brukskonteksten.**

All overflødig informasjon skal siles bort.

6.10 *Unngå bruk av vanskelige og unødig lange ord.*

6.11 Lenker i en tekst skal ikke konstrueres av en lang rekke ord.

Der tekst inneholder lenker skal lenken være kortest mulig og beskrivende. Hele setninger som lenker er å fraråde på samme måte som meget korte strenger som for eksempel 'her'.

7. Lyd og tale

7.1 **Brukeren må kunne velge å få opplest forklarende tekstfelter knyttet til meningsbærende og funksjonelle grensesnittelementer.**

Meningsbærende og funksjonelle grensesnittelementer kan være tekst, ikoner, inputfelt, bilder/illustrasjoner/animasjoner, lenker eller andre navigeringssymboler. Opplesingsbehovet antas være begrenset når det gjelder grafiske dekorelementer eller pyntegenstander.

7.2 **Brukeren må kunne velge hva som skal leses opp.**

7.3 *Grensesnittelementene må kunne bli opplest i logisk rekkefølge.*

7.4 Brukeren må kunne få opplest egen input.

- Det kan være aktuelt å kunne få input lest opp enten helt eller delvis. Delvis opplesing av i så fall aktivert tekst vil kunne være aktuelt der det tastes inn lenger input, for eksempel tekst.
- 7.5 Opplesing må kunne stoppes og startes opp igjen, og lydnivået på opplesingen må kunne justeres.
- En mulig anbefaling er at tjenesten også tillater en repetisjon av de siste 5 sekunder.
- 7.6 Brukeren bør kunne styre sesjonen gjennom talekommandoer, og inngi talebasert informasjon.

8. Grafikk, form og farge

- 8.1 *Kontrasten skal være høy og konsistent, og presentasjonen må generelt ikke være basert på bruken av motsatte farger, og spesielt ikke på kombinasjoner av rød og grønn.*
- 8.2 **Informasjonen skal være tilgjengelig også når flere farger ikke vises.**
- Smal fargeskala eller tofargepresentasjon kan være en konsekvens av utstyrets tekniske egenskaper, teknisk svikt eller et bevisst valg brukeren har gjort.
- 8.3 Det må være mulig å velge mellom ulike fargeskjemaer.
- 8.4 Brukeren må kunne velge en enkel høykontrastpresentasjon.
- Med enkel presentasjon menes visning uten grafiske elementer, dekorasjoner, animasjoner, bevegelse osv.
- 8.5 **Det skal benyttes letteste skrifttyper, og det skal være mulig å forstørre skriften.**
- Lettteste skrifttyper eller såkalte "skjermfonter" vil typisk være uten seriffer, og de må kunne skaleres opp og ned uten at tegnene blir forvrengte⁴.
- 8.6 **Dersom det brukes funksjonelle ikoner eller symboler, skal de være konsekvent utformede og følge standarder eller anerkjente konvensjoner. Der det ikke finnes konvensjoner bør ikonet eller symbolet i størst mulig grad illustrere funksjonen.**
- Eksempler på vanlig bruk av ikoner eller symboler i denne sammenheng er spørsmålstegn for hjelp og bokstaven 'i' for informasjon.
- 8.7 Det bør knyttes forklarende illustrasjoner til vanskelig tilgjengelig eller omfattende innhold.
- 8.8 Bevegende elementer skal kun brukes dersom de har en forklarende funksjon eller at de retter brukerens oppmerksomhet mot sentrale funksjoner eller grensesnittelementer. Der bevegende elementer brukes, skal bevegelsestempoet være lavt, og bevegelsen skal ikke vedvare.
- En anbefaling er at en bevegelse eller flimring ikke skal overstige 2 hertz.
- 8.9 **Grafiske virkemidler kan brukes for å understøtte orienteringen og arbeidet i fokusområdet.**
- Aktuelle virkemidler kan være at deler av skjermbildet som representerer aktiviteter, sider, faner osv., som for øyeblikket befinner seg i bakgrunnen, gråes ut. Feltet som man arbeider i kan framheves for eksempel gjennom innramming, lysere bakgrunnsfelt, markert font eller lignende.

⁴ <http://www.tiresias.org/fonts/index.htm>

- 8.10 Farger på brukte og ubrukte lenker bør følge konvensjoner.

9. Tall og numerisk informasjon

- 9.1 Tjenesten skal minimalisere behovet for og støtte alternativer til inntasting av PIN-koder og andre flersifrede tall som brukeridentifikasjon.

Det kan være aktuelt å la brukeren velge sin egen PIN-kode, eller at utstyret knyttes til eiers identitet (via abonnementet). Såkalt 'single-sign-on'-prosedyre er ett mulig alternativ for å minimere belastningen av tallbasert identifikasjon.

- 9.2 Tjenesten bør støtte alternative presentasjonsformer for tall- og mengdebetegnelser.

Multimodalitet i denne sammenheng kan bety presentasjon av tall og enhetsbetegnelser som tekst, tallsammenhenger som enkle visuelle presentasjoner (for eksempel prosentmessig fordeling som enkelt søyle eller kakediagram osv.), eller opplesing av tall.

10. Hjelp, informasjon og støttefunksjoner

- 10.1 **Hjelpe- eller informasjonsfunksjonen må merkes likt i tjenesten, og knyttes til vanlige funksjonstaster, anerkjente konvensjoner eller symboler.**
- 10.2 **Hjelpe- eller informasjonsfunksjonen må vises slik at konteksten blir opprettholdt.**
- 10.3 **Hjelpe- eller informasjonsfunksjonen bør kunne knyttes til input-felt.**
- 10.4 Automatisk hjelpe- eller informasjonsfunksjon må kunne slås av.

11. Tillegg for digital-TV

Disse retningslinjer beskriver den muligheten en har å benytte TV-skjermens dimensjoner. De er videre ment å forenkle bruken av en, ofte komplisert, fjernkontroll.

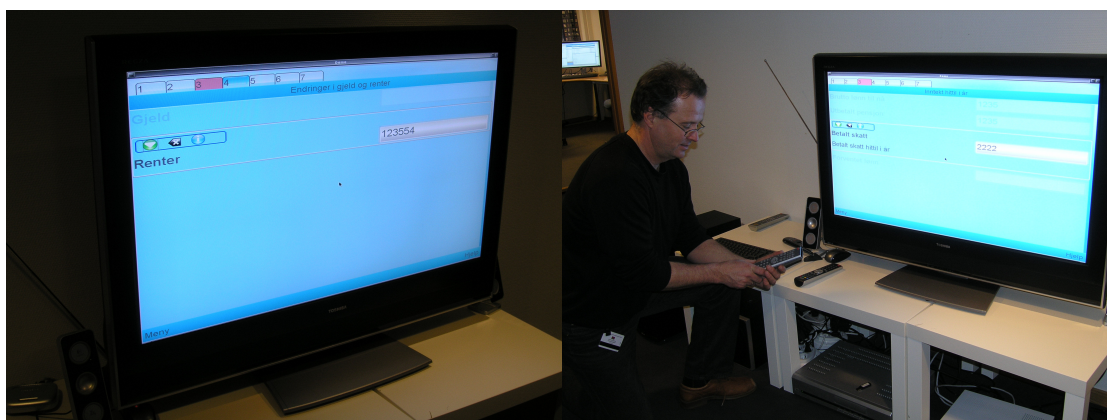
- 11.1 **Primærnavigeringen skal baseres på fjernkontrollens piltaster.**
- 11.2 Fjernkontrollens fargede taster (rød, blå, grønn og gul) bør forsøkes knyttet til fast funksjonalitet.
- Fargenes signaleffekt bør nyttiggjøres når mulig, for eksempel grønn for godkjenning/ bekref- telse, rød for angre/stopp, og blå for hjelp/informasjon (jf. 'i' på blå bakgrunn som etablert symbol for informasjon).
- 11.3 Fjernkontrollens symboltaster (tekst, lyd osv.) bør knyttes til fast funksjonalitet.
- 11.4 Tastene på fjernkontrollen bør så langt som mulig knyttes til tilsvarende informasjon på skjermen.
- I forbindelse med tjenester der inntasting av tall eller tekst blir aktuelt, bør mekanismer for å knytte fjernkontrollens tall- og teksttaster til visuell "tastatur" på TV-skjermen
- 11.5 **Objektorientering av informasjon på TV-skjermen bør knyttes til informasjon om tillatte/mulige handlinger.**

I tillegg til disse konkrete anbefalingene kan det pekes på muligheter som finnes, men som ikke i denne sammenheng presenteres som retningslinjer: (a) Digital-TV representerer et blandingsmedium. Dette gjør at kombinasjonen mobiltelefoni/digital-TV lar ser utforske og benytte. Et eksempel på dette er varsling og avspilling av lydmeldinger. (b) Bredden av TV-skjermen gjør at tredeling av presentasjonen (jf. Elmer 2⁵) lar seg realisere, dvs. venstre spalte for oversikt, midtfelt til skjema, og høyre spalte til hjelpefunksjonalitet og tilleggstekst. (c) Skjermkvaliteten, -størrelsen, lagringskapasiteten og avspillingsmulighetene gjør at en har noe mer avanserte muligheter til visualisering. Dette gjelder spesielt informasjon og brukerstøtte, og ulike hjelpefunksjonaliteter og ditto visualisering.

4.2 Prototyper

Når en tjeneste skal realiseres, og retningslinjer skal settes i livet, kan en umulig gå gjennom retningslinjene prinsipp for prinsipp og demonstrere hver eneste av dem. I forbindelse av skattekortdemonstratoren valgte vi å fokusere på de delene av retningslinjene (som presentert i Avsnitt 4.2) som klarest ville understøtte et tilgjengelig brukergrensesnitt. Bakgrunnsforutsetningene som presentert i Avsnitt 2.1 var også til stede gjennom hele arbeidet.

I de følgende avsnittene presenterer vi grensesnittedemonstratoren på begge plattformene (mobiltelefon og digital-TV). Skjermbildene er generert ved hjelp av en emulator som viser tjenesten på PC. Tjenesteprototypene er reelle, og kan demonstreres på mobiltelefoner og på digital-TV. Kildetoden vedlegges ikke denne rapporten, men den er tilgjengelig hos Tellu AS. På laboratoriet er prototypene kjørbare, og de kan demonstreres på reelle plattformer.

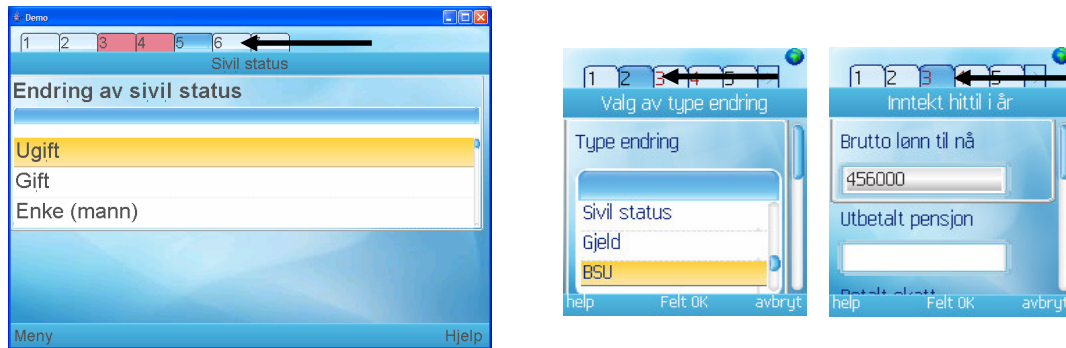


For bildekvalitetens skyld brukes i resten av kapittelet bilder som er generert ved hjelp av emulator, og deretter tatt 'skjermdump' av.

Som retningslinjene i Avsnitt 4.1 gir uttrykk for, betrakter vi håndteringen av arbeidsflyt og navigering som kanskje det mest sentrale området der det kan gjøres store bidrag i retning av tilgjenge-

⁵ <http://www.elmer.no/retningslinjer/pdf/elmer2-endeligforslag.pdf>

lighet. I bildene nedenfor illustrerer vi bruken av faner ('cards') for å vise fram faseinndelingen av en oppgaveflyt. Den aktive fanen merkes klart, og brukeren lett se hvor han/hun er i arbeidsflyten, og hvor mye som gjenstår. Studentene som evaluerte prototypen brukte fanene til å få en oversikt over tjenesten først. En slik organisering vil åpenbart bidra til flere aspekter av orientering og navigering.



En sammenhengende oppgave kan lett være mer omfattende enn hva som kan presenteres innenfor ett statisk skjermbilde (eller en fane). Vi har i retningslinjene anbefalt at en skal unngå horisontal "skrolling". Imidlertid tillater vi vertikal "skrolling", og for å gjøre dette mest mulig håndterbar har vi implementert en meget godt synlig "scroll-bar". Denne har to funksjoner: (a) den viser hvor man er på fanen eller på skjermbildet, og (b) den viser en relativ vertikal posisjon innenfor den aktive fanen.

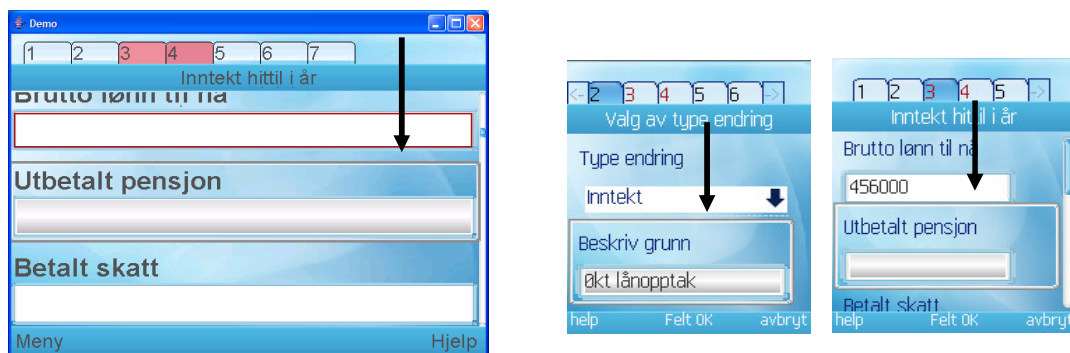


Input- og output-mekanismene er det andre området som vi vurderer som svært sentral i forbindelse med tjenester som ligner skattekortdemonstratoren. Feilsituasjoner oppstår ofte ved inntasting av informasjon. Det kan være snakk om tastefeil, feil format, eller manglende inntasting. For å forebygge feilsituasjonen ble det i prototypen implementert fargeindikasjon på feil eller ufullstendig input. Så lenge inntastingen er mangelfull, eller om inntastingen har feil format, vises faneidentifikatoren og feltet der inntastingen foregår med annen fargekode. En slik funksjonalitet har også direkte innvirkning på datakvaliteten. (Prototypimplementasjonen har rød som indikatorfarge for feil og /eller mangler. Dette er knyttet til parametere i koden, og kan lett endres. Samme gjelder bakgrunnsfarger og bokstavtyper).



For å kunne realisere interaktive tjenester vil enkelhet være en viktig ledetråd. En måte å ”bekjempe” kompleksitet på er å dele opp informasjonen og informasjonsbehandlingen i mindre enheter. Det er opplagt at dette etter hvert igjen øker kompleksiteten – jo flere enheter, jo mer å håndtere i forhold til helhetsbildet og navigasjon. Disse motstridende kravene gjør at en i utformingen av dialoger blir nødt til å gjøre kompromisser.

Én slik avveining går mellom ett eller flere input-/output-felter per skjermbilde eller fane. I skattekortdemonstratoren inneholder én fane gjerne to input-felter per fane. Støtten til brukeren som kan oppleve dette som forvirrende, gis ved hjelp av rammer som viser hvilket felt som er aktiv. En slik ramme kan også brukes i forbindelse med output og valg fra flervalgsmenyer som for eksempel vist i digital-TV-skjermbildet på side 11.

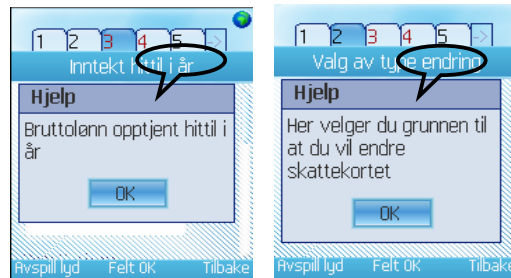
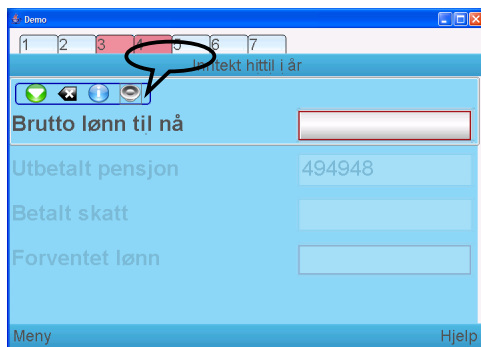


Et stort problem i forbindelse med mobiltelefonen er størrelsen på skriften på den lille skjermen. Problemet er nokså likt for TV – avstanden til skjermen gjør at skriftstørrelsen kan virke for liten. Det er påvist at både kognitive utfordringer som for eksempel dysleksi, og nedsatt syn kan skape behov for større skrift, høyere kontrast og lavere informasjonsintensitet på skjermen. Derfor har vi i prototypene valgt å demonstrere muligheter for og effekten av endret skriftstørrelse (i tillegg til at det brukes gode skjermfonter). Prototypen tillater at brukeren velger om all tekst på skjermen vises med større fonter, eller om dette kun skal gjelde til enhver tid aktive felter. Arbeidet med forstørrelse av bokstaver på mobiltelefonen er separat rapportert i Ragnhild Flaten: *Designing Inclusive Mobile Services*⁶.

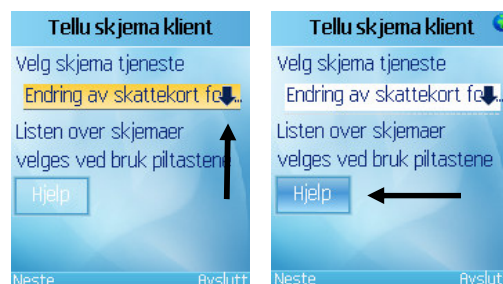
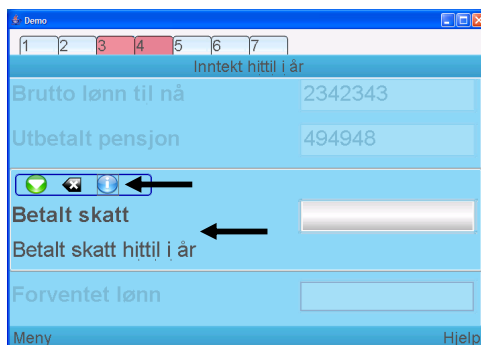
⁶ Information Systems, Depth Study, NTNU, Autumn 2006.



Multimodalitet demonstreres gjennom bruken av lyd. Lydbruken er i prototypen knyttet til alle hjelpe-tekster, som brukeren kan få opplest. Dette er valgt fordi i en situasjon der brukeren trenger hjelp kan være stressende, og da vil veien ut være avhengig av forståelig informasjon. For mange brukere kan opplest hjelpetekst være mer tilgjengelig enn skriftlig form. Denne funksjonaliteten demonstrerer naturligvis også muligheten å bruke lydmodalitet generelt, ikke bare i forbindelse av hjelpetekst.



Hjelpesfunksjonaliteten kan ikke bli for god. Brukere av alle IKT- og telekomløsninger kjører seg inn i et hjørne av og til, enten som et resultat av egne handlinger, eller som en konsekvens av dårlig brukerdialog, ulogiske løsninger eller lignende. For å yte ytterligere støtte til brukeren i krevende situasjoner har vi demonstrert en lett tilgjengelig hjelpesfunksjon. Hjelpeknappen på skjermen er koblet til funksjonaliteten av en fysisk knapp (dette gjelder også andre funksjoner). Denne løsningen er enda et eksempel på multimodalitet, dvs. alternative måter å løse en oppgave på.



5. Spredningsaktiviteter

Prosjektet hadde relativt ambisiøse spredningsmål. Dette ble i søknadsfasen vurdert som særdeles viktig i og med at universell utforming er et fokusområde i EU, og det er i ferd med å bli allment anerkjent i også Norge. Det ble derfor tenkt at prosjektet burde aktivt målbære universell utforming gjennom ulike tiltak, og slik bidra til økt kompetanse og oppmerksomhet om det. Prosjektets bidrag i så måte er som følger:

- Tidlig i prosjektet (sensommeren 2006) ble det levert inn et abstract til konferansen Mobile-HCI2006. Overskriften var 'Mobile Technologies and Design for All'. Dette var et første forsøk å rette oppmerksomheten på universell utforming på mobiltelefonen slik prosjektets tankegang var. Abstractet ble refusert. Skissen var så uferdig at refusjonen var på sin plass.
- I Oslo ble det i oktober 2006 arrangert en stor nordisk konferanse om brukergrensesnitt (NordiCHI2006). Karde og Norsk Regnesnetral sammen foreslo en heldags workshop om 'Universal Design / Design for All on mobile phones and digital-TV'. Arrangementet ble antatt av programkomitéen og aktivt annonsert via e-postnettverket og på konferansens egne nettsider, men den ble ikke fullført pga. laber påmelding. Dette ble av prosjektteamet opplevd som et større nederlag. Workshopen var godt forberedt og faglig fokusert. Likevel klarte vi ikke å vekke nok interesse for saken. Workshopen ble kansellert (sammen med flere andre workshoper). Invitasjonen er gjengitt i Vedlegg B.
- Samtidig med workshop-forberedelsene ble det skissert en populærvitenskapelig artikkel om 'Universell utforming av IKT i offentlig sektor'. Artikkelen fokuserte på policy-relaterte spørsmål og "faglige fakta". Artikkelen ble antatt og publisert i Stat & Styring i desember 2006. Artikkelen er gjengitt i Vedlegg C. Denne artikkelen har en relativt høy påvirkningsfaktor idet tidsskriftet leses av ansatte i den offentlige sektor.
- I løpet av høsten ble det refuserte abstraktet utviklet videre (jf. første punkt ovenfor), og det faglige arbeidet i prosjektet bidro til substansielt ny kunnskap om retningslinjer for universell utforming av brukergrensesnitt på mobiltelefonen. Basert på arbeid i prosjektinterne workshoper og utvikling av skattekortdemonstrator på mobiltelefonen ble det skrevet et såkalt 'extended abstract'. Dette het 'Universal Design and Mobile Devices', og det ble levert inn til konferansen HCI International 2007 i Beijing i juli 2007⁷. Abstraktet ble antatt, og 'full paper' er nå levert inn til trykking hos Springer Verlag. Artikkelen oppsummerer retningslinjene for universell utforming på mobiltelefonen, og illustrerer dette gjennom de samme eksemplene som er gjengitt i denne rapportens Kapittel 4.2.
- I november ble prosjektet og dets arbeid presentert i foredrags form til Nasjonalt forum for universell utforming i Oslo. Kort tid etter i desember ble et noe utvidet foredrag gitt til det internasjonale OSIRIS-prosjekts WP4-møte i Malaga i Spania. Temaet og tilnærmingen vekker interesse, og den faglige vinklingen synes å være ny.

- Et viktig spredningsmessig bidrag fra prosjektet er bidrag til opprettelsen av nettstedet www.universaldesign.no. Der har vi samlet lenker og stoff som er blitt brukt i prosjektet. Nettstedet kommer til å leve videre, og bli vedlikeholdt regelmessig.



- Det har også foregått spredning i prosjektets referanse- og styringsgruppemøter der deltakerne har fått forelagt faglig rapportering (dvs. i referansegruppe- og styringsgruppene i Norsk OSIRIS).
- Ragnhild Flatens prosjektoppgave 'Designing Inclusive Mobile Services' er et selvstendig arbeid som er blitt utgitt på Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet⁸.

Selv om prosjektet avsluttes, bråstoppes ikke den faglige formidlingen. Som nevnt ovenfor, fortsetter vi å bygge nettstedet www.universaldesign.no videre. Vi har også skissert en artikkel om tjenester og tilgjengelighet på digital-TV. Her overvåkes relevante konferanser og seminarer både nasjonalt og internasjonalt, og artikkelen blir levert inn til passende forum etter prosjektet avslutning. I og med at prosjektets har faglige overlapp med andre prosjekter, benyttes resultatene i framtiden i nye forskningsarbeider. Ett eksempel på forskningsformidling som helt eller delvis stammer fra dette prosjektet, er innspill om workshoper, kurs eller foredrag som vi har levert inn til konferansen EDOK 2007⁹ og T4P-konferansen i Kristiansand i juni 2007 (The International Conference on Technology for Participation and Accessible eGovernment Services)¹⁰. Innholdet, enten det blir foredrag eller workshop, vil være bl.a.:

- gjennomgang av retningslinjer for mobil HCI, med fokus på vårt faglige bidrag
- egnethet av nye teknologiplattformen til saksbehandlingsprosess og/eller selvbetjening

⁷ <http://www.hcii2007.org/home.html>

⁸ Oppgaven kan lastes ned i sin helhet fra http://www.karde.no/karde-web/Nyhetsarkiv_norsk.html

⁹ <http://dataforeningen.no/?module=Articles;action=Article.publicShow;ID=3768>

¹⁰ <http://www.t4p.no/t4p.no/conference/the-conference>

- eksempler på tjenester på mobil og digital-TV som er universelt utformet

Den framtidige forankringen av disse aktivitetene vil være UNIMOD-prosjektet¹¹. Til slutt kommer framtidig spredning til å skje på IT Funk -programmets samlinger i Norges forskningsråd.

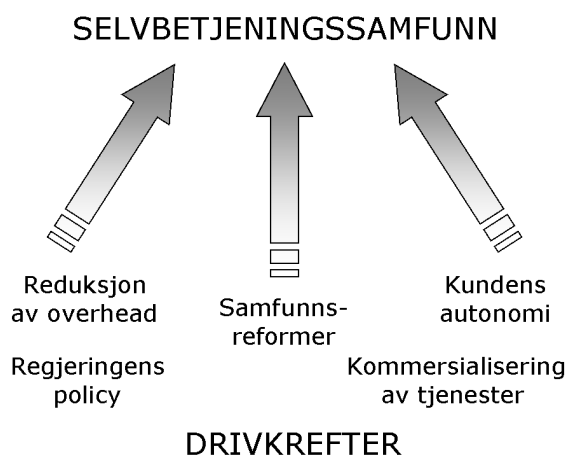
6. Avsluttende kommentarer

Tilgjengelighet og universell utforming er høyt oppe på den politiske agendaen i Europa og i Norge. Grunnlaget for EUs engasjement er den raskt voksende gruppen eldre mennesker (som arbeidstakere, kunder og borgere), og behov dette introduserer til utformingen av omgivelser, gjenstander og tjenester.

I Norge har universell utforming vært tema for en rekke offentlige utredninger og handlingsplaner (NoU 2005:8 Likeverd og tilgjengelighet, Regjeringens handlingsplan for økt tilgjengelighet for personer med nedsatt funksjonsevne, og den ferske stortingsmeldingen St.meld. nr. 17 (2006-2007) Eit informasjonssamfunn for alle. Den nye forskriften om offentlige anskaffelser spiller også en viktig rolle når den i forbindelse med konkurransegrunnlaget sier følgende (§ 8-3 og § 17-3 – Krav til ytelsen og bruk av tekniske spesifikasjoner):

”Anskaffelsen bør spesifiseres ved en behovspesifikasjon eller angivelse av funksjonskrav. Ved utformingen av kravene skal det legges vekt på livssyklus kostnader og miljømessige konsekvenser av anskaffelsen. Det skal så langt det er mulig stilles konkrete miljøkrav til produktets ytelse eller funksjon. Når det er mulig skal spesifikasjonene utformes slik at det tas hensyn til kriterier for tilgjengelighet for funksjonshemmede og universell utforming.”

De policymessige rammene for utvikling av universell utforming som en sentral strategi kan sies å være på plass. Når vi kombinerer dette med utviklingen av et selvbetjeningssamfunn som drives fram av flere krefter, kan legitimiteten av og behovet for universelt utformede IKT- og telekom tjenester slås fast. (Her vises det for øvrig til artikkelen som er gjengitt i Vedlegg D).



Når det gjelder universell utforming innen IKT og telekom, så har arbeidet så vidt begynt. En god del

¹¹ <http://www.unimod.no/unimod-web/index.html>

grunnleggende arbeid har skjedd, bl.a. i Standard Norges, Deltasenterets og Forskningsrådets regi. (Universell utforming er relativt godt kjent innenfor miljøer som er opptatt av tilgjengelig web-design). Det er imidlertid slik at IKT-områder som er basert på anvendelser av for eksempel mobiltelefoner og digital-TV har foreløpig lite dokumentert kunnskap å forholde seg til, og det er få fokuserte utviklingsprosjekter i gang. Behovet for mer arbeid blir aktualisert dersom Skatteetaten (eller andre offentlige virksomheter for den saks skyld) skulle bestemme seg for å introdusere elektroniske tjenester på mobiltelefonen eller på digital-TV (jf. forskriften om offentlige anskaffelser).

I dette prosjektet har vi gjort et forsøk å operasjonalisere universell utforming i forbindelse med Skatteetatens tjenester. Skattekortdemonstratoren er ikke en produksjonstjeneste, og kanskje den aldri blir det. I OSIRIS-prosjektet har referansegruppen i SKD kommet med verdifulle innspill både på funksjonalitet og brukergrensesnittet i skattekortdemonstratoren. Referansegruppen har også foreslått hvilke skatterelaterte tjenester som kunne egne seg i mobil- og TV-kanalen. Videre vil det gjennomføres flere brukertester etter at prosjektet har blitt avsluttet. Dette gjøres i første omgang som brukertesting i hovedfagskurset "mobile informasjonstjenester" på Institutt for informatikk ved Universitetet i Oslo hvor studentene bruker skattekortapplikasjon som case. Case-studien er hovedaktiviteten i kurset. Høsten 2007 vil det bli gjennomført brukertester med SKD-ansatte basert på flere tjenester enn å søke nytt skattekort.

Vi har i denne rapporten redegjort for våre funn og resultater. Dette er lite i den store sammenhengen, og hver løsning eller resultat har generert flere nye utfordringer og spørsmål. Områder og temaer der vi ser klare behov for mer systematisk og langsiktig forskning er:

1. Kost-/nytteanalyser av universelt utformede offentlige (IKT og telekom-baserte) tjenester på nye teknologiplattformer.
2. Utvikling av (eksperimentelle) lavterskeltjenester på nye teknologiplattformer med henblikk på inkludering av nye brukere og brukergrupper (bl.a. eldre).
3. Personalisering av brukergrensesnittet før bruken av en tjeneste begynner, og underveis – intelligente og avanserte løsninger.
4. Pilotprosjekt om én universelt utformet publikumstjeneste i reell bruk på nye teknologiplattformer – bruks- og brukeranalyser basert på statistisk bærekraftige metoder.
5. Utvikling av nye grensesnittkonsepter og -metaforer som tilfredsstiller universell utforming i forbindelse med nye bruksområder for IKT, som for eksempel intelligente hjem og intelligente klær.
6. FoU rettet mot universell utforming av det fysiske IKT-utstyret.

Mao, vi avslutter med det som så vanlig er i forskningssammenheng: "More research is called for."

Vedlegg A: Prinsippene for universell utforming

Prinsipp, definisjon og retningslinjer

(<http://www.shdir.no/deltasenteret/>)

1. Like muligheter for bruk

Utformingen skal være brukbar og tilgjengelig for personer med ulike ferdigheter.

1a. Gi alle brukergrupper samme muligheter til bruk, alltid like løsninger når det er mulig, likeverdige hvis like ikke er mulig.

1b. Unngå segregering og stigmatisering av brukere.

1c. Muligheter for privatliv, sikkerhet og trygghet skal være tilgjengelig for alle. 1d. Gjøre utformingen tiltalende for alle brukere.

2. Fleksibel i bruk

Utformingen skal tjene et vidt spekter av individuelle preferanser og ferdigheter.

2a. Muliggjøre ulike valg av metoder for bruk.

2b. Skal tjene både høyre- og venstrehåndsbuk.

2c. Lette brukerens nøyaktighet og presisjon.

2d. Muliggjøre ferdigheter som samsvarer med brukerens tempo.

3. Enkel og intuitiv i bruk

Utformingen skal være lett å forstå uten hensyn til brukerens erfaring, kunnskap, språkferdigheter eller konsentrasjonsnivå.

3a. Eliminere unødvendig kompleksitet.

3b. Være i overensstemmelse med brukerens forventninger og intuisjon.

3c. Tjene et vidt spekter av lese-, skrive- og språkferdigheter.

3d. Arrangere informasjonen konsist i forhold til viktighet.

3e. Muliggjøre effektive og raske tilbakemeldinger i løpet av og etter at oppgaven er utført.

4. Forståelig informasjon

Utformingen skal kommunisere nødvendig informasjon til brukeren på en effektiv måte, uavhengig av forhold knyttet til omgivelsene eller brukerens sensoriske ferdigheter.

4a. Bruke forskjellige måter (bilde, verbal, taktil/fysisk merking) for en bred presentasjon av essensiell informasjon.

4b. Muliggjøre adekvate kontraster mellom essensiell informasjon og deres omgivelser.

4c. Maksimere "lesbarheten" av essensiell informasjon.

4d. Muliggjøre kompatibilitet med forskjellige typer teknikker og innretninger, til bruk for mennesker med sensoriske begrensninger.

5. Toleranse for feil

Utformingen skal minimalisere farer og skader som kan gi ugunstige konsekvenser, eller minimalisere utilsiktede handlinger.

5a. Arrangere elementene på en slik måte at en minimaliserer farer og feil; mest brukte elementer, mest tilgjengelige; farlige elementer elimineres, isoleres eller skjermes.

5b. Sørge for advarsel om farer og feil.

5c. Sørge for anordninger for feilsikkerhet.

5d. Ikke oppmuntre til utilsiktede handlinger på områder som krever årvåkenhet.

6. Lav fysisk anstrengelse

Utformingen skal kunne brukes effektivt og bekvemt med et minimum av besvær.

6a. Tillate brukeren å opprettholde en nøytral kroppsstilling.

6b. Bruke rimelig betjeningsstyrke.

6c. Minimalisere gjentakende handlinger.

6d. Minimalisere vedvarende fysisk kraft.

7. Størrelse og plass for tilgang og bruk

Hensiktsmessig størrelse og plass skal muliggjøre tilgang, rekkevidde, betjening og bruk, uavhengig av brukerens kroppsstørrelse, kroppsstilling eller mobilitet.

7a. Muliggjøre en klar synslinje til viktige elementer for både sittende og stående brukere.

7b. At det er bekvem rekkevidde til alle komponenter for sittende og stående brukere.

7c. Muliggjøre variasjoner i hånd- og gripestørrelse.

7d. Tilrettelegge nok rom for bruk av hjelpemidler og personlig assistanse.

Vedlegg B: NordiCHI2006-workshopinvitasjon



OSLO, NORWAY 14-18th October 2006

The Fourth Nordic Conference on Human-Computer Interaction
Changing roles

Conference Workshop on

Universal Design / Design for All on mobile phones and digital TV

Call for Participation and Position Papers

The Goal of the Workshop

The goal of this workshop is to bring to the table:

- Discussions concerning the state of the art of Design for All / Universal Design in different countries
- Practical experiences and new innovations demonstrating the potential power of Design for All / Universal Design in the context of mobile devices and digital TV.

Call for Participation

The workshop is an open event. Everybody interested in participating and contributing to the goals of the workshop is welcome. However, the physical space is limited to up to 50 participants in plenum, and 5-8 participants in each working group. The conference and workshop fees will be published on the conference web-site.

All participants will be asked to come prepared to contribute to the announced workshop topic, and issues put forward in the workshop position papers.

Deliverables

The results of the workshop, including submitted position papers, group posters and concluding notes, will be made public on the conference web.

Agenda

The workshop will be organised on 14th October 2006. The workshop will begin at 9am and end at 5.30pm. A final agenda showing the planned presentations and group work sessions will be published approximately two weeks before the workshop. A workshop dinner is planned for Saturday evening at which it is currently expected participants will have to pay for their own meal.

Registration and Further Details

If you wish to attend the workshop you must use the online registration form to register. If you also wish to submit a position paper, please pay attention to the chapter beside. Registration and additional information on the conference web site:

<http://nordichi.net.dynamicweb.dk/>

Workshop People

- Riitta Hellman (Karde AS/OSIRIS-project, Norway)
- Kristin Skeide Fuglerud (NR/OSIRIS-project, Norway)
- Haakon Aspelund (Deltasenteret, Norway)
- Lasse Udjus (Norwegian Tax Administration)

Position papers

Workshop participants are invited to contribute to the development of Design for All / Universal Design by submitting position papers within the thematic area of the workshop. The position papers will be reviewed by the workshop programme committee. Up to 10 position papers will be selected for presentation in the workshop plenum.

The position papers must relate to at least one of the following topics:

- Experiences or case studies that describe the application of the Design for All / Universal Design principles
- Methods and solutions which aim at accommodating users with different types and degrees of disabilities, such as elderly and cognitively disabled users
- Descriptions of innovative examples of technology use that has contributed to the inclusion or autonomy of previously excluded groups. Examples of how users with different impairments may benefit from technology.
- Research and experiences that contribute to understanding political, ethical and economic issues connected to Design for All / Universal Design.
- Studies that document trade-offs of Design for All / Universal Design – if any.

The position papers will be selected based on their relevance and originality. Even if not selected for the workshop plenum presentation, qualified position papers providing valuable insights will be made available on the workshop website.

The position papers should be short and concise. The short papers **must not exceed 2 pages**, formatted according to the SIGCHI publications format. Submission should be made electronically in MS Word format or PDF, preferably with accessibility tags, to kristins@nr.no no later than **2. August**. Invitations to give a workshop plenum presentation will be sent to the author(s) on **10. August**.

Early registration: **14. August**.

All qualified position papers and presentations slides will be published on the public website of the workshop.

Submitting a position paper will be taken to imply acceptance of these terms for publication. Note that all participants, also presenting authors must register for the conference.

UNIVERSELL UTFORMING AV IKT I OFFENTLIG SEKTOR

NYE FORSKRIFTER GJØR AT INNKJØP AV IKT I OFFENTLIG FORVALTNING SKAL TA HENSYN TIL DET SOM KALLES UNIVERSELL UTFORMING



Riita Hellman
PhD, OSIRIS-prosjektet, Karde AS

AKTUELT

Universell utforming har sine røtter i USA der utviklingsarbeidet på 1990-tallet i all hovedsak ble utført av forskere, arkitekter og ingeniører ved North Carolina State University. Arkitektur og interiør var sentrale fokusområder, og bevegelseshemmede var den primære målgruppen. Daværende senter for universell utforming videreføres av College of Design ved samme universitet,¹ og i dag utsettes offentlige anskaffelser i USA for relativt strenge kravspesifikasjoner og kontroll av tilgjengelighet.

Fra USA til EU til Norge

Allerede i 1998 vedtok Kongressen en lov som regulerer tilgjengeligheten av informasjon og IKT. Denne pålegger alle statlige organer å gjøre informasjonen og IKT-løsningene tilgjengelig for ansatte og brukere med nedsatt funksjonsevne. Universell utforming handler om å utvikle produkter, tjenester, informasjon, omgivelser og transportmidler for flest mulig brukere med en stor variasjon av behov, innenfor rammen av det som er kommersielt gjennomførbart. The Centre for Universal Design utarbeidet i 1997 syv hovedprinsipper for universell utforming (se faktaboks).²

Det opprinnelig amerikanske arbeidet har siden spredt seg og blitt en internasjonalt kjent betegnelse på inkluderende design. Oppstarten av den europeiske organisasjonen European Institute for Design and Disability (nå EIDD - Design for All Europe)³ skjedde i Dublin i 1993. EIDDs hensikt var å promotere bedre design for mennesker med nedsatt funksjonsevne. Det norske EIDD ble stiftet i 1997. Universell utforming som begrep stammer fra denne tidsepoken,

Universell utforming handler om å utvikle produkter, tjenester, informasjon, omgivelser og transportmidler for flest mulig brukere med en stor variasjon av behov, innenfor rammen av det som er kommersielt gjennomførbart.

og representerer Norsk språkråds anbefaling til oversettelse, skjønt mange fagmiljøer (herunder Norsk Designråd) synes å foretrekke den europeiske betegnelsen 'design for all' (eller design for alle).

Det er i dag stor oppmerksomhet i EU på universell utforming. Grunnlaget for EUs engasjement er den raskt voksende gruppen eldre mennesker (som arbeidstakere, kunder og borgere), og det realiseres gjennom et nytt policyområde eInclusion.⁴ Det største teknologi-

programmet i EUs 6. rammeprogram, Information Society Technologies (IST),⁵ forfektet fokusområdet eAccessibility og støtter det europeiske nettverket EdeAN (The European Design for All e-Accessibility Network),⁶ hvis formål er å fremme universell utforming. I juni 2006 ble det i Riga organisert en europeisk ministerkonferanse om IKT i et inkluderende samfunn. Ministrene, heriblant fra Norge, sluttet seg til en felles 46-punkts erklæring for å fremme inkludering og motvirke digitale skiller i samfunnet.⁷ Erklæringen markerer starten på en europeisk satsning på

tilgjengelighet og IKT. Dette betyr at tilgjengelighet er høyt oppe på den politiske dagsorden i Europa. Universell utforming har med andre ord blitt inkorporert i mange internasjonale policy- og plandokumenter.

Utalg mot diskriminering

Et viktig arbeid ble igangsatt i Norge i 2002 da Syse-utvalget ble oppnevnt. Utvalget skulle utarbeide forslag til en ny lov og/eller forslag til endringer i eksisterende lovgivning for å styrke det rettslige vernet mot diskriminering av funksjonshemmede. Utredningen NOU 2005:8

- Likeverd og tilgjengelighet - viste blant annet til EUs direktiver i forbindelse med offentlige anskaffelser, og banet veien for reguleringer i forbindelse med offentlige anskaffelser i Norge.⁸ Regjeringens handlingsplan for økt tilgjengelighet for personer med nedsatt funksjonsevne – Plan for universell utforming innen viktige samfunnsområder fra 2004 – konkretiserte den offentlige holdningen til universell utforming.⁹ Handlingsplanen har universell utforming som en overordnet strategi.¹⁰ Miljøverndepartementet koordinerer handlingsplanen. En fremtidig milepæl vil bli den bebudete Antidiskrimineringsloven. Denne vil kunne løse tilgjengelighetsproblemer på mange samfunnsarenaer, herunder IKT som preger de fleste informasjonstjenester og betjeningsystemer.

Den nye forskriften om offentlige anskaffelser ble vedtatt i Statsråd den 7. april i år, men den har ennå ikke trådt i kraft. Dette skyldes at EUs reviderte direktiv om offentlige innkjøp ennå ikke er ferdigbehandlet i EØS-systemet. Det regnes med at forskriften vil tre i kraft 1. januar 2007. Da vil det ikke lenger være snakk om en strategi eller politisk foring, men om konkrete krav. De nye forskriftene vil gjøre at innkjøpere i forvaltningen skal ta hensyn til universell utforming før de gjør sine valg. Forskriften er tilgjengelig på Lovdatabasens web-sider.¹¹ I forbindelse med konkurransegrunnlaget sier forskriftene følgende

Anskaffelsen bør spesifiseres ved en behovsspesifikasjon eller angivelse av funksjonskrav. Ved utformingen av kravene skal det legges vekt på livssyklus kostnader og miljømessige konsekvenser av anskaffelsen. Det skal så langt det er mulig stilles konkrete miljøkrav til produktets ytelse eller funksjon. Når det er mulig skal spesifikasjonene utformes slik at det tas hensyn til kriterier for tilgjengelighet for funksjonshemmede og universell utforming (§ 8-3 og § 17-3 - Krav til ytelsen og bruk av tekniske spesifikasjoner).

I denne sammenheng representerer IKT og digitale tjenester særdeles store utfordringer når det gjelder universell utforming. Grunnene til dette er mange

1. Digitale tjenester er immaterielle og brukes i et vidt spekter av situasjoner - alt fra arbeid til underholdning
2. Digitale tjenester kan lett omfatte flere aktører, og verdikjedene overskrider virksomhetsgrenser.
3. Brukergruppen er like heterogen som hele befolkningen er det.
4. Moderne brukerutstyr varierer fra PCer og TVer til spillkonsoller og mobiltelefoner, og fra selvbetjeningsautomater til utstyr ment for styring av andre apparater.
5. Dialogen kan være individuell, eller den kan inkludere flere aktører.

Tilgjengelighet av digitale tjenester

Det er i gang arbeid som sikter mot tilgjengelighet av digitale tjenester. For eksempel Design for All and Assistive Technologies Standardization Co-ordination Group (DATSCG)¹² arbeider for tilgjengelighet i forbindelse med standardisering. World Wide Web Consortium (W3C) arbeider for at webben skal kunne brukes av mennesker med funksjonsnedsettelse. For web-baserte tjenester er det utarbeidet

Grunnlaget for EUs engasjement er den raskt voksende gruppen eldre mennesker (som arbeidstakere, kunder og borgere), og det realiseres gjennom et nytt policyområde eInclusion.

retningslinjer og standarder slik som W3Cs retningslinjer for web-innhold (Techniques for Web Content Accessibility Guidelines).¹³

Vi står dog ikke på bar bakke. Standard Norge¹⁴ har i samarbeid med Norsk Elektroteknisk Komité og Post- og teletilsynet på oppdrag fra Sosialdepartementet utarbeidet en handlingsplan for hvordan standarder kan fremme prinsippene om universell utforming. Deltasenterets¹⁵ utviklings- og spredningsaktiviteter har langt på vei gjort universell utforming kjent innenfor miljøer som er opptatt av webdesign. Det er imidlertid slik at IKT-områder som er basert på anvendelser av for eksempel mobiltelefoner og digital TV foreløpig har lite dokumentert kunnskap å forholde seg til.

Behovene blir aktualisert dersom Skatteetaten skulle bestemme seg for å introdusere selvangivelsen på mobiltelefon, eller om kommune-Norge synes at barnehagesøknader på digital TV er en god idé. Det er videre slik at IKT ikke bare er innhold, men også brukerstyr, emballasje, brukerveiledninger, telekom-abonnement osv. For IKT-området betyr dette at kriteriene for universell utforming bør videreutvikles for å dekke de ulike produkt- og tjenesteområdene. For IKT-bransjen fordrer dette

- utvikling av konformitetstester og veiledninger for verifisering av kravene, informasjon til IKT-bransjen om kravene
- utvikling av retningslinjer for dokumentasjon av kravene (selvdeklarasjon) i tilbudssammenheng

For offentlige virksomheter med IKT-baserte tjenester introduserer dette

- et generelt kompetansebehov innen systemutvikling
- et behov for gjennomgang og evt. oppgradering/endring av eksisterende systemer og disses grensesnitt mot brukere
- et «krav» om kompetanseoppbygging innen innkjøpsfunksjonen

Behovene er blitt mange og store. Det er ikke helt utenkelig at det trengs innsats fra relevante tilsyn å overvåke både kjøperens og selgerens konformitet med det nye regelverket.

rh@karde.no

Noter

- 1 <http://www.design.ncsu.edu/cud>
- 2 http://www.design.ncsu.edu/cud/about_ud/udprinciples.htm
- 3 <http://www.design-for-all.org>
- 4 http://europa.eu.int/information_society/policy/accessibility/eincl/index_en.htm
- 5 http://europa.eu.int/information_society/policy/accessibility/index_en.htm
- 6 <http://www.e-accessibility.org/about.asp?myselectedgroup=191>
- 7 http://europa.eu.int/information_society/events/ict_riga_2006/doc/declaration_riga.pdf
- 8 http://www.dep.no/jd/norsk/dok/andre_dok/nou/012001-020036
- 9 <http://www.universell-utforming.miljo.no/artikkel.shtml?id=174>
- 10 http://odin.dep.no/md/norsk/dok/andre_dok/planer/022041-990295/hov002-ba.html
- 11 <http://www.lovdatabasen.no/cgi-wif/ldles?doc=/sf/sf/20060407-0402.html>
- 12 http://www.ictsb.org/DATSCG_home.htm
- 13 <http://www.w3.org/TR/WCAG10-TECHS/>
- 14 <http://www.standard.no/imaker.exe?id=5416>
- 15 <http://www.shdir.no/deltasenteret/>

Vedlegg D: Artikkel til HCI International 2007

Universal Design and Mobile Devices

Dr. Riitta Hellman

Karde AS, Irisveien 14, 0870 Oslo, Norway
rh@karde.no

Abstract. The use of mobile technologies for self services, and the inclusion of elderly and cognitively disabled users in the self-service society can be improved by the application of appropriate accessibility guidelines for mobile devices. We show how to operationalize the principles of universal design, and how to realize these principles on mobile devices. Ten categories of accessibility guidelines are presented, and accessible user interfaces for an electronic service on a mobile phone are demonstrated.

Keywords: Cognitive disabilities; Design guidelines; Elderly; Mobile phones; Self-service society; Universal design; User interface.

1 Trends and Developments

1.1 Development of the Self-Service Society

The emerging self-service society undoubtedly has a great impact on all citizens. A few years ago customers preferred to speak to the help-desk directly. Today we expect to find the information we need and be able to purchase goods or access services *on-line*. The introduction of the self-service society affects nearly every area of our lives. Daily we get cash dispensed by automatic teller machines, we buy train tickets at self-service kiosks, we keep our own banking accounts over the internet, we file our final tax statement electronically, and we report the electricity-meter reading over the phone, to name just some examples.

Self-service thinking is transforming the way many businesses and public organizations operate. Both the service provider and the customer benefit from this. For the user the opportunity to control the timing and method of transactions is appealing. The driving force for the service provider is the opportunity to reduce administrative overhead and still give a better service. The emergence of secure electronic payment systems has accommodated the development of self-served electronic commerce and customer relationship management. Over the last decade this transformation has been vastly augmented by the internet.

Besides the technological advances made during the last decades, an equally important driving force behind the development is the commercialisation of *services*. Within many areas, the welfare state is clearly moving towards a regulatory state in which market mechanisms are widely accepted. The government's role is to ensure a legislative and regulatory environment where self-served solutions and electronic

commerce can flourish. Consequently, cost-effectiveness must be gained and maintained. Since electronic solutions and self-services offer significant potential benefits for businesses and public organizations, these are and will be important drivers of this development (Figure 1).

The self-service "movement" is reinforced by societal reforms and national development programmes. One example is the goal of "round-the-clock service" as displayed by many Nordic public administrations. Over the internet the citizen may for example apply for a building licence in the middle of the night if he/she so desires. Another typical programme in the Nordic countries is aid to disabled and elderly citizens to enable them to lead as autonomous lives as possible. Therefore, both these groups are becoming increasingly important users of digitised self-services accessed from the home or from public places, such as day-care centres. Finally, maintaining the population of rural areas is an important governmental policy goal in the Nordic countries. To ensure sustainable settlement, services need to be available and accessible. Self-services provided electronically on a diversity of technological platforms seem to be a sought-after solution.

1.2 The Mobile Phone Industry

The combination of mobility and the internet is creating a new and powerful industry that will deliver attractive, content-rich services to users on the move. All over the world companies are preparing for the mobile internet. Mobile data networks with increasing bandwidth, together with advanced phones and handheld computers, are bringing a new generation of services into use. As the mobile industry keeps rolling out new services, the concept of self-service is entering yet a new stage. It will move from finding information on the web towards the concept of mobile portals and web-based services (Figure 1). In other words, the industrial development is moving towards a new class of services situated at the cross-section between telecom and ICT.

In many European countries, the penetration of mobile devices is rapidly approaching the penetration level of TV. Recent market research suggests that in Western Europe, the mobile phone penetration – which excludes phones that have not

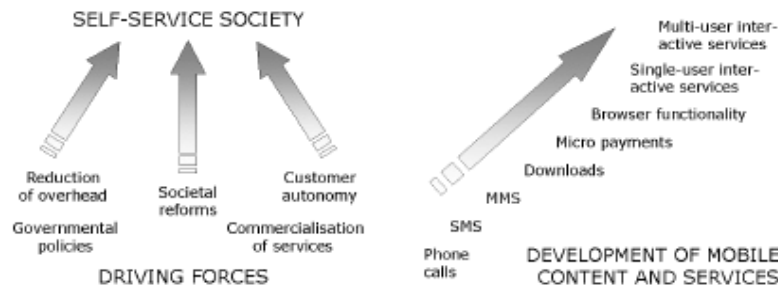


Fig. 1. Examples of the driving forces behind the development of the self-service society (left). Milestones in the development of services on the mobile phone (right).

been used for about three months – would rise to 98% in 2006 and hit 100% by 2007 [1]. The number of mobile phone connections is increasing in a similar manner all over the world [2].

In other words, the mobile phone is rapidly becoming common property. This development introduces new challenges to the usability and accessibility of the mobile content and mobile services. These challenges are reinforced by the self-service “movement” as described in the previous section, and they become even more demanding when new user groups enter the scene.

1.3 Elderly and Disabled People as Important User Populations

Our research focuses on the usability and accessibility of services on mobile phones. Accessibility problems are of particular concern to older people and people with disabilities. In parallel with the technological development, many developed countries undergo remarkable changes in their demography. The percentage of elderly citizens in the population is increasing rapidly. In Norway, for instance, it is estimated that in 2050, 15-28% of the population will be over 67 years old (13% in 2006) [3]. Another estimate says that in developed countries 20% of today's population is 60 years or older, and by 2050 that proportion is projected to be 32% [4]. Population aging is becoming a pervasive reality in developed countries. This must be taken into account when designing future technologies and services. As an OECD-report concludes, age exerts a strong influence on computer use, showing a significant decline after age 45. The findings show a negative association between age and cognitive skills [5].

Cognitively disabled people have difficulties interpreting what is seen or heard and/or difficulties making mental connections between different pieces of information, or have trouble with abstract reasoning. The type and degree of cognitive impairment can vary widely. Well-known cognitive impairments are dyslexia, dyscalculia, learning and language disabilities, and dementia. [6].

Cognitive skills or abilities, or the lack of these, thus define an important area of concern. Here the statistics clearly show the extent of the challenge. In Norway it is estimated that approximately 15% of the population aged 16-66 years suffer from a more or less permanent physical or psychological health problem that may cause difficulties in daily life [7]. International estimates show that 15-20% of the population have a language-based learning disability [8]. As shown above, the spectrum of cognitive disabilities is broad, and the affected population is large.

We acknowledge the great efforts that have been made for disabled users, e.g. those with visual or hearing impairments. However, it is obvious that the user requirements of *cognitively* disabled users have been poorly acknowledged in the context of self-service solutions or digital media generally. Therefore, practical guidelines for the interaction design of mobile devices for elderly and cognitively disabled users are called for. We limit our research to elderly persons and users with moderate cognitive disabilities who are potential users of self-services as outlined in Section 1.1. This limitation is made because it is reasonable to assume that not all information and services can be made accessible to a user population with severe cognitive disabilities, such as dementia or severe intelligence deficit, no matter what design principles are applied.

2 Towards Universally Designed HCI on Mobile Phones

2.1 State of the Art

The development of the mobile phone is more or less unproblematic for many, *but not for all*. Even “average” users are becoming increasingly confused by mobile services as these become more and more complicated to understand and configure. For cognitively disabled or elderly users, the situation is potentially much worse.

In order to compensate for the challenges, simple physical designs as well as design guidelines for content and interactivity are being developed in usability laboratories all over the world. Examples of physical mobile phone designs that aim at increased usability for the elderly are illustrated in Figure 2. The “elderly-design” is mainly achieved by stripping features from the established mobile phone concept and providing large buttons.



Fig. 2. Mobile phones for elderly and people with vision impairments, by Emporia [9], Kyocera [10] and Owasy [11].

A large number of different design guidelines are available for content carried by modern information and communication technologies. For the mobile phone, examples are the basic guidelines recommended by the W3C [12], or the guidelines suggested by Nikkanen [13] or Hays [14].

Many issues that are important to accessibility can be achieved by following accessibility *guidelines*. By using accessibility *tools* it is also possible to detect missing table headers, missing Alt-texts and so on. Moreover, it is becoming more and more common to provide options that make web-content accessible for users suffering from sensory disabilities. Large fonts and high contrast increase accessibility for users with vision impairments. Voice on the web makes content (more) accessible for people with dyslexia or other learning disabilities and people with impaired vision (e.g. elderly). In fact, many of the existing accessibility guidelines and accessibility tools based on established guidelines focus primarily on vision impairments. Other types of common disabilities, such as the cognitive ones, have not received an equal amount of attention. Even though this category of disability may appear conceptually and analytically difficult to handle, our work with mobile accessibility and usability has focused precisely on these users.

2.2 Mobile Usability Based on Principles for Universal Design

In order to approach accessible HCI-designs for mobile devices we have analysed the principles of universal design [15]. The principles are: 1. Equitable use, 2. Flexibility in use, 3. Simple and intuitive use, 4. Perceptible information, 5. Tolerance for error, 6. Low physical effort, 7. Size and space for approach and use.

Based on these principles and the underlying guidelines we have developed design guidelines for the management of service content on mobile devices. Our design guidelines are organized into ten categories of advice/guidelines, each contributing to the accessibility of the service through the user interface (UI). Below we present an overview of these.

1. Navigation and work flow

As we see it, navigation makes the service and its work flow work. The main navigation should be placed identically on all pages or cards of the UI, and critical functions should never disappear. The service should clearly express where the user is in the dialogue, and which tasks are active. The system should make it possible to go back to earlier phases of the dialogue, and it should be possible to end or terminate the dialogue at all times. In order to allow multiple navigation modalities the system should allow navigation by the device's physical keys and by screen buttons.

The small size of the screen implies splitting the task between a number of pages or 'cards'. However, one page or card should only contain related elements, and actions which are implemented as a series of pages or cards should be organized as a path of pages or cards, not a network. Scrolling should be reduced to a minimum. During complex tasks the system should inform the user about his/her progression. If the user can initiate several simultaneous tasks, the method of initiation should differ from ordinary navigation and input. In electronic forms it should be possible to proceed between (uniquely named) fields by using the Tab-key.

2. Errors

Error messages disturb any user, and even after decades of usability studies they are still often presented as cryptic alarms. However, error messages that are connected to the use of the service should be explanatory, easily read and presented in the user's mother tongue or the language he/she prefers. If the information is intended for the technical support personnel, this should be explicitly stated. It is also important that the error message is shown immediately after the occurrence of the error. In case of repeated errors, the system should offer additional information or propose an alternative way to proceed.

Not troubling the user needlessly implies that if any input is out of range or illegally formatted, the system should accept the valid input, and only invalid input and/or uncompleted input fields should be shown to the user. In case of web-applications the service should return automatically if the target page does not exist. Finally, it should be possible to present all error messages in an alternative modality, such as voice (cf. also points 7 and 9).

3. Search and queries

One of the most basic and frequently used functionalities is search. That is why it should be placed visibly. In order to manage the information (over)load, the presentation of the search results should be well-structured and easy to read. In connection with search it is often possible to choose advanced alternatives. In our case,

the service should offer the use of simple search as default and advanced search options as optional. To support users who suffer from impairments connected to reading or writing, the search function should automatically correct misspelling based on lists of usual typing errors or alternative spellings (hyphens, capital letters, singular/plural forms etc.). The user should also be able to build personal lists of words.

4. Input/output-techniques

Multi-modality applies to input and output, too. It should be possible to give input and to confirm or end input both by using the physical keys of the device and by screen buttons (if appropriate). Multiple choices should be presented in a simple and consistent manner: alternatives in a menu or a list should be displayed together, and if necessary due to the number of alternatives, as layers or a hierarchical structure. The system should support self-population of input fields when the information is practically available. Word lists or dictionaries should be enabled in connection with input fields. The focal area or the working area should be accentuated.

5. Time

Sometimes the user needs time to accomplish a task. The more complicated the task flow becomes, the more flexibility should be offered with respect to elapsed time. The service should allow the user to work in his/her own pace, and it should show progression. Instead of time-out, the service should automatically save status and data input. Finally, when valid data input has occurred, or when the task is accomplished, the service should respond with appropriate feed-back.

6. Text and language

For this point we simply present a set of common rules. Information to the user should be available in her/his mother tongue or the language he/she prefers. Foreign or professional words, or extraordinarily long words or abbreviations should be avoided whenever it is possible to use ordinary words and everyday language. Sentences should be short and grammatically correct, and long texts should be divided into sections or summarized as a list.

The most important content should be presented first in all textual text units. All titles and labels should describe the content that follows, and all textual content should be relevant in the current use context. Text lines should not continue horizontally beyond the edge of the screen or the window. The text should not move unless the user explicitly allows this. Links should differ from ordinary text. Links in a text should not consist of one very short word or a string of many words. The name of a link and the title of the target page should correspond. Finally, links should indicate if they have been followed.

7. Voice and sound

In case of cognitive challenges, multi-modality *may* support the user. The user should be able to choose text and other information elements to be read aloud, and it should be possible for the user to choose precisely what should be read aloud (in a logical and meaningful order). The implementation of the UI should make it possible to read any user input aloud, and it should be possible to start and stop the reading at any time. An even more advanced feature, based on voice, is the management of the use session by speech input, with respect to both input and navigation.

8. Graphics

The use of graphic elements may support or confuse the user. For cognitively disabled users the requirements in this category are strict. We argue that graphic elements

should only be used to support focus, orientation or work flow. Moving elements should only be used when this feature adds information or supports the user. In that case, blinking and movement should be slow and non-persistent.

As far as colour is concerned, it is obvious that the contrast should be high and consistent, and opposite colours should not be used, in particular not combinations of red and green. Screen fonts should be used, and it should be possible to enlarge the text. Further we argue that it should be possible for the user to choose between different colour schemes, and that information should – naturally – be accessible even if multi-colour scheme is not available. It should at least be possible for the user to choose a simple high-contrast presentation. (Colour schemes in connection with *links* should follow established conventions.)

Icons or symbols should be consistent, and follow established conventions or standards. Otherwise the symbol or icon should clearly illustrate the functionality. Pictures, animations, illustrations or icons should not be used as links except those that are standardized symbols. If icons are used as links, an Alt-text should be provided.

9. Figures and numbers

Figures and numbers easily represent a barrier for many users and in particular for those suffering from dyslexia or dyscalculia. Therefore the service should minimize the need for, and support alternatives to PIN-codes and other figure-based codes deployed as user identification. The service should also support alternative presentation forms for quantity and volume, such as diagrams or verbal descriptions of quantity.

10. Help and information

Help and information functionalities are of crucial importance for all users. These should be placed and visualized identically all over the UI by using accepted principles or symbols. For instance, a question mark or an 'i' for information probably communicates better than a picture of a life buoy. Moreover, help or information functionality should be connected to all input fields, and when it is used it should be shown so that the use context remains unchanged. Finally, it should be possible to turn off any automatic help or information functionality.

4 Case: The Mobile Tax Demonstrator

Below we will illustrate how the guidelines affect the HCI-design of our case application: the mobile phone demonstrator for the Norwegian Tax Authorities [16]. The '*mobile tax demonstrator*' shall provide functionality for updating information required for tax calculations and consequently for ordering a new tax deduction card. This is a suitable service for demonstrating the principles, as it is meant to be used by all citizens, including the elderly and disabled. The screen shots show the demonstrator's user interface with dummy data. In order to demonstrate the realization of the guidelines, we have selected seven areas of detail, which we visualize below.

The demonstrator has been developed with the use of ServiceFrame. ServiceFrame is an application execution and creation framework based on Java. It provides functionality for communication with users connected through different types of terminals such as mobile phones, PCs or PDAs. ServiceFrame has been developed by Tellu AS

[17] together with Ericsson NorARC as part of the ARTS research project [18]. It was created to support rapid development of internet and telecom services.

In our view, one of the most important areas of universal design in the context of services is that of managing the work flow. In Figure 3 the use of 'cards' is illustrated. The phases of the current task are organized as task cards, and the user maintains an understanding of position and progression. The number of the active card is clearly marked. Within one task the information may often be more comprehensive than the size of the screen. We take it for granted that two-dimensional scrolling should be avoided. We allow vertical scrolling, but we make an effort to manifest the position by a clearly visible scroll bar. The scroll bar also illustrates the relative vertical position on the card. In Figure 3 the scroll bar is illustrated.

The input-output techniques deserve a good deal of attention. In connection with input or output users often arrive in error situations. In order to avoid some of these we have implemented a colour scheme that indicates invalid or incomplete input. The colour scheme changes when the task is completed. Before completion a field or a card is identified in a colour that differs from the ordinary colour scheme of the design. This mechanism also ensures the quality of input data (Figure 4).



Fig. 3. Task cards and marking of the active card, i.e. the active task, in the task flow (left). Scroll bar showing the relative position (right).



Fig. 4. Changes in the colour scheme indicate invalid input; input field containing '12' and card number '4' (left). Working area is accentuated by a frame (right).

In a flow of tasks and in a sequence of dialogue activities the user needs a focal point. This may be connected to input or output, or to any information that the user manipulates. In our demonstrator, this challenge is solved by implementing a focal frame. This frame follows the active area of input or output as illustrated in Figure 4.

Another design feature connected to the visualization of the content is the size of the font. Obviously, both visual and cognitive impairments dictate the need to let the user choose both the density of information on the screen and the resolution of the presentation. In Figure 5 the possibility to adjust the size of the text is visualized in two different situations: a) the user chooses to enlarge all textual information, or b) the user only wishes to see one field of textual information in large font.



Fig. 5. Changes in the size of the font all over the user interface, or only in selected fields.



Fig. 6. Help texts can be read aloud (left). Menu and help functionality can be connected both to a physical key on the device, and to an easily operable screen button, as here (right).

Services on a mobile phone may often appear quite complex. Walking through a dialogue which is composed of several phases requiring navigation, selection, input, output, confirmation and so on, may easily lead the user into a trap. Hence, the help functionality can hardly be good enough. In order to prevent errors and to help the user out of trouble we have implemented two help functionalities in the tax demonstrator. One is voice-based help. Any help text that appears on the screen can also be read aloud, e.g. the help texts in Figure 6. Moreover, the help button on the screen is connected to the functionality of a physical key on the mobile phone (Figure 6). This feature also covers the requirement that the user should be able to navigate in alternative manners, i.e. function keys or screen buttons.

As a conclusion to this chapter, we wish to emphasise that generally not all services necessarily benefit from all guidelines as presented in Section 2.2. Also, conventions evolve together with technological changes. So, practically all guidelines are inherently unstable. Moreover, it is not possible to demonstrate all applicable guidelines in the context of one service. The screen-shots above should, nevertheless, illustrate our approach to universal design on mobile devices.

5 Concluding Remarks

Universal design evolved two decades ago. New accessibility challenges have arisen in parallel with the advances in information and communication technologies (ICT). Today ICT is addressed by design teams all over the world. In this paper we have approached accessibility for one specific technology. The next steps include profound usability testing of the demonstrator, and the development of industrial guidelines for a variety of mobile devices with different functionality, capacity, operating system, screen technology and so on. In other words, the work has just begun.

Acknowledgments. This research has been conducted within the project 'Universal Design in Norwegian OSIRIS', financed by the IT Funk-programme of the Research Council of Norway. The research teams of Karde AS (www.karde.no), Tellu AS (www.tellu.no) and the Norwegian Computing Center – NR (www.nr.no) have contributed to the research. Special thanks go to Kristin Fuglerud and Knut Eilif Husa.

References

1. http://digital-lifestyles.info/display_page.asp?section=platforms&id=2177 (Digital-Lifestyles)
2. http://www.tilastokeskus.fi/tup/maanum/index_e_n.html (Statistics Finland)
3. The dessert-generation lives longer and works less <http://www.ssb.no/samfunnsspeilet> (Statistics Norway; In Norwegian)
4. World Population Prospects – The 2004 Revision. United Nations (2005) http://www.un.org/esa/population/publications/WPP2004/2004Highlights_finalrevised.pdf.
5. Learning a Living – First Results of the Adult Literacy and Life Skills Survey. OECD, 2005. <http://www.nald.ca/fulltext/learnliv/learnliv.pdf>.
6. <http://webaim.org/articles/cognitive/#functional>
7. Nearly half of all disabled persons are employed <http://www.ssb.no/emner/06/01/akutu> (Statistics Norway; In Norwegian)
8. The International Dyslexia Association (IDA): <http://www.interdys.org/>
9. <http://www.emporia.at/shop/gb/index.php>
10. <http://www.engadget.com/2004/11/26/kyoceras-cellphone-for-the-elderly/>
11. <http://www.capitalaccessibility.com/products.html>
12. W3C: Mobile Web Best Practices 1.0 – Basic Guidelines; W3C Proposed Recommendation 2 November 2006 <http://www.w3.org/TR/mobile-bp/>
13. Nikkanen, M.: One-handed use as a design driver: enabling efficient multi-channel delivery of mobile applications http://www.helsinki.fi/~mnikkane/publications/Nikkanen_One-handed_use.pdf
14. Hays, G.: Guidelines for User Interfaces for Mobile Devices http://www.developer.com/ws/article.php/10927_1143541
15. The Center for Universal Design (CUD): http://www.design.ncsu.edu/cud/about_ud/principles.htm
16. <http://www.skatteetaten.no/Templates/Artikkel.aspx?id=8681&epslanguage=NO>
17. <http://www.wildmedia.no/tellu-web/flash.htm>
18. ARTS – Arena for Research on Advanced Telecom Services. <http://www.item.ntnu.no/avantel/projects/ARTS/arts.html>