

Høringsuttalelse fra Norges Blindforbund og Norges Blindforbunds Ungdom angående forslag til forskrift om universell utforming av IKT-løsninger

Norges Blindforbund og Norges Blindforbunds Ungdom er svært positive til at IKT-forskriften kommer på plass, men vil gjerne uttale oss om følgende:

- ◆ Uforholdsmessighetsprinsippet er for dominerende, i konflikt med Diskriminerings- og tilgjengelighetsloven og stortingets vedtak.
- ◆ Virkeområde: Forskriften gjelder ikke der utformingen av IKT-løsninger reguleres av annen lovgivning. Dette krever nærmere redegjørelse fra Fornyings-, administrasjons og kirkedepartementet fordi:
 - vi er uenig i at IKT-løsninger i bygg dekkes gjennom Plan- og bygningslovens Byggetekniske forskrift.
 - utdanning utelates, og dermed muligheten til å stille krav til digitale læringsplattformer
 - arbeid utelates, og dermed muligheten til å stille krav til IKT-systemer på arbeidsplassen, som tynne klienter
 - området samferdsel dekkes ikke av forskriften, bortsett fra billettautomater. Dette er uheldig, da vi også finner andre typer automater og nettløsninger på dette området.

Sektorlovgivning dekker ikke universell utforming av IKT.

- ◆ Definisjoner:
 - Vi ønsker bred definisjon av automater.
 - Forskriften må dekke nettløsninger for mobiltelefon, samt applikasjoner.



- ◆ WCAG:
 - WCAG avdekker kun 1/3 tilgjengelighetsproblematikken. Standard for menneskeorientert design må også med: NS-EN ISO 9241-210:2010
 - WCAG 2.0 nivå AAA støttes ikke tilstrekkelig av teknologi hevdes det. Dette kreves nærmere omtale fra Fornyings-, administrasjons og kirkedepartementet sin side.
 - WCAG 2.0 1.2.3 må ikke unntas plikten. Dette er et krav på nivå A som i utgangspunktet er for lavt. WCAG 2.0 1.2.5 Synstolking nivå AA må gjelde, da det kan dreie seg om svært viktig informasjon som må være universelt utformet.

- ◆ Standardisering:
 - Arbeidet i de norske komiteene SN/K 520 Universell utforming av IKT og SN/K 546 Brukermedvirkning og IKT må nevnes, samt arbeidet med den europeiske standarden angående offentlig anskaffelse: EN 301 549.
 - Norges Blindforbund og Norges Blindforbunds Ungdom er kritiske til at man skal kunne velge tilsvarende standarder enn de som bli foreslått i forskriften. Dette svekker plikten.

- ◆ Norges Blindforbund og Norges Blindforbunds Ungdom er uenig i forslaget om hvis flere hovedløsninger er plassert på samme sted, så er det tilstrekkelig at en av dem er universelt utformet. Det er umulig å vite hvilken automat som er universelt utformet, for eksempel betalingsterminal i butikk.

- ◆ Difi blir foreslått som kontrollorgan. Dette svekker individuell klagerett, samt at Difi ikke forplikter seg til å behandle alle innkomne klager. Norges Blindforbund og Norges Blindforbunds Ungdom foreslår å opprettholde Ligestillings- og diskrimineringsombudet (LDO) som klageinstans. LDO må tilføres ressurser til dette.

1. Uforholdsmessighetsprinsippet

Norges Blindforbund og Norges Blindforbunds Ungdom mener uforholdsmessighetsprinsippet er for dominerende, i konflikt med Diskriminerings- og tilgjengelighetsloven og stortingets vedtak. Gjennom § 11 i forskriften er det åpnet for at det kan gis dispensasjon fra tidspunktet for gjennomføringen av forskriftens krav. For det første burde bestemmelsen være utformet slik at det går tydelig frem at dette er et unntak. Det skal i utgangspunktet ikke gis dispensasjon. For det andre strider denne bestemmelsen mot det uforholdsmessighetsprinsippet som er definert gjennom diskriminerings- og tilgjengelighetsloven § 9. Her er det helt klart at man, i en vurdering av om man skal gi unntak fra plikten til universell utforming, først må ta hensyn til tiltakets effekt (altså hvor mange som vil nyte godt av den universelle utformingen, og hvor stort hinder som overkommes) og om virksomheten er av offentlig art, før man ser på de økonomiske konsekvensene. Vi er derfor meget forundret over at denne vurderingsnøkkelen ikke er fulgt i forskriften. Det går tydelig frem av forarbeidene til § 9 at rekkefølgen på vurderingsgrunnlagene ikke er tilfeldig. Man har satt opp rekkefølgen ut i fra hvilke vurderingsgrunnlag som i utgangspunktet skal veie tyngst. Se utdrag fra forskriften under:

Innst.O.nr.68 (2007-2008). Innstilling fra arbeids- og sosialkomiteen om lov om forbud mot diskriminering på grunn av nedsatt funksjonsevne (diskriminerings- og tilgjengelighetsloven)

Punkt 1.4, side 19

Komiteen viser til at plikten til universell utforming og individuell tilrettelegging avgrenses mot tiltak som medfører uforholdsmessig byrde. Komiteen viser til departementets understreking av at det skal foretas en avveining mellom kostnadene ved tiltaket og den effekten det vil ha for personen(e) med nedsatt funksjonsevne. Komiteen mener at et fokus på den enkelte virksomhetens økonomiske bærekraft alene vil kunne få uheldige følger, og deler vurderingene fra flere høringsinstanser om at det har betydning hvilke krav som stilles til gjennomføring av en uforholdsmessighetsvurdering. Det vises i denne sammenheng til at anvendelsen av uforholdsmessighetsvurderingen fra enkelte andre land som legger til grunn at vurderingen skjer i en totrinnsanalyse hvor både positive og negative faktorer kommer fram. Dette oppnås ved at vurderingen først skal redegjøre for om tilretteleggingen er effektiv og egnet til å nedbygge funksjonshemmedes barrierer. I neste trinn skal de øvrige momenter som inngår i vurderingen klargjøres og avveies, herunder hvorvidt virksomhetens alminnelige funksjon er av offentlig art, kostnadene ved tilretteleggingen, virksomhetens ressurser, sikkerhetsmessige hensyn

og vernehensyn. Det vises til forslag til tillegg i utforming av lovens § 9 og § 12 under komiteens merknader til disse paragrafene.

Punkt 3.9, side 29

Komiteen viser til sine generelle merknader om lovens bestemmelser om uforholdsmessig byrde. For å unngå uklarhet om hvilken fortolkning som skal legges til grunn ved lovanvendelsen, fremmer på denne bakgrunn komiteen følgende forslag til ny utforming av lovparagrafen:

« § 9 tredje ledd annet punktum skal lyde:

Ved vurderingen av om utformingen eller tilretteleggingen medfører en uforholdsmessig byrde, skal det særlig legges vekt på tilretteleggingens effekt for å nedbygge funksjonshemmende barrierer, hvorvidt virksomhetens alminnelige funksjon er av offentlig art, de nødvendige kostnadene ved tilretteleggingen, virksomhetens ressurser, sikkerhetsmessige hensyn og vernehensyn. »

Vi ber derfor at den samme uforholdsmessighetsvurderingen må legges til grunn i denne forskriften.

Vi er også av den oppfatning at de økonomiske gevinstene av universell utforming er større enn kostnadene, ref. Standard Norges konsekvensanalyse "Konsekvensvurderinger av økonomiske og administrative konsekvenser ved innføring av standarder for universell utforming av nettsider" (2010) nevnt under punkt 5.2 i høringen.

Det må legges mer vekt på aktivitetsplikten enn på unntakene.

2. Virkeområde

Forskriften gjelder ikke der utformingen av IKT-løsninger reguleres av annen lovgivning. Norges Blindforbund og Norges Blindforbunds Ungdom mener det kreves nærmere redegjørelse av Fornyings-, administrasjons og kirkedepartementet fordi vi ikke kan se at den lovgivning som nevnes som eksempler faktisk regulerer universell utforming av IKT-løsninger. Dette gjelder blant annet:

Plan- og bygningslovens operative del Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift, TEK 10) dekker ikke IKT i bygg

Slik Norges Blindforbund og Norges Blindforbunds Ungdom kan se dekker ikke TEK 10 automater eller nettløsninger i bygg. Innendørs parkeringsautomater, tippeautomater, informasjonsmonitører/tavler, ulike typer vareautomater – som salg av sigaretter – og fortollingsautomater er noen eksempler. Norges Blindforbund og Norges Blindforbunds Ungdom vil spesielt nevne automater på legekontor som blir mer og mer vanlig over hele Norge. På disse automatene skal man via en berøringsskjerm logge seg inn etter endt legebesøk for å betale legetimen med kort. På enkelte legekontor er dette nå eneste betalingsmulighet. Dette volder store problemer for mange grupper som synshemmede og andre som har vanskeligheter med å betjene automater med berøringsskjerm. Spesielt i situasjoner hvor man er redusert på grunn av sykdom er det spesielt utfordrende å måtte forholde seg til teknologi som er vanskelig eller umulig å betjene.

Digitale adgangssystemer i bygg er også et felt som ikke dekkes av lovverket, og som begynner å bli mer og mer vanlig i bygg. Er ikke dette universelt utført, får man heller ikke tilgang til bygget. Adgangssystemer basert på IKT må derfor komme inn under forskriften.

Utdanning utelates

Norges Blindforbund og Norges Blindforbunds Ungdom er skeptiske til at IKT-løsninger i opplæringsøyemed ikke omfattes av plikten. Dermed utelates muligheten til å stille krav til digitale læringsplattformer (LMS). Vi vet at LMS i skolen er utilgjengelig for mange elever, lærere og foresatte som alle må kommunisere via og forholde seg til LMS. Vedlagt ligger vår rapport utført av Funka Nu AB «Granskning av universell utforming i digitale læringsplattformer i grunnskolen» fra 2011 som underbygger våre påstander (vedlegg 1).

Elever, lærere og foresatte er etter vår oppfatning i aller høyeste grad allmenheten, de dekker alt fra grunnskole til senioruniversitet. Universell utforming av IKT-løsninger i opplæringsøyemed dekker derfor etter vår oppfatning allmenheten og burde således komme inn under plikten. Opplæringsloven dekker ikke universell utforming av LMS, det dekker kun individuell opplæring. Men det holder ikke etter vår oppfatning å henvise til individuelle rettigheter. Det er riktig at både diskriminerings- og tilgjengelighetsloven og opplæringsloven understreker både at den enkelte elev har rett på individuell tilpassing og at skolen har en plikt til å tilrettelegge opplæringen. Dette er ikke godt nok. Ser vi på de digitale læringsplattformene, går det ikke an å individuelt tilrettelegge disse. Selv om man for eksempel har syntetisk tale og leseliste for å ta til seg innholdet på disse plattformene, er ikke plattformene utformet på en måte som gjør dette mulig.

Det er svært viktig at LMS er universelt utformet for å nå alle, og fordi LMS ikke kan tilrettelegges individuelt. Behovet generelt for individuell tilrettelegging blir også mindre hvis de utformes universelt, noe som i tillegg er en samfunnsøkonomisk gevinst. Det er derfor avgjørende at IKT i utdanningssektoren dekkes av forskriften for å sikre universell utforming av LMS.

Arbeid utelates

Arbeid utelates også, og dermed muligheten til å stille krav til IKT-systemer på arbeidsplassen, for eksempel tynne klienter. Med "tynne klienter" menes teknologi som gjør det mulig for programvare å kjøre på en server mens brukeren jobber på en terminal, for eksempel en vanlig PC. Problemet er at hjelpemidler som brukeren trenger ikke får tak i informasjonen fra serveren. MediaLT AS avdekket i en spørreundersøkelse at nesten alle brukerne opplevde en betydelig forverring av sin arbeidssituasjon etter at løsningen tynne klienter ble innført på arbeidsplassen (vedlegg 2). IKT på arbeidsplassen må derfor dekkes av forskriften, da lovgivning på området ikke er god nok.

Samferdsel dekkes ikke

Bortsett fra billettautomater dekker ikke forskriften samferdsel. Dette er uheldig, da samferdsel dekker flere typer automater og nettløsninger, mens lovgivning på dette området ikke dekker universell utforming av IKT. Ikke bare valideringsautomater og innsjekkingsautomater som etter det vi forstår skal dekkes av forskriften, men også selvbetjent baggage drop, selvbetjent scanning av pass, digitale oppbevaringsbokser og andre automater må dekkes av forskriften, samt nettløsninger som informasjonsmonitører, informasjonstavler med mer. Intelligente transportsystemer må også komme inn under forskriften (sann tid, avviksmeldinger, med mer).

Sektorlovgivning dekker ikke universell utforming av IKT

Norges Blindforbund og Norges Blindforbunds Ungdom ønsker at forskriften også skal gjelde der man har egen sektorlovgivning fordi vi ikke kan se at det finnes sektorlovgivninger som dekker universell utforming av IKT.

3. Definisjoner

Norges Blindforbund og Norges Blindforbunds Ungdom ønsker brede definisjoner for å sikre at forskriften dekker mest mulig. Eksempler:

Automater

Betalingsterminaler må komme inn under definisjonen, likeså løsninger for elektronisk signatur i bank/post/apotek osv. På disse stedene får man ikke utført tjenester uten å signere med elektronisk penn innenfor et gitt felt på en skjerm, noe som er problematisk for mange.

Det er også viktig at digital-tv – det vil si selve dekodeeren/set top boksen – kommer inn under forskriften. Denne må kunne betjenes for å få tilgang til lyd og bilde på TV. Mange synshemmede har vanskeligheter med dette i dag.

Nettløsning

Norges Blindforbund og Norges Blindforbunds Ungdom ser det som naturlig at nettløsninger for mobiltelefon og applikasjoner for mobiltelefon også dekkes av forskriften. Det blir mer og mer vanlig med ulike applikasjoner for mobiltelefoner for å kjøpe ulike tjenester. Dette må være universelt utformete løsninger på lik linje med andre IKT-løsninger som dekkes av forskriften.

4. WCAG

Det er foreslått at WCAG 2.0 AA må følges for å oppfylle plikten til universell utforming av nettløsninger. Dette er ikke godt nok. Norges Blindforbund og Norges Blindforbunds Ungdom ønsker å belyse følgende:

WCAG alene er ikke nok

WCAG avdekker kun ca. 1/3 av tilgjengelighetsproblematikken på en nettside viser «Validating WCAG 1.0 and WCAG 2.0 through Usability Testing with Disabled Users» av Rømen og Svanæs fra 2010 (Vedlegg 4). For å avdekke ytterligere tilgjengelighetsproblemer må nettløsninger brukertestes. Standard for menneskeorientert design må derfor også med for å kunne oppfylle plikten, for eksempel: NS-EN ISO 9241-210:2010 Ergonomi for samhandling mellom menneske og system. Del 210: menneskeorientert design av interaktive systemer

WCAG 2.0 nivå AAA kontra nivå AA

WCAG 2.0 nivå AAA støttes ikke tilstrekkelig av teknologi hevdes det. Dette kreves nærmere omtale fra Fornyings-, administrasjons og kirke departementet sin side. Norges Blindforbund og Norges Blindforbunds Ungdom kan ikke se at kravet om for eksempel forbedret kontrast nivå AAA (1.4.6) eller leseferdighet nivå AAA (3.1.5) ikke kan oppfylles på grunn av teknologi.

Løsning: Norges Blindforbund og Norges Blindforbunds Ungdom ser for seg at kravet i forskriften heller må være at nettløsninger skal utformes i samsvar med WCAG nivå AAA, så får man heller ta ut som unntak enkelte AAA-krav man mener ikke støttes av teknologi.

WCAG 2.0 WCAG 2.0 1.2.3 og 1.2.5

WCAG 2.0 1.2.3 må ikke unntas plikten. Dette er et krav på nivå A som i utgangspunktet er for lavt. WCAG 2.0 1.2.5 Synstolking nivå AA må gjelde, da det kan dreie seg om svært viktig informasjon som må være universelt

utformet, som for eksempel en livredningsvideo eller annen livsviktig informasjon. Denne informasjonen kan ikke gis som tekst som du må lete deg fram i slik det er foreslått i WCAG 2.0 1.2.3 (providing all of the information in the synchronized media (both visual and auditory) in text form, ref. understanding 1.2.3), men må gis som synstolking der og da. 1.2.5 må derfor heller ikke unntas fra plikten.

5. Standardisering og standarder

De foreslåtte standardene er tidvis gamle, og noen av dem er heller ikke standarder (TS og TR er ikke standarder). De standarder som blir gjeldende bør oversettes til norsk.

Nyere standardiseringsarbeid på området

Arbeidet i de norske komiteene SN/K 520 Universell utforming av IKT – hvor det arbeides med en ny norsk standard om automater – og SN/K 546 Brukermidvirkning og IKT bør nevnes, samt arbeidet med den europeiske standarden som nå er sendt på høring angående krav til universell utforming av offentlige anskaffelser av IKT: EN 301 549.

Tilsvarende standarder svekker plikten

Norges Blindforbund og Norges Blindforbunds Ungdom er kritiske til at man skal kunne velge tilsvarende standarder enn de som blir foreslått i forskriften. Dette svekker plikten. Løsninger kan i følge forslaget da være liknende, men ikke dermed sagt like. Dette blir svært forvirrende for brukeren fordi løsningene ikke vil være konsistente. For mange – for eksempel blinde – vil det bli for utfordrende å benytte seg av løsningene siden de vil variere.

6. Alle automater, ikke bare hovedløsning

Det er foreslått at om flere hovedløsninger er plassert på samme lokalisering, er det tilstrekkelig at en av dem er universelt utformet. Dette er Norges Blindforbund og Norges Blindforbunds Ungdom sterkt i mot, da man umulig kan vite hvilken minibank på for eksempel Gardermoen som er universelt utformet, hvilken kasse i en stor butikk som har den universelt utformede betalingsterminal, hvor den universelt utformede innsjekkingsautomaten befinner seg, eller den universelt utformede billettautomaten på Oslo S. Norges Blindforbund og Norges Blindforbunds Ungdom krever derfor at alle nye automater skal være universelt utformet når loven trer i kraft, alle innen 2021.

Kostnadsforskjellene ved innkjøp av nye automater som er universelt utformet og nye automater som ikke er universelt utformet er ikke vesentlige, ref. Standard Norge (vedlegg 5). Kostandene man eventuelt kan påregne vil kun være i utformingen av det universelt utformede grensesnittet. Har man først produsert en universelt utformet automat, vil ikke kostnadene med å produsere en til være større enn å produsere en automat som ikke er universelt utformet. Det vil derfor ikke være fordyrende å bestille 5 universelt utformede automater kontra 1 universelt utformet og 4 ikke-universelt utformede automater.

7. Difi eller LDO som kontrollorgan?

Difi blir foreslått som kontrollorgan. Dette mener vi svekker den individuelle klageretten i forhold til § 11. For det første forplikter ikke Difi seg til å behandle alle innkomne klager. For det andre er Difi underlagt Fornyings-, administrasjons- og kirkedepartementet, mens LDO er et uavhengig organ. For det tredje sitter LDO med en uvurderlig kompetanse når det gjelder å behandle saker som omhandler diskriminering og tilgjengelighet. LDO er det organet som har kompetanse til å se hele bildet på området diskriminering og tilgjengelighet.

Norges Blindforbund og Norges Blindforbunds Ungdom ber om at LDO opprettholdes som klageinstans på området IKT. Hvorvidt dette gjøres gjennom en endring av § 6 i forslaget til ny forskrift, eller om det først må gjennom et stortingsvedtak, er uvesentlig. Det viktige er at LDO blir sittende som klageinstans.

LDO må deretter enten heve egen kompetanse, innhente kompetanse ved behov eller sende videre til Difi når det gjelder nettløsninger. Det er ingen tvil om at Difi sitter inne med stor kompetanse inne dette feltet og er en naturlig partner i dette arbeidet. Når det gjelder automater kan muligens andre fagkyndige innhentes som kompetanse, for eksempel Standard Norge.

8. Konklusjon

Norges Blindforbund og Norges Blindforbunds Ungdom er svært glade for å få på plass en IKT-forskrift. Allikevel bærer forslaget til ny forskrift preg av at man her ser på universell utforming som en byrde (uforholdsmessighet). Fokus må blant annet være på aktivitetsplikten, da universell utforming er en nødvendighet for mange og et gode for alle.

Med vennlig hilsen

Norges Blindforbund ved

Atle Lunde

Kari Anne Flaa

Forbundsleder

Rådgiver Interessepolitisk avdeling

Norges Blindforbunds Ungdom ved

Ida Martine Nilsen

Leder (sign.)

Vedlegg 1: Brukertester av digitale læreplattformer, 2011 (Funka Nu AB)

Vedlegg 2: Tynne klienter og hjelpemiddelteknologi, 2011 (MediaLT AS)
www.medialt.no/sluttrapport-tynn-prosjektet/1082.aspx

Vedlegg 3: Standarder for løsninger i åpne datanett, 2010 (Standard Norge)
www.standard.no/no/Nyheter-og-produkter/Nyhetsarkiv/Universell-utforming/2010/Universell-utforming-i-apne-datanett/

Vedlegg 4: Validating WCAG 1.0 and WCAG 2.0 through Usability Testing with Disabled Users, 2010 (Rømen og Svanæs)
www.iu.hio.no/~frodes/unitech10/021-Romen/index.html

Vedlegg 5: Tilgjengelighetsløsninger for billettautomater, 2010 (Standard Norge)

Funka Nu.

Brukertester av digitale læreplattformer

Oppdragsgiver:

Norges Blindforbund
Kari Anne Flaa
kaf@blindeforbundet.no

Utført av:

Andreas Cederbom
Andreas Blackne

Vår referanse:

Øyvind Reinertsen
oyvind.reinertsen@funkanu.se
+47 90 97 45 56

Bakgrunn

Funka Nu AB har gjennomført brukertester av tre digitale læreplattformer (LMS) for å identifisere eventuelle tilgjengelighetsproblemer i plattformene.

Funkas metodikk er utviklet i nært samarbeid med handikappbevegelsen og alt vi anbefaler er testet i virkeligheten. Vår virksomhet bygger på de internasjonale retningslinjene for tilgjengelighet, Web Content Accessibility Guidelines 2.0 (WCAG 2.0). Funkas lange erfaring med tilgjengelighetsarbeid og tester med brukere med ulike behov og forutsetninger, med og uten hjelpemidler, viser at WCAG 2.0 ikke er tilstrekkelig alene. Vi har derfor utarbeidet våre egne testkriterier for punktene for å komplettere det internasjonale regelverket som offentlig sektor gjennom det norske lovverket er pålagt å følge.

I 2009 fikk Funka i oppdrag av W3C å lage en autorisert oversettelse av WCAG 2.0 til svensk.

- ◆ [Web Content Accessibility Guidelines 2.0 \(WCAG 2.0\)](#)
- ◆ [Den autoriserte svenske oversettelsen av WCAG 2.0](#)
- ◆ [Den autoriserte norske oversettelsen av WCAG 2.0 \(utført av Difi/Deltasenteret\)](#)
- ◆ [World Wide Web Consortium \(W3C\)](#)
- ◆ [Web Accessibility Initiative \(WAI\)](#)

Les mer om Funka under overskriften ”[Funka Nu AB](#)” på slutten av dette dokumentet.

Sammendrag

Resultatene viser at de største problemene oppstår for personer med nedsatt funksjonsevne som benytter en eller annen form for hjelpemiddel. Sterkt svaksynte brukere opplevde så store vanskeligheter i alle tre systemene at visse funksjoner overhodet ikke gikk an å bruke.

Overraskende nok var det Fronter, den nyeste læreplattformen, som kom dårligst ut blant brukere som benytter hjelpemiddel. Blant annet mangler det generelt sett overskrifter hos Fronter, som gjør at hjelpemidler både for sterkt svaksynte og for brukere med dysleksi ikke har noen mulighet for å strukturere teksten. Overskrifter er avgjørende for å gi brukeren et raskt overblikk over teksten, og for å gi brukeren mulighet for "skumlytting" av teksten. Hos It's learning var det største problemet for alle hjelpemidlene at språket var feil definert, slik at hjelpemidlene valgte engelsk stemme for å lese norsk språk, noe som gir tidvis ubrukelig tale.

Også brukere med andre funksjonsnedsettelse, men som ikke benytter hjelpemidler, presterte merkbart dårligere enn i kontrollgruppen uten funksjonsnedsetninger. Det oppstod eksempelvis noe flere feilklikk blant personer med lese- og skrivevansker. Noe av grunnen til dette kan være at denne gruppen i større grad prøveklikker istedenfor å lese igjennom alle alternativene. Det faktum at brukeren overhodet behøver å prøveklikke sier en del om den pedagogiske delen av universell utforming i læreplattformen; for eksempel kan det være for mange valg, eller at valgene er dårlig formulert.

Testpersonene klarte å finne det vi ba dem om, men læreplattformene inneholder generelt mange synlige funksjoner som ikke brukes, og derfor bare stjeler oppmerksomheten. Barna klarte testene mye bedre enn foreldrene som ble intervjuet. Ett av barna fortalte at læreren alltid ga ham instruksjoner om hva han skulle gjøre i læreplattformen. Foreldrene må ofte klare seg uten hjelp, og deres merkbart dårligere håndtering av oppgavene forteller en del om hvordan elevene ville klart seg uten veiledningen fra lærerne. Videre tar elevenes behov for veiledning i læreplattformene ressurser bort fra veiledning om pensumet, og læringseffekten går derfor ned sammenlignet med om læreplattformene hadde fungert godt.

Det er også mulig å lese ut fra både brukernes resultater og hva de fortalte at det finnes store forskjeller på hvordan lærerne bruker systemet. Noen bruker det hovedsakelig for å legge ut informasjon, øvelser og video, mens andre kun legger ut ukeplan som et dokument. Noen skoler og lærere bruker det aldri. Her er det et stort gap mellom de som utvikler systemet og skolene. Systemet er laget for å tilby et samlet læringsmiljø hvor forelesninger, kurs, kalender og interaksjon er integrert. De er konstruert for å ta en stor del av opplæringen og oppfølgingen, men i virkeligheten brukes de hovedsakelig kun for å publisere informasjon, som i tillegg ofte publiseres på en mindre bra måte. Noe av grunnen til dette var nok at testpersonene var i alderen 11-15 år. Det er godt mulig at systemene i større grad brukes på universitetsnivå og derfor også fungerer bedre der, men da må systemet også kunne tilpasses den aldersgruppen som skal bruke det.

Funka Nu AB, Stockholm 2012-01-18.

Innhold

Opplegg for brukertesting	5
Gjennomføring	5
Resultat	6
Konklusjon	7
Vedlegg 1, Brukertest	8
Brukernes ulike forutsetninger og behov Feil! Bokmerke er ikke definert.Feil! Bokmerke er ikke definert.	
Om Funka Nu AB Feil! Bokmerke er ikke definert.Feil! Bokmerke er ikke definert.	

Opplegg for brukertesting

Brukertestene er ment som et supplement til ekspertgranskingene av de tre ulike digitale læreplattformene (LMS). Det handler både om hvordan plattformene brukes og hvilke problemer brukerne opplever. Granskede LMS er:

- ◆ Fronter
- ◆ It's learning
- ◆ PedIT

I hver plattform har vi bygd opp et mindre testmiljø med objekter som normalt forekommer. Vi har lagt inn:

- ◆ Artikkel/forelesing med tekst og bilde
- ◆ Kalender
- ◆ Prøve
- ◆ Film (der det har vært mulig)
- ◆ Modul for å sende og levere inn dokumenter/oppgaver
- ◆ Forum

Brukertestene har bestått av intervjuer og visning av de løsningene testpersonene bruker i dag samt testing i testmiljøet hvor brukerne fikk utdelt ulike oppgaver. Vi valgte å kjøre tester ikke bare i testmiljøet, ettersom læringsmiljøene (LMS) er så forskjellige og kan brukes/implementeres på så mange ulike måter. Vårt testmiljø kommer derfor aldri til å være tilsvarende de plattformene som er i bruk, det er derfor særdeles viktig å få et bilde av det miljøet personen sitter med i dag. Vi har også intervjuet foreldrene for å få deres synspunkter rundt bruken av plattformene, slik at vi kan danne oss et bedre bilde av hvordan dette fungerer.

Spørsmålene fra brukertesten finnes i Vedlegg 1.

Testpersoner

Testene er først og fremst gjort på barn i alderen 11-15 år med nedsatt funksjonsevne, men vi har også inkludert voksne og barn uten noen form for funksjonsnedsetting for å få et mer sammensatt bilde. Vi har forsøkt å finne barn med følgende funksjonsnedsettinger:

- ◆ Nedsatt bevegelsesevne
- ◆ Nedsatt synsevne
- ◆ Nedsatt hørsel
- ◆ Kognisjonsproblemer
- ◆ Lese- og skrivevansker
- ◆ Konsentrasjons- og lærevansker

Gjennomføring

Vi har hovedsakelig gjennomført brukertestene hjemme hos testpersonen, slik at vedkommende, så langt det er mulig, får brukt PC og hjelpemiddel de er vant med. Under alle testene har det vært en testleder som ledet testene og stilt spørsmål, og en assistent som har notert. Testpersonene ble bedt om å forklare hva de lette etter, hvordan de tenkte og hvorfor de valgte slik de gjorde.

Resultat

Brukere med og uten funksjonsnedsetting

På testene ser vi at brukere med nedsatt funksjonsevne generelt er noe langsommere med å finne rett. Elever som for eksempel har lese- og skrivevansker trenger mer tid for å avkode og for å forstå hvor de skal. Vi ser også at denne gruppen gjør noen flere feilaktige forsøk/valg.

Brukere med og uten hjelpemiddel

Sterkt synshemmede brukere med skjermleser hadde klart større problemer enn brukere uten hjelpemiddel. Det tok opp mot tre ganger så lang tid å utføre oppgavene, og fremfor alt var det verktøyene i forumet som var mest problematisk. Verktøyet i Fronter kom dårligst ut for personer med skjermleser; det tok lengre tid, og noen oppgaver var umulig å gjennomføre.

Grunnen til at Fronter fungerte dårligst for gruppen med skjermleser er først og fremst mangelen på overskrifter. Sidene har ikke en ordentlig struktur, som gjør at blir svært vanskelig å vite hvor man skal lese/gjøre ting.

Brukere som ikke ser grensesnittet, som er avhengige av et hjelpemiddel for å ta del i informasjonen, hadde vanskeligheter i kalenderen til It's learning og Fronter. Det fungerte derimot bedre med PedIT. Grunnen er at sistnevnte har en funksjon som viser en liste over kommende hendelser, noe de to andre mangler, eller som brukerne i hvert fall ikke fant. Dersom du leter etter en spesifikk hendelse, går det mye raskere å finne den i en liste enn å måtte lete seg stegvis gjennom flere tomme dager for å komme til den aktuelle hendelsen. Generelt virker PedIT å fungere best for denne gruppen, men det finnes problemer også her ettersom strukturen ikke gir et klart bilde av hvor man befinner seg. Lenkestien som er den eneste markering og tilbakenavigering, er lett å gå glipp av.

I It's learning opplevde brukere med opplesende hjelpemiddel problemer når en artikkel/forelesning skulle leses, ettersom språket på siden skiftet mellom norsk og engelsk. Ser man på koden viser det seg at angitt språk i verktøyet er engelsk, mens det i realiteten er på norsk bokmål.

Opplevde problemer

Både barn og voksne peker først og fremst på manglende logikk, konsekvens og oversiktliggheit som det største problemet. Noe av grunnen til dette er selve systemet, men også i stor grad lærernes individuelle bruk av det. En del lærere legger ut mye materiale i systemet, mens andre kun legger ut et Word-dokument for å kommunisere. Slik inkonsekvens gjør at fremfor alt foreldre opplever problemer, at det er vanskelig eller umulig å finne ønsket informasjon. Det rår ofte usikkerhet om hva som finnes i systemet.

Barna oppgir at dette ikke er et stort problem; de får instruksjoner av lærerne for hver gang noe skal gjøres.

Problemer som brukertestene viser til

Det holder ofte ikke at eleven bare logger seg inn, senere må man også velge riktig rom/kurs. Dagens miljø er ikke et stort problem for elevene, de har fått instruksjoner om hvordan man kommer til klassens side. Vi ser dog at problemer oppstår når brukerne kommer til et nytt system, eller når foreldrene skal bruke systemet. Dette fordi de ikke har fått opplæring, eller ikke husker det de lærte forrige gang de besøkte systemet. I både PedIT og Fronter opplevde flere brukere problemer med å håndtere kalenderfunksjonen. I PedIT kommer dette av at lenken til selve kalenderen ikke ser klikkbar ut, som resulterte i at de fleste aldri klikket og åpnet den. I Fronter var problemet at skiftet fra dag til uke- og månedsvising var vanskelig å finne. Mange elever bladde seg kun igjennom, dag for dag, når de søkte i kalenderen. Begge problemene er relatert til hverandre, og avhenger av funksjonens utforming, at man ikke intuitivt skjønner hva som skal gjøres. Det virker ikke som om noen av de

testede elevene bruker kalenderfunksjon i de løsningene de bruker i dag. De bruker i stedet en slags ukeplanlegger som lærerne syr sammen, ofte som et Word-dokument som eleven selv laster ned.

PedITs kalender skaper altså problemer, men funksjonen for å vise nærliggende kalenderhendelser viste seg å være veldig god med hensyn til sterkt synshemmede personer. For denne gruppen ville en kalender med en slik visningsform, der det også er mulig å få frem hendelser lengre frem i tid ved å angi dem som viktige, for eksempel at prøven om to måneder vises hele tiden selv om visningen vanligvis begrenser seg til 14 dager, være til stor hjelp.

Det mest bemerkelsesverdige problemet var at sterkt synshemmede brukere opplevde svært store problemer i Fronter, hvor det var gjennomgående vanskelig å få oversikt på grunn av den tekniske konstruksjonen og der forumet overhodet ikke gikk an å håndtere. Dette til tross for at Fronter er det nyeste systemet.

Det er også et problem at systemene bruker ulike ord for de samme tingene. For eksempel må brukeren lete etter ”rom”, ”kurs”, ”trinn” og ”prosjekt” i de ulike systemene. Dette byr ikke på store problemer dersom eleven bruker det samme systemet gjennom hele skolegangen, men det oppstår vanskeligheter der foreldrene har barn i forskjellige skoler og når barna bytter skole.

Sammenligning av de tre systemene

Fronter er det nyeste systemet, og oppleves som mest attraktivt blant de fleste av testpersonene, mens PedIT oppleves som rotete og umoderne. Dette kan komme av at PedIT stort sett overlater designet til kunden, som gjerne ikke har kompetanse i webdesign og –utvikling. En implementering gjort uten webkompetanse har stor risiko for å fremstå for brukeren som stygg. Samtidig var det en gruppe som skilte seg ut under brukertestene. Sterkt synshemmede brukere hadde større problemer i Fronter enn i PedIT, og kåret derfor PedIT til den mest brukervennlige av de to. It’s learning ble hverken omtalt som dårligst/enklest eller vanskeligst. It’s learning bød også på problemer for brukerne, men de lot seg håndtere.

Testene er gjennomført i versjonen av Fronter som ble lansert tidlig høst 2011. Testene på It’s learning er utført på den versjonen som gjaldt for begynnelsen av høsten. It’s learning lanserte en ny versjon på slutten av 2011 som vi dessverre ikke har hatt muligheten til å granske.

Konklusjon

Brukertestene viser fremfor alt at:

- ♦ Brukere med nedsatt funksjonsevne opplever større problemer enn personer uten funksjonsnedsetting. Vanskelighetene varierer avhengig av hvilken type funksjonsnedsetting brukeren har.
- ♦ Brukere med hjelpemiddel opplever de største problemene. Enkelte funksjoner kan ikke brukes av denne gruppen, eksempelvis sterkt svaksynte.
- ♦ Alle tre systemene har mangler og klare feil som forverrer situasjonen. Det er et stort problem at de inneholder mange funksjoner som ikke benyttes, men konstruksjonen har også tekniske problemer, selv i det nye systemet Fronter, som først og fremst skaper problemer for brukere med hjelpemiddel.
- ♦ Mangelen på konsekvens mellom de ulike systemene gjør det vanskelig for brukere som må håndtere flere systemer. Dette rammer i første rekke foreldrene, men også barn som skifter skole.
- ♦ Hvordan systemene brukes varierer mye fra skole til skole. En del lærere legger ut forelesninger og studiemateriale både som video, tekst og øvelser, mens andre kun legger ut et Word-dokument med en ukeplan.
- ♦ Foreldre har ofte dårligere oversikt enn barna. Barna har lært å gjøre det de må gjøre.

Vedlegg 1, Brukertest

Bakgrunnsspørsmål og intervju

1. Alder.
2. Gutt/jente.
3. Type funksjonsnedsetting.
4. Type hjelpemiddel.
5. Bruker du en læreplattform i dag, i så fall hvilken.
6. Hva bruker du den til.
7. Hvor ofte bruker du den.
8. Hvordan liker du den.
9. Er det noe som er vanskelig.
10. Er det noe du tror andre synes er vanskelig.
11. Kan du vise den, surf dit og logg inn.
12. Vis hva du vanligvis gjør.

Spørsmål It's Learning

Vi navigerer datamaskinen til testmiljøet før brukeren bes om å logge inn.

1. Logg inn.
2. Les innholdet på den første siden.
3. Gå til Historiekurset
(om den er vanskelig å finne, får eleven opplyst at det ligger under Fag).
4. Finn kurset om Romerriket Hellas.
5. Gjør prøven som finnes i historiekurset.
6. Skriv noe i forumet.
7. Legg inn en hendelse i kalenderen, for eksempel at du skal til tannlegen.
8. Kan du se i kalenderen når prøven for Romertiden i Hellas er.
9. Forsøk og send en beskjed til Andreas Cederbom
(Om testpersonen har vanskeligheter med å finne det, får eleven opplyst at det ligger høyt oppe på siden).

Spørsmål Fronter

Vi navigerer datamaskinen til testmiljøet før brukeren bes om å logge inn.

1. Logg inn.
2. Les innholdet på den første siden.
3. Gå til kurset om Hellas' historie
(dersom den er vanskelig å finne får eleven opplyst at det ligger under Rom).
4. Kan du se og starte videoen.
5. Det finnes en test, gå dit og fyll ut.
6. Gå til kursets forum og les innlegget som er der og svar på spørsmålene.

7. Gå til innleveringsoppgaver og forsøk å laste opp et dokument som om du leverer inn en oppgave.
8. Legg inn en hendelse i kalenderen, for eksempel at du skal til tannlegen.
9. Kan du se på kalenderen når Prøven for Romertiden i Hellas er.

Spørsmål PedIT

Vi går til testmiljøet.

1. Kan du finne og lese artikkelen ”En helt vanlig dag” under ”3 Trinn”.
2. Kan du se artikkelens bildeserie.
3. Logg inn.
4. Kan du finne arbeidsplanen for uke 6? Hva skal dere gjøre i uke 6?
5. Gå tilbake til startsidene for ”3 trinn” og gå til ”Prøve”, forsøk å fylle ut?
6. Gå tilbake til startsidene for ”3 trinn” og gå til Kalenderen som du finner i høyre kolonne på siden.
7. Kan du se om det er satt opp en historieprøve om et par uker i kalenderen.
8. Forsøk og kommentér et innlegg i forumet for ”3 Trinn”.
9. Kan du finne din personlige side og sjekke hvilke oppgaver som ble levert i uke 6.

Brukernes ulike forutsetninger og behov

Alle mennesker er forskjellige. Vi har ulike bakgrunn, egenskaper og behov. Ulikhetene skyldes dels våre fysiske forutsetninger, men er også situasjonsavhengig. Dette stiller store krav til utformingen av ulike typer grensesnitt, for eksempel minibanker, billettautomater og nettbaserte grensesnitt.

Sitter du med din vante datamaskin, har du forhåpentligvis gjort de innstillingene som kreves for at du skal kunne se, lese og ta til deg informasjonen. Dersom du er ute på reise, og surfer med mobiltelefonen, har du helt andre forutsetninger. Mange ganger opplever man store problemer med å se og forstå grensesnittets oppbygging og funksjon. Gjennom å lage universelt utformede nettsted, øker du også kvaliteten og funksjonaliteten rundt andre situasjoner som kan oppstå.

Det finnes en rekke ulike forutsetninger og situasjoner som brukeren kan ha og møte som påvirker evnen til å bruke grensesnittet. Vi tar bare med et utvalg for å vise spekteret på utfordringer brukerne kan ha.

Motoriske problemer

En bruker kan ha problemer med å styre datamaskinen. Problemet kan komme av en funksjonsnedsetning, men det kan også ha med utstyret å gjøre. Det underliggende problemet kan for eksempel være manglende presisjonsevne grunnet for eksempel Parkinson, manglende evne til å benytte mus grunnet senebetennelse eller revmatisme, eller mer alvorlige problemer som lammelser, som skaper behov for mer avanserte hjelpemidler. Det kan også være midlertidige problemer som ristende tog.

Vanlige diagnoser:

- ◆ Revmatisme
- ◆ Parkinson
- ◆ Cerebral Parese
- ◆ Multippel sklerose og andre muskelsykdommer
- ◆ Ryggmargsskader

- ◆ Brudd- og slitasjeskader

Lese- og skriveproblemer

I Norge finnes det mange mennesker som har lese- og skrivevansker. Bortsett fra en stor gruppe dyslektikere, har flere problemer med leseforståelsen uten at de kan regnes for å være dyslektikere, for eksempel grunnet dårlig skolegang, annet morsmål, medfødt døvhet eller begrenset leseerfaring. Omtrent 25 % har så lav leseferdighet at de har problemer med å ta til seg teksten i en vanlig avisartikkel (OECD).

Vanlige diagnoser:

- ◆ Dysleksi og dyskalkuli
- ◆ Afasi og andre hjerneskader

Andre årsaker:

- ◆ Dårlig skolegang
- ◆ Annet morsmål

Problemer med å ta til seg skriftlig informasjon

Mange brukere kan rent teknisk lese, men de strever likevel med å ta til seg skriftlig informasjon. Det kan være stress, manglende konsentrasjon eller ganske enkelt en sterk preferanse for andre måter å ta til seg informasjon, for eksempel gjennom lyd eller bilde. Det kan også være snakk om hukommelsesproblemer, kognitive nedsettelse eller andre funksjonsnedsettelser som resulterer i denne typen problemer.

Vanlige diagnoser:

- ◆ ADHD
- ◆ Demens og Alzheimer

Andre årsaker:

- ◆ Dårlig søvn
- ◆ Smerter

Problemer med å tolke strukturen

For at besøkeren skal kunne bruke nettsted, må han eller hun forstå hva som skal gjøres i grensesnittet. Uvanlige løsninger kan skape problemer for uvante brukere, dårlig bruk av farger kan skape problemer i vanskelige lysforhold, inkonsekvent navigering kan føre brukeren på villspor, vanskelige formuleringer kan være vanskelig å forstå, bare for nevne noen mulige årsaker til at brukeren ikke kommer i mål.

Evnen til å tolke informasjon henger blant annet sammen med evnen til å konsentrere seg, leseferdigheter og om personen har en utviklingshemning. Evnen til å konsentrere seg kan være midlertidig grunnet stress eller medisinbruk, eller mer permanent grunnet hjerneskader eller sykdom.

Vanlige diagnoser:

- ◆ Dysleksi og dyskalkuli
- ◆ Afasi og andre hjerneskader
- ◆ Utviklingshemning

Andre årsaker:

- ◆ Uvant med data
- ◆ Stress
- ◆ Medisinbruk

Synsproblemer

Mange mennesker har en viss grad av synsproblem. Det er to hovedkategorier, optisk synsproblem og fargesynsproblem. De fleste kan korrigere optiske synsproblemer med hjelp av briller eller linser, men det finnes situasjoner hvor dette ikke er mulig. Fargeblindhet kan aldri korrigeres.

Alle brukere kan av og til ha vanskelig for å se, for eksempel ved bruk av mindre enheter som mobil og PDA, i dårlig lys eller om man er trøtt og stresset.

Personer med kraftigere synsproblemer regnes som funksjonshemmede. Disse brukerne har mange forskjellige hjelpemidler. For eksempel skjermleser via en talesyntese og/eller en leselist som gjør at brukeren kan ”lytte” og ”kjenne” på nettstedet. For at dette skal fungere, kreves et nettsted som er universelt utformet teknisk konstruksjon.

Vanlige diagnoser:

- ◆ Grå stær
- ◆ Grønn stær
- ◆ Ubehandlet diabetes
- ◆ Netthinneskader
- ◆ Blindhet
- ◆ Fargeblindhet

Andre årsaker:

- ◆ Alder
- ◆ Migrene
- ◆ Dårlige lysforhold
- ◆ Medisinering

Hørselsproblemer

Hørselsskader kan innebære dårlig hørsel, overfølsomhet for lyd og ingen hørsel i det hele tatt. Tinnitus er en spesiell form for hørselsskade der det oppstår lyd i hjernen uten noen lydkilde til stede. Dette gir ofte også overfølsomhet for høyfrekvent støy. Men også ytre omgivelser kan skape utfordringer med å oppfatte lydinformasjon.

Er man født döv har man tegnspråk som morsmål, og kan dermed ha noe problemer med lesing og skriving.

Vanlige diagnoser:

- ◆ Døv
- ◆ Døvblitt (født hørende)
- ◆ Skadet hørsel
- ◆ Tinnitus

Andre årsaker:

- ◆ Støy
- ◆ Dårlig akustikk
- ◆ Dårlig lyd kvalitet
- ◆ Dårlig lydutstyr

Taleproblemer

Som mange andre funksjonsnedsettinger, kan taleproblemer komme av et spekter av årsaker. Ofte er taleproblemer del av et større og mer komplekst problem, der personen har flere andre funksjonsnedsettinger. I andre tilfeller er taleproblemer den eneste funksjonsnedsettingen. Taleproblemer strekker seg fra stamming, via uttaleproblemer til afasi og stumhet.

Astma og allergi

Denne gruppen regnes normalt ikke som funksjonshemmet, men kan likevel være rammet av symptomer som påvirker deres evne til å bruke datamaskin. Pollenallergikere og astmatikere uten tilstrekkelig medisin vil ha konsentrasjonsproblemer, ubehandlet laktoseallergi kan gi senebetennelseaktige symptomer, eksemutbrudd kan ta bort fokus fra arbeidsoppgavene. I denne gruppen finner man også overfølsomhet for lukt. Symptomene kan forverres av stress og anstrengelse.

Sosial interaksjon

Psykiske problemer kan lede til problemer med å omgås andre mennesker. Det kan gjerne være en del av en sammensatt diagnose, og manifestere seg i umotivert aggresjon, tics eller fobier. Kanskje særlig for sistnevnte resulterer det i større behov for å bruke internettjenester fremfor personlig oppmøte, noe som igjen krever gode nettløsninger.

Elektromagnetisk overfølsomhet

Enkelte personer er overfølsomme for ulike typer elektromagnetiske stråler eller felt. Det kan være stråling fra mikrobølgeovn, trådløse routere eller mobiltelefoner, magnetfelt som dannes rundt elektriske apparater eller felt rundt høyspentledninger. Vanlige symptomer er eksem-lignende utslett, hodepine, lysfølsomhet

Hvor mange rammes?

Det er vanskelig å si eksakt hvor mange personer som har problemer med å bruke et nettsted på grunn av manglende universell utforming. Det handler om nettstedets målgruppe, brukergruppens deltagelse på internett og en rekke andre faktorer.

Det er også litt vanskelig å anslå hvor mange personer i Norge som har én eller annen form for funksjonsnedsetting. Delvis er dette grunnet manglende statistikk på enkelte felter, delvis fordi enkelte personer har flere funksjonsnedsettinger og derfor vil telle med i flere kategorier, og delvis fordi funksjonsnedsetting kan være en samlet vurdering ut fra subjektiv bedømming, medisinske diagnoser og arbeidsevne. Opp mot ti prosent av befolkningen benytter noen for form hjelpemiddel.

Anslag basert på statistikk fra sammenlignbare land tyder på at mellom 750 000 og 1 000 000 personer i Norge har én eller flere former for funksjonsnedsetting. Dette er omtrent 15 til 20 prosent av befolkningen, så det dreier seg om et meget stort antall potensielle brukere med avvikende evner. Spekteret skyldes om det er den enkeltes subjektive oppfatning, medisinsk diagnose eller arbeidsevne som skal brukes som beregningsgrunnlag. Et lite utvalg av brukergrupper med funksjonsnedsetting og deres størrelser finner du under.

Inkluderer vi de individene som kan oppleve problemer med å bruke internett, som for eksempel personer med norsk som andrespråk, eldre mennesker, teknisk uerfarne personer, personer med utilfredsstillende skolegang og personer med konsentrasjonsvansker, blir listen enda lengre. Dessuten bør vi ta med de personene som får problemer i spesifikke situasjoner. Eksempelvis gjelder dette de som bruker en mindre enhet (mobiltelefon), eller sitter under dårlige lys- og lydforhold. Sammenlagt er dette en stor og uensartet gruppe mennesker som i dag har vanskeligheter med å bruke internett. Man kan spørre seg selv hvordan en "normalbruker" egentlig ser ut.

Et utvalg av brukergrupper

Tallene uten referanse er ubekreftede anslag.

Dysleksi eller dyskalkuli (moderat og alvorlig grad)	500 000 ¹
Synshemmede	130 000 ²
- hvorav helt blinde	1 200
Fargeblinde, alle kategorier	200 000 ³
Døvblinde	370 ⁴
Revmatikere ⁵	800 000 ⁶
Personer med utviklingshemning	60 000 ⁷
- (moderat form)	50 000
- (alvorlig grad)	10 000
ADHD (barn og ungdom)	35 000 ⁸
- autisme	5 000
Nedsatt hørsel	600 000 ⁹
- hvorav døve	5 000 ¹⁰
Stamming	40 000 ¹¹
Epilepsi	45 000 ¹²
Parkinson	8 000 ¹³
Astma og allergi	800 000 ¹⁴
Elektromagnetisk overfølsomhet	100 000 ¹⁵

¹ Dysleksiforbundet anslår 250 000 personer med alvorlig grad av dysleksi og dyskalkuli, og det anslås at like mange er moderat rammet.

² Tall fra Blindeforbundet

³ Anslag fra www.fargeblind.no

⁴ Registrerte brukere av Nasjonalt kompetansesystem for døvblinde

⁵ I denne sammenhengen bruker revmatisme som en fellesbenevnelse på en rekke muskel- og skjelettplager

⁶ Anslag fra Norsk Revmatikerforbund, inkludert udiagnostiserte. Ca 300 000 faktisk diagnostiserte.

⁷ Tall fra Store Norske Leksikon

⁸ Tall fra ADHD Norge

⁹ Tall fra Hørselshemmedes Landsforbund

¹⁰ Norges Døveforbund

¹¹ Norsk interesseforening for stamme

¹² Norsk Epilepsiforbund

¹³ Tall fra Norges Parkinsonforbund

¹⁴ Anslag fra Astma- og Allergiforbundet

¹⁵ Anslag ut fra beregnet omfang i Sverige, gjort av svenske Handikapombudet, referert av Foreningen for el-overfølsomme

Funka Nu AB

Funka ble startet som et prosjekt innen handikapbevegelsen. I dag er vi markedsledende i Sverige innen området universell utforming, med 80 prosent av Sveriges myndigheter som kunder. Vi har siden år 2000 vært et privat selskap, og vår nære relasjon til handikapbevegelsen innebærer en unik kvalitetskontroll. Funka har kontor i Stockholm og Oslo, og har kunder over hele verden.

Funkas arbeid setter normer for utvikling og analyse samt utforming av krav med tanke på universell utforming. Vi deltar i de fleste internasjonale arbeidsgrupper av betydning, og gjennomfører regelmessig egne undersøkelser. Funka arbeider dermed aktivt med spørsmål om universell utforming både i Norden og Europa.

I Sverige har Funkas konsulenter vært med på å utarbeide Handikapombudsmannens retningslinjer for en universelt utformet statsforvaltning og Vervas veiledning for 24-timersnettet. I veiledningen har vi innarbeidet Funkas metodikk i avsnittet om universell utforming. Funka har dessuten arbeidet frem anbefalinger rundt hurtigkommandoer og ikoner.

Funka er EPiServer Solution Partner, Microsoft Partner og Adobe Certified Training Provider. Vi står bak Funkaportalen, et møtested for spørsmål rundt funksjonshemninger.

Bedriftsfakta

Styrets sete: Stockholm

Styret består av: Jan Friedman (styreleder), Mats Wennberg, Lennart Engelhardt, Johan Jakobsson og Shahzad Rana.

Antall ansatte: 22

Omsetning 2011: 21 MSEK

Kontaktinformasjon

Funka Nu AB
St. Olavs plass 2
0165 Oslo

Sentralbord Stockholm:
+46 8 555 770 60

E-post: kontakt@funkanu.se

Web: www.funkanu.se



GJØR BEGRENSNINGER TIL MULIGHETER



Sluttrapport: Tynn-prosjektet

Prosjektledelse:	MediaLT
Skrevet av:	Johan Finstadsveen, Magne Lunde og Morten Tollefsen
Dato:	27.01.2011
Prosjektnummer:	203157

Innhold

[Bakgrunn](#)[Resultater](#)[Testmiljø/brukertesting](#)[Planlegging av testmiljø/brukertesting](#)[Hjelpemidler](#)[Tynnklientsplattform](#)[Kontorapplikasjoner](#)[Oppsett av testmiljø og gjennomføring av brukertester](#)[XenDesktop](#)[XenApp](#)[JAWS og MAGic](#)[WindowEyes](#)[SuperNova](#)[ZoomText](#)[Voxit Budgie Pro / TextPilot](#)[Dragon Naturally Speaking](#)[Vomote](#)[MyTobii P10 Øyestyring](#)[Hodemus](#)[Virtualisering og hjelpemiddelprogramvare](#)[Stabilitet og ressursbruk](#)[Kostnader](#)[Ansvar](#)[Anbefalinger](#)[Konklusjon testmiljø](#)[Oversikt over hjelpemidler](#)[Spørreundersøkelse](#)[Erfaringer fra funksjonshemmede sluttbrukere](#)[Hvem har svart?](#)[Utfordring med brukerundersøkelsen](#)[Tilpasninger](#)[Individuelle behov](#)[Overgang til tynnklient](#)[Holdninger fra ledelse/IT-avdeling](#)[Spørreundersøkelse IT-avdeling](#)[Risikostyring](#)

[Erfaringsutveksling](#)

[Barrierer](#)

[Kunnskap om barrierer](#)

[Nye løsninger](#)

[Konklusjon](#)

[Videre arbeid](#)

[Vedlegg](#)

[Testmiljø](#)

[XenDesktop](#)

[XenApp](#)

[Spørreundersøkelse](#)

[Bibliografi](#)

Bakgrunn

Antall funksjonshemmede arbeidstakere er redusert med 22 000 fra våren 2008 til våren 2009. Hver fjerde som ikke arbeider – at de ønsker å komme tilbake til sammen 44 000 av alle ansatte med funksjonsnedsettelse ikke får tilrette (2009)

Blant sterkt synshemmede er kun hver tredje i lønnet arbeid og nærmere 50 % maskin- og programvare hjelper, (Lunde, 2009) men det eksisterer helt åpent. En svært viktig utfordring er bruk av "tynne" klienter.

MediaLT tok våren 2010 initiativet til et prosjekt om tynne klienter og hjelpemiddelprosjektet:

Identifisere omfanget av problemet med tynne klienter for funksjonshemmede, samt for situasjonen.

Følgende delmål ble satt opp:

1. Oppsett av prosjektsider på web.
2. Undersøke hvor utbredt problemet med tynne klienter er.
3. Identifisere tekniske problemer med eksisterende hjelpemiddelteknologi.
4. Sette opp et testmiljø.
5. Skrive en veileder med råd om oppsett av hjelpemiddelteknologi.

Denne rapporten oppsummerer resultatene fra prosjektet. Prosjektet ble gjen FARVE og Norges forskningsråd (IT Funk).

Resultater

Prosjektresultatene samsvarer med oppsatte delmål:

Oppsett av prosjektsider: Prosjektet fikk egne nettsider kort tid etter prosjekts informasjonsformidlingen i prosjektet:

<http://www.medialt.no/tynne-klienter-og-hjelpemiddelteknologi/930.aspx>

Undersøke hvor utbredt problemet med tynne klienter er: To spørreundersøke funksjonshemmede og en blant IT-ansvarlige i bedrifter som benytter tynne klienter. Spørreundersøkelsen finnes i hovedkapitlet Spørreundersøkelse under.

Identifisere tekniske problemer med eksisterende hjelpemiddelteknologi: Et or teknologier for tynne klienter sammen med et definert utvalg av hjelpemidler. I finnes i hovedkapitlet Testmiljø/brukertesting under. Testingen av hjelpemidler testere.

Oppsett av testmiljø: MediaLT har satt opp Et testmiljø basert på XenApp 6. T hjelpemidelfunksjonalitet, teste nye hjelpemidler/versjoner og brukes til oppløsninger for å videreføre arbeidet. En redegjørelse for arbeidet med testmiljø under.

Skrive en veileder med råd om oppsett av hjelpemiddelteknologi: Råd om opp klienter krever en helhetsforståelse. Med andre ord er det viktig å ha en forståelse av ansvarlige står overfor, samt også hvilke tekniske problemer det må tas tak i, valgte vi å la veilederen bli en integrert del av denne sluttrapporten fra prosjektet.

Vi mener at dette prosjektet har vist omfanget av problemet med tynne kliente forbedre situasjonen er gjennomført og foreslått.

Testmiljø/brukertesting

Planlegging av testmiljø/brukertesting

Før testmiljøet kunne settes opp og brukertesting starte, var det viktig å velge testmiljøet/brukertesting. Dette gjaldt både valg av hjelpemidler, teknologi for

Hjelpemidler

En av hovedoppgavene i prosjektet var å sette opp et testmiljø og teste forskjellig brukertesting av prosjektgruppen:

Programvarebaserte hjelpemidler		
Type hjelpemiddel	Produkt	
Skjermleser/forstørrer	JAWS	Blinde
	WindowEyes	
	SuperNova	
Skjermforstørrer	MAGic	Svaks
	ZoomText	
Talestyring	Dragon Naturally Speaking	Beveg
	Vomote	
Lese/skrivestøtte	Textpilot	Dyslek
	Voxit Budgie Pro	
Maskinvarebaserte hjelpemidler		
Type hjelpemiddel	Produkt	
Øyestyling	MyTobii P10	Beveg
Hodemus	HeadMouse	Beveg

Tynnklientsplattform

Under planleggingen av prosjektet ble leverandører av løsninger for tynne klienter undersøkt. Det finnes mange ulike løsninger og teknologier på markedet. Citrix er en av de mest kjente, og benyttes av organisasjoner som NAV og Oslo kommune. Derfor ble Citrix undersøkt, og vi måtte naturligvis begrense fokuset i et prosjekt av denne størrelsen til å undersøke Citrix først og deretter teknologier. Årsaken til dette var størrelsen på markedet, og da spesielt i forhold til det offentlige. I tillegg er Citrix og Remote Desktop compatible med de fleste hjelpemidler.

I runden med leverandører ble forskjellige typer tynnklientsteknologi vurdert. XenApp, tidligere kjent som Citrix MetaFrame Server og Citrix Presentation Server, er en programvare som blir plassert på sentrale servere og så levert til sluttbrukere. XenApp er en programvare som gjør at man får et virtuelt skrivebord levert fra serveren.

I følge en rapport fra Gartner, fantes det ca 500 000 virtuelle enheter høsten 2012, dette vil vokse til ca 49 millioner i 2013. Det å ha et framtidsrettet fokus var se på de tekniske løsningene som har blitt spådd sterkest økning, samt ble markert som teknologisk plattform for testmiljøet.

Kontorapplikasjoner

Microsoft Office 2010 ble valgt som kontorløsning. Bakgrunnen for valget var at Office 2010 er en datateknisk løsning. Testingen av løsningen ble gjennomført med Office 2010 (ECDL-foundation). På mange arbeidsplasser brukes andre typer kontorapplikasjoner, det har ikke vært mulig å inkludere et større programvareomfang innenfor rammen av prosjektet i større grad teste tilgjengeligheten til applikasjonen enn selve ty

Oppsett av testmiljø og gjennomføring av brukertesting

XenDesktop

Installasjonen og oppsettet av XenDesktop ble gjort i samarbeid med en leverandør. XenDesktop ble testet uten hjelpemidler og fungerte slik det var forespeilet. Deretter ble skjermtestet at installasjonen ikke ble fullstendig. Resultatet ble blant annet problemer med å installere Office 2010 og talen ble hakkete og forvrengt. Leverandøren mente at pr

virtualiseringsløsningen Citrix XenServer var for gamle. En ny versjon hadde gått fra 5.5 til XenServer 5.6 ble iverksatt. Dessverre førte ikke dette til noen forbedring.

VMware er en annen tilbyder av virtualiseringsløsninger. Et bytte hvor de virtuelle serverne kjørte på XenServer ble testet. Driverne til VMware så ut til å måten XenDesktop kommuniserer og sender kommandoer og signaler på. Tiltaket hindret imidlertid programvaren i å fungere slik det skulle.

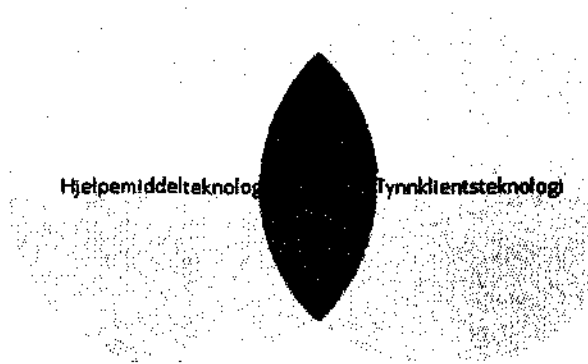
Siden problemet så ut til å være knyttet til virtualisering, foreslo leverandøren å gå tilbake til fysiske maskiner. Det vil si at man tar en maskin som er konfigurert med software på denne maskinen. Med andre ord at brukeren kobler seg direkte til denne maskinen. Muligens marginal, men det gjør at kontrollen med maskinvare og software ligner på samme problemene oppstod på de fysiske maskinene som ved de virtuelle maskinene. Derfor var ikke denne løsningen bare uheldig med tanke på heller ikke utfordringene med XenDesktop.

Bruken av virtuelle maskiner og XenDesktop ble enda tydeligere, da Freedom Scientific sluttet å støtte for virtuelle maskiner. Dette er virtualisering vil være de neste årene, men også fordi virtualisering på mange utvikle hjelpemidler. Virtualiseringselskapene kan bruke sine store budsjetter mens hjelpemiddelleverandørene kun trenger å forholde seg til en type teknologi.

Ingen av skjermleserne eller skjermforstørrelserne som ble testet fungerte. Tale derimot svært bra, med høy gjenkjenning og fullgod funksjonalitet. XenDesktop virtuelle klienten er i praksis en fullstendig Windows 7 installasjon, så all funksjonalitet. Med unntak av Dragon fungerte ikke de andre hjelpemidlene vi testet på XenDesktop. Som en følge av dette gikk vi over fra XenDesktop til en ny lansert (mars 2010).

XenApp

Den manglende støtten for hjelpemidler i XenDesktop var overraskende av flere tynnklientteknologier uttrykk for at det ikke var noen kompatibilitetsproblemer mellom hjelpemiddelleverandørens hjemmesider at de hadde Citrix støtte. En nærmere støtte var således nødvendig.



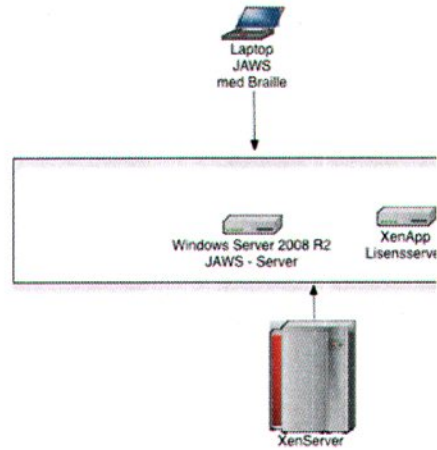
Figur 1 Utfordringen knyttet til tynnklient- og hjelpemiddeltknologi

Som tidligere nevnt satte vi opp testmiljøet på anbefalingene fra tynnklientslevers hjelpemidler. Da vi kontaktet support hos hjelpemiddelleverandørene, var de Videre bekreftet de at det eneste de til dels støttet var XenApp. Dette var i all hovedsak så mye tid og arbeid i å få XenDesktop til å fungere.

Vi benyttet oss av Microsoft Terminal Server for å levere skrivebord og publiseringsserver hadde terminalserver installert i tillegg til en server som var en dedikert lisens. Dette er en vanlig grunn til å benytte virtuelle maskiner. I stedet for å måtte kjøpe maskiner utvides.

JAWS og MAGic

Freedom Scientific støtter ikke virtuelle maskiner. Likevel fortsatte vi å bruke Freedom Scientific viste det seg at JAWS og MAGics Citrix løsning fungerer på tynnklienten ikke kunne kjøres virtuelt, mens det derimot var mulig med serveren.



Figur 2 JAWS og MAGics tynnklient:

Som figuren over viser, kjøres det en løsning med to deler. JAWS eller MAGic helt vanlig bærbar eller stasjonær PC, og ikke en "ekte" tynnklient. Støtte for t serveren installeres det en nettversjon av JAWS/MAGic. Det er verdt å n lisenskostnad for JAWS/MAGic. Når det opprettes en tynnklientsesjon med se skjer på serveren leveres videre til JAWS/MAGic på klienten.

Installasjon av JAWS er dokumentert i form av hjelpesystemet til JAWS og et v JAWS var fullført kom det en ny utgave. Dette betyr dessverre at resultatene l noe utdaterte. Dette peker også på utfordringen med prosjekter av denne typ sannsynligheten for at programvare kan bli utdatert i løpet av testperioden.

I praksis var installasjonen av JAWS og MAGic mer komplisert enn forespeilet. som klient/tjener, må Citrix vite at den skal sende kommunikasjonen mellom ty blir satt i datamaskinens register og som egentlig skal opprettes under install derfor settes manuelt i samråd med Freedom Scientific.

Etter mye frem og tilbake fikk vi ganske stabile løsninger for Jaws og Magic. M MAGic var litt mer ustabil. Erfaringsmessig er MAGic noe mer ustagilt enn JA klienter. Problemene Med Magic var størst i Internett Explorer, der vi ofte oppl tidsmessige årsaker ble ikke MAGic prøvd med for eksempel eldre utgaver av Resultatene av JAWS og MAGic kan oppsummeres på følgende måte; "JAWS tynnklient". Således er ikke tynnklientene problemet, men altså selve hjelpemi

WindowEyes

WindowEyes har samme type installasjonsmetode som MAGic og JAWS, med Installasjonsmetoden er litt forskjellig, men i hovedsak den samme. Etter å ha server-siden, kontaktet vi support hos WindowEyes. Det viste seg da at Wind 64 bits . Selv om WindowEyes altså reklamerer for støtte av Citrix, støtter de il å merke seg at Microsoft Server 2008 R2 ble lansert våren 2009; det vil si for støtten for denne programvaren skulle komme "veldig snart", men per dags d; på tynnklient. Dette samsvarer med tidligere erfaringer; hjelpemiddelbransjen utviklingen.

SuperNova

På samme måte som JAWS anvender SuperNova en klient/tjener installasjon. fikk vi mange feilmeldinger og installasjonen førte til stor ustabilitet i systemet. fullføre installasjonen. Vår konklusjon er derfor at løsningen er for ustabil per

ZoomText

ZoomText har ingen støtte for Citrix. Den eneste løsningen er å kjøre ZoomTe skjermforstørrer mot Citrix. Dette betyr at store deler av funksjonaliteten til skj fokusfølgning og opplesning av tekst.

Voxit Budgie Pro / TextPilot

Både installasjon og bruk av Voxit Budgie Pro og TextPilot gikk bra, men kan i betyr at dersom denne programvaren skal brukes i ett tynnklientsmiljø, må hv installert.

Dragon Naturally Speaking

I motsetning til for eksempel JAWS installeres Dragon kun på serveren. Mikrof

lyden sendes via ICA-protokollen til serveren. Dragon tilbyr en patch som skal Den nåværende driveren til XenApp6 virker ikke sammen med Dragon Natura problemet blitt forsøkt løst, men hittil har det ikke fungert. En patch som skal fi dato fungerer altså ikke Dragon.

Vomote

Vomote er et produkt som gjør det mulig å styre en PC med stemmen. Den be PC. Den fungerer sammen med Windows 7 og Office 2007. For å styre datam til klientmaskinen. Når VOMOTE kobles til terminalserveren og det brukes tale maskinen. Dersom man for eksempel forsøker å skrive en ny epost, vil Vomoti serveren. Enkel bokstavering og tastaturnarveier fungerer som de skal, men

MyTobii P10 Øyestyling

P10 er en komplett datamaskin med øyestyling. Musepekeren kan flyttes ved langt blunk eller ved å stirre lenge på et objekt. Øyestyling kan kombineres m skjermtastaturet (P10) eller Windows sitt eget benyttes. Siden P10 kun gjensk fullstendig kompatibel med Citrix.

Hodemus

En hodemus fungerer på samme måte som en vanlig mus, og ingen tilpasning klienten eller på serveren var derfor nødvendige. Det er vanlig å bruke en hoc eksempel Wivik eller Windows sitt eget. Testingen viste at løsningen er Citrix-l

Virtualisering og hjelpemiddelprogramvare

Virtualisering gjør det mulig å kjøre flere operativsystemer på den samme und kan få tildelt ulike ressurser avhengig av hvilke behov som stilles til maskinen Dette styres av den underliggende virtualiseringsteknologien. Kjøres en serve andre virtuelle maskiner på den samme serveren. Siden hjelpemiddelteknolog hensiktsmessig og dedikere en kjerne til en server som kjører hjelpemiddeltek utnyttelse av ressursbruken på den underliggende maskinvaren, men ressurs bruke mer ressurser enn det systemadministratoren bestemmer.

CPU usage



Figur 3 Virtuell maskin er begrenset til 25 % av i

Stabilitet og ressursbruk

Systemadministratorer er selvsagt redde for at hjelpemiddelprogramvaren vil i Virtualisering gjør det mulig å isolere virtuelle maskiner som har et hjelpemidd andre brukere blir fjernet. Dette gir en merkostnad i form av innkjøp av en eks maskinen som hjelpemiddelprogramvaren skal installeres på.

Stabiliteten har vært meget god med Citrix XenServer og hjelpemiddelprogran testoppsett, har ikke dette gått utover stabiliteten til selve XenServeren. Per d måneder, og vi har kun hatt nedetid ved skifte mellom versjon 5.5 og 5.6. Såle produksjonsmiljø vil nedetiden være enda mindre, siden det da vil brukes faille planlagt nedetid.

Kostnader

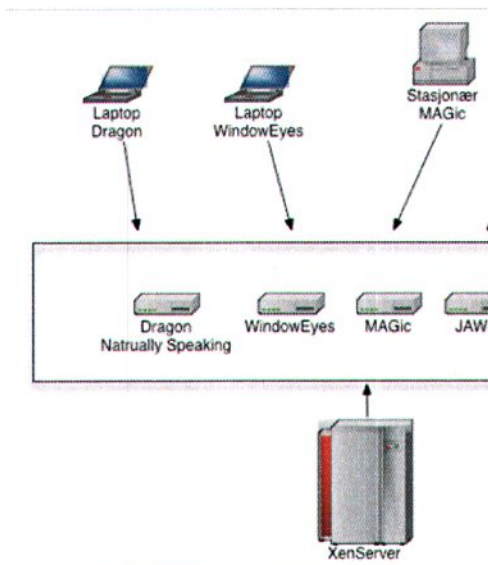
I forbindelse med lisenser for Microsoft Client Access License og XenApp liser antall installasjoner. I vårt testmiljø har vi kun hatt fem XenApp lisenser, men fi har hatt forskjellige hjelpemidler installert, men blitt publisert med XenApp. No tilleggsmodule/programmer for at programmet skal fungere med Citrix. Dette kjøpes for en liten tilleggsavgift.

Ansvar

En interessant problemstilling angående hjelpemiddelproblematikken er hvor i vedlikehold. Kostnadsperspektivet er vanskelig utifra flere forhold. Særlig er i hjelpemiddelsentralene og arbeidsgivere, når det gjelder innkjøp av utstyr og support.

Anbefalinger

Det anbefales å avsette minimum - 1 kjerne per hjelpemiddel server. Skjermle ressurser enn annen programvare. Anbefalt maskinvare er derfor en cpu-kjer miljøer med for eksempel flere synshemmede kan det være hensiktsmessig å server). Siden det også ofte kan være kompatibilitetsproblemer mellom ulike i hver sin server.



Figur 4 Server-topologi i testm

Konklusjon testmiljø

- Kunnskapen om hjelpemidler er ad-hoc hos tynnklientsleverandørene
 - o Prosjekt til prosjekt
 - o Kompetansen forsvinner fort
- Kunnskap om tynnklientsteknologi hos hjelpemiddeleverandører er i høy grad
 - o Liten totalkompetanse og forståelse av helhetsbilde
- Teknologi
 - o XenDesktop
 - Neste store innen markedet for tynne klienter
 - Pr. dags dato vanskelig/umulig å benytte for blinde/svaksy
 - o XenApp
 - Den nyeste teknologien krever tilpasning
 - Hjelpemiddelteknologien er en eller flere generasjoner bak operativsystemer og tynnklientsteknologi
- Dokumentasjon
 - o Hjelpemiddeleverandørenes nettsider er utdaterte, upresise og i
- Support
 - o 1-linje telefon support: Løsningen vil fungere (påstand)
 - o 2-linje support: løsningen fungerer ikke per dags dato
 - o Installasjon av hjelpemidler er utfordrende. Krever mye tid og hø iterasjonsmetoden (prøv-og-feil).

Oversikt over hjelpemidler

Programvarebaserte hjelpemidler		
Type hjelpemiddel	Produkt	Citrix kot
Skjermleser/forstørrer	JAWS	Ja
	WindowEyes	Nei
	SuperNova	Nei
Skjermforstørrer	MAGic	Ja

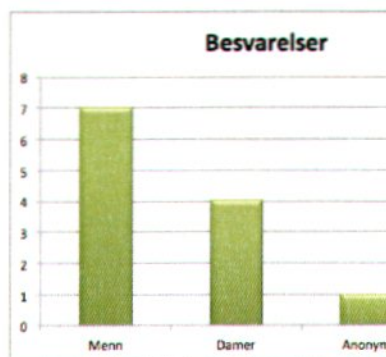
	ZoomText	Nei
Talestyring	Dragon Naturally Speaking	Nei
	Vomote	Nei
Lese/skrivestøtte	Textpilot	Ja, men ikke
	Voxit Budgie Pro	Ja, men ikke
Maskinvarebaserte hjelpemidler		
<i>Type hjelpemiddel</i>	<i>Produkt</i>	
Øyestyring	MyTobii P10	Ja
Hodemus	HeadMouse	Ja

Spørreundersøkelse

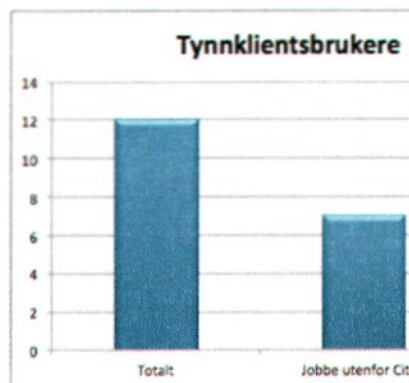
For å samle inn et erfaringsgrunnlag gjennomførte vi to spørreundersøkelser. Den ene om bruk av hjelpemidler og tynnklientsteknologi. Den andre spørreundersøkelsen var rett

Erfaringer fra funksjonshemmede sluttbrukere

Spørreundersøkelsen ble utarbeidet av prosjektgruppa. Undersøkelsen ble spredd til medlemmer og gjort tilgjengelig via internett. Det var mulig å sende inn anonyme svar og oppgi navn og kontaktinformasjon slik at vi kunne kontakte dem med oppfølging. Svarene ble vurdert som mest hensiktsmessig, fordi antall besvarelser nødvendigvis blir redusert i brukersundersøkelsen. På grunn av det lave antallet svar anså vi det som lite interessante tall har likevel framkommet.



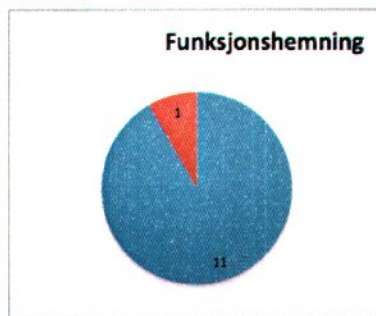
Figur 5: Totalt 12 besvarelser. 7 menn, 4 damer, 1 anonym.



Figur 6: Av totalt 12 brukere oppgir 7 at de må

Hvem har svart?

11 av de totalt 12 svarene var fra svaksynte/blinde. Dette styrker antakelsen om at brukerne er knyttet til hjelpemidler og tynnklientsteknologi. I forlengelsen av dette er det også viktig å merke seg at problemene er langt mindre blant andre funksjonshemmede, eller nåværende brukere. Med bakgrunn i resultatene fra testene tyder mye på at det er langt mindre blant andre funksjonshemmede. Likevel indikerer resultatene at brukerne har langt bedre tilgang enn synshemmede, begrenses også valgmulighetene til disse brukerne ofte effektiviteten.



Figur 7: Av totalt 12 svar var 11 svaks

Utfordring med brukerundersøkelsen

En av utfordringene med en spørreundersøkelse av denne typen er at den krever kunnskap om hjelpemidler og funksjonalitet, samt også om hva slags bedriften/organisasjonen. Disse forutsetningene vanskeliggjør tolkningen av s

Tilpasninger

Samtlige av de spurte oppga at det hadde blitt gjort individuelle tilpasninger på uttrykk for at de selv var pådriverne i tilpasningsarbeidet. Noe som betyr at de ordinaire arbeidsoppgaver. Det er nærliggende å anta at dette vil hindre enkelte funksjonshemmede vil ha den tyngden/kompetansen eller viljen som er nødvendig for å framgå det av svarene at det er en voldsom forskjell på kompetansen hos ulike hjelpemidler og tynnklientteknologi.

Gjennomgående er det slik at små bedrifter og kommuner har svært mangelfull tynnklientteknologi, og at dette gjenspeiles i graden av tilpasninger. I større kommuner er det derimot høyere kompetanse når det gjelder hjelpemiddelteknologisk kvalifisert personell. Samtidig opplever imidlertid brukerne ofte at avstanden mellom tillegg er utskiftningen av personell stor, og det er dermed vanskelig å vite hva for hjelp.

Individuelle behov

Brukere av hjelpemidler har mye større behov for individuell tilpasning enn hva teknologiens natur at alt styres sentralt og av en IT-avdeling. Videre at det er Dette kan dermed komme i konflikt med behovet for individuelle tilpasninger.

Utfordringen knyttet til å måtte bytte ut et innlært hjelpemiddel kan være fordi man ofte låst seg til en bestemt leverandør og brukerne får ingen valgfrihet. Dette allerede utsatt arbeidstaker.

En løsning som ofte benyttes er å installere hjelpemidlene på en "tykk" klient. Oppdateringer og nye utgaver av programvare kommer senere til funksjonshemmede plutselig slutter å fungere og at det må komme en "fiks". I tillegg er en slik løse rutiner osv. dette er derfor langt fra en ideell løsning.

I andre tilfeller har det blitt lempet på sikkerhetskrav for at en bruker skal kunne denne typen er uheldig for integriteten til bedriften/organisasjonen, men får også gjelder. Ikke minst i forhold til segregering og sårbarhet.

Enkelte rapporterer om at det har blitt gjort lite tilpasninger på deres arbeidsoppgaver sine arbeidsoppgaver slik de skal. Med andre ord settes de i en situasjon de tidligere kunne utføre på egenhånd.

Resultatene fra brukerundersøkelsen synliggjør et klart behov for en helhetlig Med andre ord en strategi som både ivaretar brukerens behov og som etterfølger vil en tynnklientsløsning med hjelpemidler bli hensiktsmessig.

Overgang til tynnklient

I de tilfeller hvor brukerne opplevde å gå fra en tykk-klient til et tynnklientmiljø brukere opplevde det vanskeligere å utføre sine arbeidsoppgaver, og at de var som igjen rammet mestringsfølelsen.

Holdninger fra ledelse/IT-avdeling

Holdningene fra ledelse og IT-avdeling var gjennomgående positive. Den stør

kompetanse og helhetsforståelse av hjelpemiddelteknologi. Mangelen på helh brukernes behov på en fornuftig måte. Enkelte av respondentene pekte på a dette virker mer som et resultat av mangel på kompetanse enn et holdningspr

Spørreundersøkelse IT-avdeling

Spørreundersøkelsen til IT-avdelingene ble lagt mer opp som en samtale enn ønsket om å gå mer i dybden enn å intervju mange. Vi intervjuet totalt 7 pers kompetanse om forskjellige teknologier, ulik bakgrunn og ulikt ansvarsområde Kompetansen ble gjerne bygget opp i forbindelse med prosjekter eller i utrullir kompetansen ble borte eller spredd, når prosjektet var avsluttet. I mellomtider som forverret situasjonen ytterligere.

Videre opplevde de involverte personene arbeidet som lite fruktbart. De følte resultatene som de forventet. Dette viser hvilken frustrasjon som kan oppstå i brukertestene i dette prosjektet dokumenterer, er informasjonen i beste fall m klienter, og mye arbeid kan legges ned i et problem for seinere å finne ut at d det i enkelte tilfeller har tatt to til tre år å få på plass en løsning for bruk av skj lang tid å implementere en løsning, hvordan skal en IT-avdeling håndtere spø for en annen bruker?

En annen utfordring er avstanden mellom sentrale IT-avdelinger og de lokale bedriften er ofte høy, men kommunikasjonen mellom IT-avdelingene og bruke avstanden et mindre problem, men utfordringene med tilstrekkelig kompetans NAV vil det derfor være langt vanskeligere for en liten organisasjon eller bedri handlingsrommet for å legge til rette for spesielle løsninger være større i en lit også innebære en ulempe.

Mange virksomheter benytter kundespesifikke programmer, som for eksempe og lignende. Dermed er det viktig å være klar over at problemene også kan vi særegne løsningene som problemer med teknologien for tynne klienter. Det k IT-avdelingen for å kunne forstå forskjellen på disse to problemområdene og ligger.

Risikostyring

Et viktig prosjektfunn er hvor få som faktisk har totalkompetans. Det finnes kn hjelpemidler og om teknologi for tynne klienter. Leverandørene av hjelpemidl noe erfaring med å sette opp en løsning. Dersom en av disse personene for e situasjon der ingen kan fikse nye problemer. Etter vår oppfatning er det derfo tynnklientmiljø, der kompetanse kan opprettholdes, fortløpende tester gjenn den eneste løsningen for å opprettholde og øke kompetansen på fagområdet området.

Erfaringsutveksling

20. januar 2011 ble det holdt et erfaringsseminar i MediaLTs lokaler. Her var i Deltasenteret, Likestillings- og diskrimineringsombudet, Norges Blindforbund til stede. Hensikten med seminaret var å utveksle erfaringer med bakgrunn i r seminaret er innarbeidet i denne rapporten.

Barrierer

Dette prosjektet har frambrakt ny kunnskap om:

- Barrierer og diskriminerende forhold som hindrer aktiv samfunnsdeltakelse fo
- Løsninger som beskriver hvordan barrierer og diskriminerende forhold kan by

Kunnskap om barrierer

Både spørreundersøkelsene og brukertestingen dokumenterer at funksjonshe diskrimineres på arbeidsmarkedet. Barrierene er mange og store, og hindring forhold:

- Teknologi for tynne klienter tilfredsstillende på ingen måte kravene til universell t således funksjonshemmede i å delta på en likeverdig måte i arbeidslivet.
- Generelt sett er kunnskapen om teknologi for tynne klienter lav innen hjelpem er i liten grad dokumentert. På tilsvarende måte er kunnskapen om hjelpemid miljøene som arbeider med tynne klienter. Noe som er med på å forsterke de funksjonshemmede.
- Hjelpemiddelteknologien ligger flere generasjoner bak den teknologiske utvikl

funksjonshemmede å kunne ta i bruk den nyeste teknologien, og som dermed

- Både offentlige og private arbeidsgivere innfører ny teknologi uten å tenke igj målsetningen om universell utforming.
- Selv om det i spørreundersøkelsene ikke er spurt eksplisitt om offentlige arbei forbindelse med offentlig anskaffelser, tilsier resultatene i prosjektet at dette il forbindelse med innkjøp av teknologi for tynne klienter.
- Funksjonshemmede må i stor grad selv være pådrivere for å få løst problemet selv skape hindringer.
- Det mangler miljøer med en helhetsforståelse av fagfeltet, og denne helhetsfc ansvarlige og beslutningstakerne.

Nye løsninger

Dette prosjektet skisserer en rekke løsninger som kan bidra til å bygge ned de organisatoriske, politiske og tekniske tiltak:

- Det bør etableres standarder som bidrar til å sikre kompatibilitet mellom tekno hjelpemiddelteknologien.
- Det bør vurderes hvordan problemområdet kan fanges opp og innarbeides i k rettigheter sikres på området.
- Ansvarlige for offentlige anbud bør bevisstgjøres slik at de vektlegger universi teknologi for tynne klienter, slik at dette kan brukes som et tiltak for å fremme
- Det bør etableres et miljø som har en helhetsforståelse for fagfeltet, og som k kompetansen som er ervervet i dette prosjektet, og som også kan sørge for å
- Inntil videre bør XenApp 6 foretrekkes som teknologisk løsning.
- Det bør rettes en henstilling til Både leverandørene av teknologi for tynne klie en hver tid sørge for å ha oppdatert informasjon tilgjengelig om kompatibilitete hjelpemidler.

Konklusjon

Hjelpemidler for synshemmede fungerer ikke sammen med neste generasjons Hjelpemiddelindustrien ligger en til to generasjoner bak utviklingen innenfor te støtter ikke teknologi for tynne klienter i det hele tatt. Dokumentasjonen fra b2 leverandørene av tynne klienter er særdeles dårlig. Dette vanskeliggjør prosess løsninger. Et testmiljø er opprettet og kan brukes til testing, opplæring og dert kompatible produkter basert på resultatene fra brukertesting. Resultatene i samt også mange av hjelpemidlene for bevegelseshemmede (bortsett fra tale skjermforstørrelsen Magic er de eneste produktene for synshemmede som i sk

Nesten alle brukerne i spørreundersøkelsen rapporterer om en betydelig forv har blitt introdusert på deres arbeidsplass. Brukere fra store organisasjoner o brukbar kompetanse om hjelpemidler. Situasjonen er derimot motsatt for bruk barrieren er ikke motstand fra IT-avdelingen eller ledelsen, men mangelen på avdelingene.

Videre arbeid

Testmiljøet bør opprettholdes for å beholde kompetansen som er blitt bygd op lanseres til stadighet, samt nye versjoner og oppdateringer. Derfor er det vikt prosjektbasert. Både for å opprettholde tilstrekkelig kunnskap og for å spre in

Det bør utvikles en standard som kan være med på å bidra til kompatibilitet m en større grad av kontinuitet og forutsigbarhet for de forskjellige IT-miljøene. I opp av aktuelt lovverk og aktuelle forskrifter.

Vedlegg

Testmiljø

Server:

Modell: IBM x3550 (7978B1G)

CPU: Xeon Quad Core E5405

Minne: 20 GB

XenDesktop

Virtualiseringsplattform: XenServer 5.6.0-31188p for servere og klienter. VMw

Operativsystem

Server: Windows Server 2003

Virtuell klient: Microsoft Windows 7 x32

Klienter: Microsoft Windows 7 x32

XenDesktop-versjon 4

XenApp

Virtualiseringsplattform: XenServer 5.6.0-31188p

Operativsystem

Server: Windows Server 2008 R2 x64

Klient: Microsoft Windows 7 x32

XenApp-versjon 6

Spørreundersøkelse

Del 1: Personlig informasjon (frivillig)

1 Navn:

E-post:

2 Funksjonshemming:

Del 2: Hjelpemidler

3 Bruker du maskinvarebaserte hjelpemidler:

Hvis ja, hvilke hjelpemidler bruker du:

Hvordan synes du disse hjelpemidlene fungerer i forhold til teknologi for tynne

4. Bruker du programvarebaserte hjelpemidler:

Hvis ja, hvilke hjelpemidler bruker du:

Hvordan synes du disse hjelpemidlene fungerer i forhold til teknologi for tynne

Del 3: Teknologi for Tynne klienter på arbeidsplassen

5. Hvor lenge har teknologi for tynne klienter blitt brukt på arbeidsplassen din

6. Bruker du teknologi for tynne klienter:

Skriv gjerne litt om hvordan du opplevde overgangen fra tykke til tynne klienter

Hvis du ikke bruker teknologi for tynne klienter, kan du skrive litt om hvorfor:

Del 4: Erfaringer med teknologi for Tynne klienter

7. Hva synes du er positivt med å benytte teknologi for Tynne klienter:

8. Hva synes du er negativt med å benytte teknologi for Tynne klienter:

Del 5: Tilpasninger

9. Har det blitt gjort spesielle tilpasninger for deg på arbeidsplassen i forhold t

Hvis ja, kan du skrive litt om dine erfaringer rundt dette:

10. Er det andre tilpasninger/tiltak du kunne ønske deg i forhold til tynne klien

11. Hvordan har du opplevd samarbeid med IKT ansvarlige:

12. Hvordan har du opplevd samarbeid med ledelsen:

Del 6: Tilleggsinformasjon

13. Har du andre erfaringer eller kommentarer:

Bibliografi

Citrix. (n.d.). *Using Common Accessibility &*. Retrieved 01 22, 2011, from http://www.citrix.com/site/resources/dynamic/sup3rd/Citrix_XA_AT_Inst

ECDL-foundation. (n.d.). *European Computer Driving Licence*. Retrieved 01 1
Licence: <http://www.ecdl.com/>

Fuglerud, K. S. (2007, 12 31). *Synshemmedes IKT-barrierer*. Retrieved 01 23
<http://www.itfunk.org/docs/prosjekter/nbf.html>

Gartner. (n.d.). *Hosted Virtual Desktop Market to Cross \$65 Billion in 2013*. F
http://www.cio.com/article/487109/Hosted_Virtual_Desktop_Market_to_

Gøystdal, A. M. (2009, Mars 25). *Færre funksjonshemmede i jobb*. Retrieved f
<http://www.forskning.no/artikler/2010/mars/245140>

Lunde, M. (2009, April 6). *Dobbelt så mange synshemmede i arbeid*. Retrieve
[mange-synshemmede-i-arbeid/677.aspx](http://www.forskning.no/artikler/2010/mars/245140)

[Del på Facebook](#)

[Del på Twitter](#)

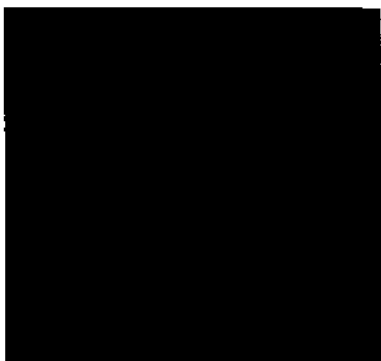
[Del på e-post](#)

Universell utforming

Standarder for løsninger i åpne datanett

Standard Norge, mars 2010

prosjektrapport 2010



**Universell utforming
Standarder for løsninger i åpne datanett**

Forfatter: Rudolph Brynn, Standard Norge

Utgitt av:
Standard Norge
Strandveien 18
Postboks 242
1326 Lysaker

Telefon 67 83 86 00
Telefaks 67 83 86 01

info@standard.no
www.standard.no

Mars 2010

ISBN 978-82-7202-677-5

Universell utforming

Standarder for løsninger

i åpne datanett

Innhold

1 Sammenheng	6
1.1 Kartlegging og anbefaling av standarder	6
1.2 Nødvendige nasjonale tilpasninger	7
1.3 Oppdatering av antatt livsløp for de anbefalte standardene	7
1.4 Tilpassing av standarder i forskriften	7
1.5 Anbefaling av nye veiledere, etterprøvningsmetoder og sertifiserings- og akkrediteringsordninger for samsvarsvurderinger	7
2 Innledning	8
3 Forståelsen av oppdraget	9
4 Kartlegging og anbefaling av standarder	11
4.1 Generelle kommentarer	11
4.2 WCAG 2.0 http://www.w3.org/TR/WCAG/	12
4.2.1 Kommentarer til suksesskriterier på nivå A	14
4.2.2 Kommentarer til suksesskriterier på nivå AA	15
4.2.3 Kommentarer til suksesskriterier på nivå AAA	16
4.3 ATAG 1.0/2.0 http://www.w3.org/TR/ATAG/	17
4.4 WAI-ARIA http://www.w3.org/TR/wai-aria/	19
4.5 Nærmere analyse av WCAG-familien av standarder	23
4.5.1 WCAG og formatene i Referansekatalogen	24
4.5.2 Egnede nivå av WCAG er egnet på kort og lenger sikt	24
4.6 Andre standarder og veiledere	27
4.6.1 User Agent Accessibility Guidelines 1.0 (UAAG)	27
4.6.2 ELMER	27
4.6.3 Forprosjektet "Forutsigbar WEB"	29
4.6.4 NS-ISO/IEC 24751-2	30
4.7 Vurdering av behov for nye standarder	32
5 Nødvendige nasjonale tilpasninger	34
5.1 Oversettelse til norsk	34
5.2 Dokumenter som gir ytterligere informasjon	36
6 Begrunnelse for valget av/bortvelgelse av standarder	36
7 Tidsplan for forventet oppdatering av antatt livsløp for standarder	37
7.1 Standardiseringsprosessen	37
7.2 Oversikt over status for de relevante standardene	38
Endringer	39
8 Forskriftsregulering av standarder	41
8.1 Det prinsipielle utgangspunktet	41
8.2 Fordeler og ulemper ved de ulike måtene å forskriftsregulere standardene	41
8.2.1 Tekstgjengivelse av standardene	41
8.2.2 Henvisning til standarder	42
8.2.3 Henvisninger og kommentarer om standarder i veiledere etc.	42
9 Anbefaling av veiledere, referanser og testmetodikker	45
9.1 Prinsipper og standarder for samsvarsvurdering	45
9.2 Eksisterende ordninger for samsvarsvurdering	48
10 Anbefaling av hva som bør videreutvikles av veiledninger, etterprøvningsmetoder og sertifiserings- og akkrediteringsordninger for samsvarsvurderinger	51
10.1 Behov for veiledninger	51
10.2 Etterprøvningsmetoder	51
10.3 Sertifiserings- og akkrediteringsordninger	51

11 Referanser.....	53
Vedlegg 1: WCAG 2.0: Retningslinjer og suksesskriterier.....	54
Vedlegg 2: Hva er viktig å huske på når det gjelder IKT og funksjonshemmedes behov?.....	56
Vedlegg 3: English summary.....	62
Survey and recommendation of standards.....	62
Necessary national adaptations.....	63
Updating of supposed lifespan for the recommended standards.....	63
Adaptation of standards in the Regulation.....	63
Recommendation of new guidelines, quality test methods and certification and accreditation methods for conformity tests.....	63
Vedlegg 4: Standarder og standardiseringsarbeid.....	65
Noter.....	70

1 Sammendrag

Vi har i denne utredningen fokusert på standarder og veiledere som er relevante for nettstedet.

1.1 Kartlegging og anbefaling av standarder

Etter kartlegging av relevante standarder anbefaler vi at det stilles krav om etterfølgelse av følgende standarder i forskrift til diskriminerings- og tilgjengelighetsloven på IKT området:

- WCAG 2.0 (Web Content Accessibility Guidelines 2.0) nivå A og AA gjøres obligatorisk, nivå AAA anbefales.
- ATAG (Authoring Tool Accessibility Guidelines 1.0), UAAG (User Agent Accessibility Guidelines 1.0) og ARIA (Roadmap for Accessible Rich Internet Applications (WAI-ARIA Roadmap) bør benyttes i sin helhet. Hvis deler tas bort vil det lett kunne oppstå tvilstilfeller og uoverensstemmelser standardene imellom. Dette gjelder spesielt WCAG som er viktig for alle de andre standardene.
- ISO/IEC 24751-2:2008 Informasjonsteknologi anbefales vurdert som en innføring i brukerkrav og i hvordan man presenterer og strukturerer presentasjon, innhold og kontroll av IKT-ressurser. Denne standarden gjelder i dag på eLæringsområdet men kan benyttes også i annen sammenheng.
- Det anbefales å utvikle en ny generisk standard for universell utforming i forbindelse med åpne datanett, som kan gi føringer for spesifikke løsninger innen IKT og nettsteder. En slik standard må ta hensyn til de heterogene behovene som brukere med nedsatt funksjonsevne har i forhold til ulike typer løsninger.
 - Forskriftene for å oppnå universell utforming av løsninger over åpne nett må være teknologi- og leverandøruavhengige, slik at ny utvikling av teknologi knyttet til løsninger for brukere ikke medfører at loven må endres.
 - En ny generell standard må ta høyde for ulike modaliteter i bruk av løsningene, alt etter brukernes funksjonsevne og preferanser/behov.
 - Det må tas hensyn til at for eksempel informasjonstjenester ytes i henhold til forskjellige modaliteter slik at ulike preferanser og behov tilgodeses, alt etter funksjonsevne.
- Arbeidet i ISO/IEC JTC1 SWG-A og samarbeidet mellom ISO/IEC SC 36 IT med å kartlegge hva som er standardisert, hva som bør standardiseres og hva man bør satse på i de ulike organisasjonene bør følges, sammen med WAIs arbeide med å fremme WCAG 2.0 som en standard.

1.2 Nødvendige nasjonale tilpasninger

- Siden arbeidsomfanget med oversettelsene er relativt begrenset bør WCAG, ATAG, UAAG og ARIA oversettes. Vi foreslår at dette gjøres umiddelbart for ferdige standarder og raskest mulig når nye standarder er vedtatt.
- Vi finner det ikke nødvendig at deler av standardene utelates for offentlig eller privat sektor.
- Det bør lages veiledere om tilgjengelighet for alle filformater beregnet for sluttbrukere som inkluderes i referansekatalogen.

1.3 Oppdatering av antatt livsløp for de anbefalte standardene

- For de mest sentrale standardene som er omtalt i utredningen er antatt livsløp rundt 10 år (WCAG). ATAG og WAI-ARIA er av ny dato (hhv. ferdigstilte 2011 og 2009) og siden alle disse standardene i "WCAG-familien" har nær sammenheng med hverandre vil dette trolig være en syklus som vil gjelde alle. Den nye standarden som utvikles av de europeiske standardiseringsorganene for universell utforming av IKT vil trolig bli ferdig tidligst i 2012. Normal revisjonssyklus i CEN-systemet er fem år.

1.4 Tilpassing av standarder i forskriften

- Etter vår mening bør kravene/referanse til krav om etterlevelse av standardene knyttes til forskriftens utdyping av § 4 Plikt til universell utforming.
- Vi mener at henvisning til eksisterende standarder bør være teknologinøytrale og vil peke på de problemene som kan oppstå dersom man er for lite konkret i henvisningen for ikke å måtte fornye forskriften for ofte.
- Vi mener at de standardene som er foreslått i utredningen kan innføres på de nivåene som er anbefalt. Det vil være noen særtilfeller der dette ikke er mulig og det er mer tilrådelig å behandle disse for seg enn å legge inn generelle bestemmelser om innskjerping eller gradvis innføring.

1.5 Anbefaling av nye veiledere, etterprøvningsmetoder og sertifiserings- og akkrediteringsordninger for samsvarsvurderinger

- Veiledninger: I forbindelse med å utarbeide en overordnet standard for universell utforming for løsninger over åpne datanett bør det også utvikles en veileder som bl.a. omfatter eksempler på god praksis. Et tiltak som oppfølging av innføring av forskrift til diskriminerings- og tilgjengelighetsloven vil også være oppdatering av Deltasenterets veiledere om universell utforming av nettsteder.
- Etterprøvningsmetoder: Norge.no har i dag et kvalitetskontrollsystem som for tilgjengelighet bygger på WCAG 2.0 kriteriene (se kapittel 9). Dette systemet brukes i dag på offentlige nettsteder men kan, når forskriften til diskriminerings- og tilgjengelighetsloven trer i kraft, også benyttes på private

- Sertifiserings- og akkrediteringsordninger: Det må utvikles et kvalitetssikringssystem som følger kravene i WCAG 2.0. I Norge har vi Norge.no som nasjonalt system. Flere dokumenter og standarder vil kunne benyttes i denne forbindelse:
 - CEN Workshop Agreement CWA 15554 Specifications for a Web Accessibility Conformity Assessment Scheme and a Web Accessibility Quality Mark¹. Dette dokumentet er et forslag til et sertifiseringssystem. Dokumentet legger frem flere mulige løsninger slik at organisasjoner som vil øke sin troverdighet på frivillig basis når det gjelder universell utforming av egne nettsteder kan velge et system som best tilsvarer deres rammebetingelser. Det er pr. i dag ingen europeisk standard for universell utforming til nettet bortsett fra de i denne utredningen nevnte veiledningene fra W3C.
 - NS-ISO 10002:2004 Kvalitetsstyring - Kundetilfredshet - Retningslinjer for organisasjoners behandling av klager Standarden omfatter punkter som er relevant for videreutvikling av en norsk løsning. Denne standarden gir veiledning om utforming og gjennomføring av en virkningsfull og effektiv klagebehandlingsprosess for alle typer kommersielle eller ikke-kommersielle virksomheter, herunder slik virksomhet som er knyttet til elektronisk handel.

2 Innledning

Etter utlysning fra Fornyings- og administrasjonsdepartementet av 2009-11-30 fikk Standard Norge sammen med MediaLT tilbud om utførelse av prosjektet "Om standarder for løsninger levert over åpne, allment tilgjengelige datanett, som kan omfattes av ny lov om diskriminering og tilgjengelighet m.v."

På møte med Departementet 14. desember 2009 ble detaljer rundt oppdraget utdypet. Vi har diverse ressurser som er relevante for å utføre dette prosjektet; bl.a. brukernetverket til MediaLT; i forbindelse med "tilgjengelighetsmerking: miljøer som arbeider med sertifisering (Belgia og Frankrike har forsøkt seg med en slik ordning men internasjonale avtaler mangler); Standard Norges internasjonale og europeiske standardiseringsnettverk m.v. Funksjonalitet er viktig – små detaljer (overskrift, logisk merking etc. vs. overordnet inntrykk av hjemmesider). Funksjonsbaserte krav og forholdet til leverandørens sluttprodukt er et annet viktig aspekt. Hva er en pedagogisk formidling av kravene til universell utforming for å få en forståelse av hva dette aspektet innebærer på området? Universell utforming som konkurransefortrinn kan vektlegges – FAD tenker på en erfaringsamling om eksempler på universell

utforming som har ført til konkurransefortrinn som et senere prosjekt. To utdypende punkter i oppdraget ble vektlagt:

- Man skal også omtale standarder som er under utvikling der dette er relevant, ikke bare eksisterende.
- Åpne tilgjengelige datanett er ikke bare Internett men også for eksempel mobilnett – dette må også omtales i utredningen.

NOU 2009:14 En samlet diskrimineringslovgivning – avgrensning til utdanning og arbeidsliv, samt samferdsel – konsekvenser av utvidelse av diskriminerings- og tilgjengelighetsloven. FAD ser gjerne at man ser på en juridisk vurdering i forbindelse med oppdraget, herunder myndighetskrav versus system for etterlevelse av krav om universell utforming; forholdet til transport, arbeidsplasser og utdanning. Hvordan sikre etterprøvbare krav til universell utforming som er teknologinøytrale men samtidig kan overvåkes? Den juridiske vurderingen skal se på forholdet til forskrift til diskriminerings- og tilgjengelighetsloven mht. etterlevelse og hensiktsmessighet i forhold til generell brukbarhet. Kapittel 18 i NOU 2009:14 handler om IKT overfor allmennheten. FAD ønsker at man ser på generelle versus. Spesifikke krav og aktuelle virkeområder er et sentralt tema i forhold til krav til webløsninger.

Nytte/kostnadskalkyler – hvilke offentlige regler skal gjelde for websider, skal størrelse på virksomhetene avgjøre krav om universell utforming? Krav til "alle" er ofte lavere enn mer avgrensede krav. Et annet aspekt er brukermassen – hvor publikumsrettet er tjenesten?

Utredningen er utarbeidet av Rudolph Brynn og Knut Lindelien i Standard Norge i samarbeid med Magne Lunde og Morten Tollefsen i MediaLT.

3 Forståelsen av oppdraget

Åpne, allment tilgjengelige datanett som webløsninger over internett, nettsteder er her forstått i betydningen transport av informasjon og tjenester. Vi har derfor sett på standarder som er relevante for nettsteder, nettløsninger, telefonterminerte nett og kringkasting, og i noen grad teknologi for terminaler som går i egne nett (bankautomater etc.). Et eksempel er Unimod prosjektetⁱⁱ.

Vi har kartlagt, vurdert og anbefalt eksisterende relevante standarder og retningslinjer på området universell utforming av åpne nettbaserte løsninger. Dette omfatter også mangel på standarder og retningslinjer på relevante områder, samt anbefaling av igangsetting av nytt standardiseringsarbeid, alt i lys av de mål som settes for universell utforming i diskriminerings- og tilgjengelighetsloven.

Forslag og synspunkter i denne utredningen har tatt utgangspunkt i eksisterende teknologi. Unntak knyttet til lyd/bilde kan eksempelvis endres dersom det gjøres store språkteknologiske fremskritt i form av norske taleruavhengige tale til tekst systemer.

1) Standardene og veilederne som blir kartlagt og deres anvendbarhet for nettløsninger gjort tilgjengelig for allmennheten gjennom allment, åpne tilgjengelige datanett er vurdert ut fra kriteriene

- Funksjonsbaserte krav
- Teknologisk nøytralitet
- Utviklingsmuligheter for fremtiden

Vi tolket dette som at eksisterende standarder og veiledere skal vurderes ut fra ulike krav til brukermodalitet i bruken av de eksisterende nettløsningene.

2) Vi har videre vurdert standarder for webløsninger fra W3C spesielt WCAG, ATAG og ARIA. Dette omfatter ATAG 1.0 og 2.0 versjonene.

3) Andre relevante standarder og retningslinjer er vurdert, spesielt der hvor WCAG familien anses utilstrekkelig. Dette omfatter ELMER og andre, herunder standarder som er under arbeid. Standardene vurderes ut fra funksjonalitet, teknologinøytralitet, brukermedvirkning/-testing, dekkingsgrad mht. krav om universell utforming, relevans og nytteverdi for norske brukerforhold og relevans for de mest brukte løsninger og tjenester i Norge, mv.

4) Spesielle spørsmål knyttet til "WCAG-familien" er vurdert, herunder om deler av standarden bør utelates, med begrunnelse; om deler av standarden er mangelfull; om tillegg til standardene kan løses ved veileder eller annet; om man kan videreutvikle standardene innenfor W3Cs vanlige standard prosess og om man bør fokusere på standarder, veiledere, retningslinjer eller annet i forbindelse med forskriften til diskrimineringsloven.

5) Vi har definert krav til nivå av etterlevelse for ulike virksomheter og tjenester til ulike tidspunkt for WCAG (A, AA eller AAA). Dette gjelder tidshorisont og eventuelt differensiering av kravnivået i forhold til like aktører, deres størrelse etc.

6) Leveranse er foretatt i form av denne utredning som inneholder:

- Anbefaling av et sett standarder som grunnlag for videre forskriftsarbeid
- Oversikt over nødvendige nasjonale tilpasninger
- Begrunnelse for valget/bortvelgelse av standarder
- Tidsplan for forventet oppdatering av antatt livsløp for standarder
- Innpassing av standarden i forskrift/evt. referanse til den
- Anbefaling av veiledere, referanser og testmetodikker som finnes
- Anbefaling av hva som bør videreutvikles av veiledninger, etterprøvningsmetodikker, evt. sertifiserings- og akkrediteringsordninger for samsvarsvurderinger

I tillegg foreligger vedlegg i form av oversikt over standardiseringsprosessene, som er tatt med for å gi en bakgrunn for prosedyren med å revidere eksisterende standarder, med henblikk på levetiden for de standardene som er relevante for denne utredningens tema. Standardene i WCAG-familien følger ikke de normale prosedyrene i internasjonal standardisering ettersom det er W3C-WAI som er ansvarlig for de standardene/veilederne i universell utforming av IKT som er en del av WCAG-familien.

Vi har også lagt ved utredningen en oversikt over hvilke barrierer ulike kategorier av personer med nedsatt funksjonsevne møter i forhold til informasjons- og kommunikasjonsteknologi.

4 Kartlegging og anbefaling av standarder

I kapitlet har vi vurdert WCAG 2.0, ATAG 1.0/2.0 og WAI-ARIA og andre i WCAG familien i forhold til at internett løsninger og mobile webløsninger skal være universelt utformet. I henhold til oppdraget vil vi ta som kriterier funksjonsbaserte krav og teknologisk nøytralitet, brukermedvirkning og dekningsgrad av krav om universell utforming i diskriminerings og tilgjengelighetsloven, og relevans for norske brukerforhold samt for de mest utbredte løsninger og tjenester i Norge. I tillegg vurderes det om det foruten WCAG familien finnes andre relevante standarder og retningslinjer som kan tas i bruk. I et senere kapittel vil vi diskutere områder som ikke er dekket av eksisterende standarder og hvordan dette potensielt kan løses med en overordnet generisk standard.

4.1 Generelle kommentarer

WAI standardene benytter konsekvent tilgjengelighet som begrep, dvs. ikke universell utforming. Vår vurdering er at dette er et svært bevisst valg. Nettsider kan

være tilgjengelige uten å være universelt utformede, men universell utforming krever tilgjengelighet. Med andre ord inneholder universell utforming mer omfattende "krav" enn det vi kan forvente at WAI-standardene dekker. Dette er eksempelvis prinsipper som "enkel og intuitiv i bruk" og "forståelig informasjon". Syse-utvalget uttrykte forskjellen mellom tilgjengelighet og universell utforming slik:

"Både tilgjengelighet og universell utforming innebærer en utforming av det fysiske miljøet som sikrer deltakelsesmuligheter for mennesker med nedsatt funksjonsevne. En viktig forskjell er at universell utforming også sikrer inkludering, ved at den samme – universelle – utformingen benyttes overfor alle mennesker uavhengig av funksjonsevne. Mens tilgjengelighet kan sikres gjennom særløsninger, forutsetter idealet om universell utforming at hovedløsningen i prinsippet skal imøtekomme alle brukerforutsetninger. En målsetting om universell utforming kan sies å være en presisering av tilgjengelighetsmålsettingen, ettersom den innebærer inkluderende tilgjengelighet."

(Fra NOU 2005:8 Likeverd og tilgjengelighet).

Hvordan begrepet universell utforming skal brukes for teknologi er muligens noe mer uklart enn for fysiske omgivelser. En mulig vinkling kan være å definere hensiktsmessige målgrupper (<http://www.medialt.no/hva-er-universell-utforming-innen-ikt/242.aspx>). Uten en avgrensing av målgrupper blir det meget mer komplisert å måle mer enn tilgjengelighet. "Enkel og intuitiv i bruk" er et eksempel på dette: Hva som er enkelt avhenger av funksjonsevne, brukerkompetanseⁱⁱⁱ, teknologiske forutsetninger (f.eks. datatekniske hjelpemidler) osv. Dette er problemstillinger som faller utenfor oppdraget, men må reises i forbindelse med forskrifter, testkriterier, veiledninger mv. som det offentlige ønsker å utvikle/benytte.

Problemstillingene reist over har naturligvis også relevans mht. å besvare spørsmålene i oppdraget om hvor relevant er WCAG 2.0, ATAG 1.0/2.0 og WAI-ARIA og evt. andre for at internett løsninger og mobile webløsninger er universelt utformet. Satt på spissen kan dette besvares med at disse standardene er en forutsetning for universell utforming, men disse standardene sikrer kun tilgjengelighet og er derfor ikke tilstrekkelige for å sikre universell utforming.

4.2 WCAG 2.0 <http://www.w3.org/TR/WCAG/>

En norsk oversettelse av WCAG 1.0 finnes på <http://huftis.org/w3c/TR/WAI-WEBCONTENT-NN-NO/wai-pageauth.html>.

NetLife Research har gjort en vurdering av egnetheten til WCAG (http://www.difi.no/difi_uu_rapport_070709_oy54q.pdf) der konklusjonen er at: "WCAG 2.0 (Web Content Accessibility Guidelines 2.0) anbefales for inkludering i referanse katalogen, med nivå A og AA som obligatoriske og nivå AAA som anbefalt".

Vi kan i utgangspunktet være enig i en slik konklusjon, men metodikken som beskrives i NetLife Researchs rapport er etter vår oppfatning ikke tilfredsstillende. I vårt oppdrag er det ikke rom for å gå helt i dybden mht. konsekvenser av alle sjekkpunkter i WCAG 2.0. Våre vurderinger baseres imidlertid på mange års erfaring med utvikling, evaluering og konsulentarbeid knyttet til web og tilgjengelighet. MediaLT har også bidratt med synspunkter i forbindelse med utvikling av standardene. Nedenfor kommenterer vi sjekkpunktene i WCAG 2.0. Prinsipper og retningslinjer, som er på et mer overordnet plan i WCAG, ansees av forfatterne av denne utredningen som fornuftige og uproblematisk.

WCAG er en internasjonal standard som er relevant også i Norge og for norsk webinnhold. Standarden er teknologi uavhengig og relevant for ulike plattformer inkl. mobil teknologi. Mye av tilleggsmateriellet (f.eks. egnede teknikker) omhandler foreløpig HTML. Det er flere overlapp mellom god praksis for design av mobil web og WCAG, og W3C har blant annet lansert:

Når det gjelder forholdet mellom Mobile Web Best Practices (MWBP) and Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)^{iv} sikter begge veiledere mot å forbedre Web interaksjonen til brukere som møter barrierer i forhold til IKT enten pga. nedsatt funksjonsevne eller pga. det utstyret de bruker for å komme på nettet. Imidlertid har WCAG og MWBP ulike tilnæringsmåter. For eksempel er et sentralt trek i WCAG 2.0s suksesskriterier at de er spesielt utformet for testing av egenskaper. Selv om noen av Mobile Web Best Practices er testbare så er ikke alle av dem det.

Mens de to dokumentene overlapper hverandre på mange områder er det forskjellig grad av overlapping mellom individuelle tekniske krav, slik at det ikke alltid er et en-til-en forhold mellom dem. For eksempel har WCAG noen krav som er spesifikke for tilgjengelighetsbehov for personer med nedsatt funksjonsevne som ikke er relevant for mobilt utstyr (for eksempel krav som spesifikt retter seg mot tekniske hjelpemidler). Omvendt har MWBP andre krav som er spesifikke for mobilt utstyr (for eksempel krav for å minimalisere batteribruk og CPU kraft). Imidlertid er det mange generelle krav som er relevante for begge brukergrupper (for eksempel krav til fargekontrast, fleksible font størrelser etc.). Forholdet mellom WCAG og MWBP er for komplisert til å sette opp i en enkel tabell med henblikk på å vise hva utviklere må gjøre for å møte kravene i begge veilederne. For eksempel vil oppfyllelse av et spesielt WCAG krav møte tilsvarende krav i MWBP, men det omvendte er ikke alltid tilfelle og oppfyllelse av MWBP krav vil ikke nødvendigvis tilfredsstillende WCAG kravene. Dokumentet Shared Web Experiences: Barriers Common to Mobile Device Users and People with Disabilities viser hvordan de to veilederne forholder seg til hverandre. .

Vår vurdering er at det ikke er spesifikke norske forhold som tilsier at deler av standarden er mindre aktuell i Norge enn i andre land. Det kan imidlertid her påpekes at WCAG i hovedsak omhandler fysisk tilgjengelighet og at mange derfor har etterlyst retningslinjer for "kognitiv tilgjengelighet". Det er gjort forsøk på å lage slike retningslinjer, noen av disse er angitt i referansene til denne utredningen. De forsøkene vi har sett på å definere retningslinjer for kognitiv tilgjengelighet er ikke presise nok til å utgjøre standarder for universell utforming eller målbar kognitiv tilgjengelighet. Retningslinjene kan i beste fall være nyttig informasjon til utviklere, designere, innholdsprodusenter osv. Hvorvidt det er mulig å lage slike retningslinjer, som er spesifikke nok til å kunne testes er vi noe usikre på. Dette vil i så fall måtte innebære at det utvikles kompetansekrav til brukerne: kan lese, forstår norsk, etc. Flere studier viser at WCAG 1.0 ikke fanger opp alle tilgjengelighetsproblemer, og alt tyder på at dette også vil være tilfelle for WCAG 2.0.

For mange eksisterende nettsted er det mulig å oppfylle WCAG suksesskriteriene på alle nivåer uten omfattende investeringer. Det å kreve godkjenning på nivå AA er derfor et krav de fleste bør kunne leve med. Nedenfor har vi angitt noen særtilfeller. Vår vurdering er at det altså må kunne gjøres unntak i spesielle tilfeller: En nettradio med egne "live" sider til sendingen må f.eks. tillates å bruke bakgrunnslyd (dvs. selve radiosendingen). Se også 4.2.1, 4.2.2 og 4.2.3.

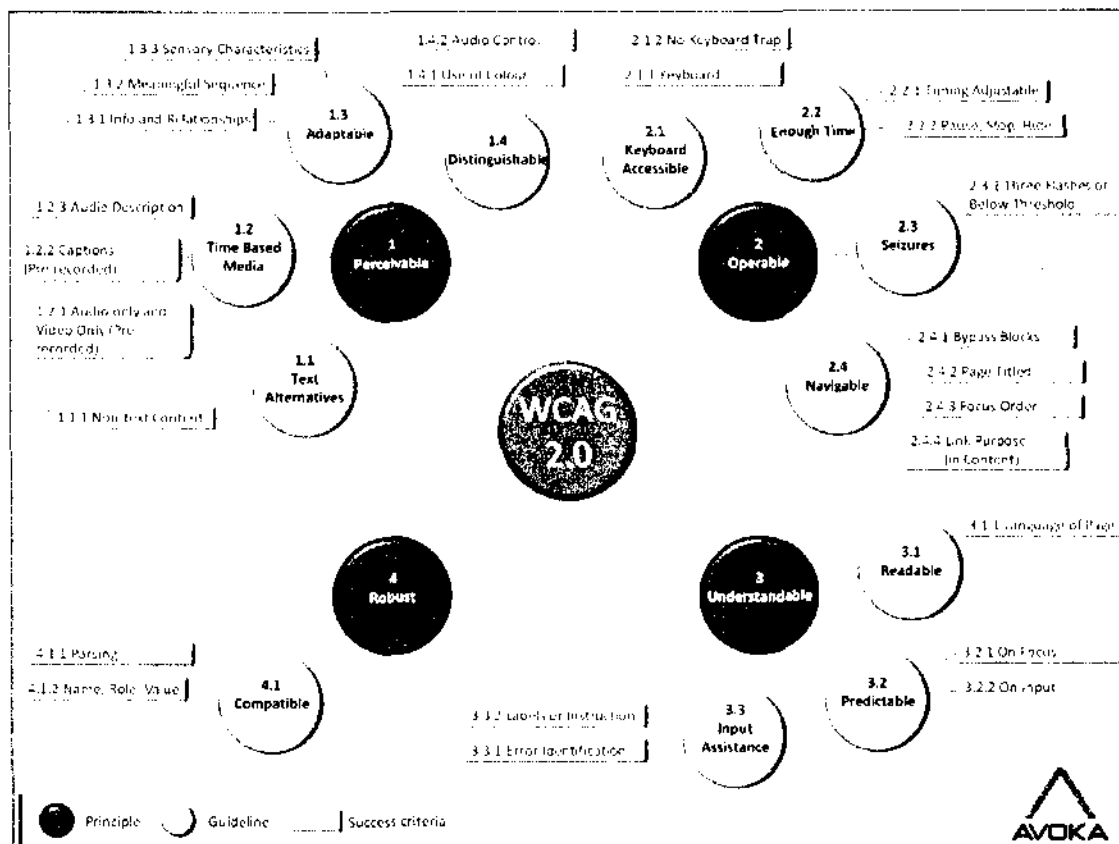
Det å kreve nivå AAA godkjenning vil for mange nettsteder bety store ekstraavgifter, f.eks. lettlestversjoner og tegnspråk av all lyd. Dette kan være ønskelig, men som nevnt under antakelig er det ikke hensiktsmessig å kreve dette av alle informasjonsleverandører. Det er likevel riktig å anbefale at nettsteder også følger nivå AAA kravene.

4.2.1 Kommentarer til suksesskriterier på nivå A

I det følgende vurderer vi suksesskriterier i henhold til det som er gitt i WCAG standardens sjekklister, se vedlegg 1.

Følgende suksesskriterier er så forståelige og enkle å implementere at de ikke kommenteres ytterligere: 1.1.1, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.4.1, 1.4.2, 2.1.1, 2.1.2, 2.2.2, 2.3.1, 2.4.1, 2.4.2, 2.4.3, 2.4.4, 3.1.1, 3.2.1, 3.2.2, 3.3.1, 3.3.2, 4.1.1, 4.1.2, 1.2.1, 1.2.2 og 1.2.3. For de aller fleste nettstedene er 1.2.1, 1.2.2 og 1.2.3 fornuftige og helt akseptable kriterier. Her er det likevel enkelte nettsteder som har nokså atypiske forutsetninger. Dette kan eksempelvis være store leverandører av radioprogrammer som legger ut svært mye som Podcast (eller liknende). Det vil være fordyrende om disse leverandørene skal pålegges å tilby en tekstversjon av alt som legges ut. For TV tekster mange sendinger (1.2.2), men synstolking (1.2.3) vil helt åpenbart være fordyrende og antakelig gjøre at programmer ikke kan legges ut like raskt.

Figur 1 viser et bilde av WCAG systemet kravspesifikasjoner og hva disse spesifikasjonene innebærer i detalj.



Figur 1: Presentasjon av WCAG 2.0 systemet (Kilde: Avoka blog⁹)

2.2.1 er et viktig kriterium som nok ikke er noe stort problem på mange nettsteder. Her må det nok likevel være åpent for å gjøre unntak. Et eksempel er at det må være lov å arrangere konkurranser med en spesifikk frist for å svare.

4.2.2 Kommentarer til suksesskriterier på nivå AA

Følgende suksesskriterier er så forståelige og enkle å implementere at de ikke kommenteres ytterligere: 1.4.3, 1.4.4, 1.4.5, 2.4.5, 2.4.6, 2.4.7, 3.1.2, 3.2.3, 3.2.4, 3.3.3, 3.3.4.

Når det gjelder 1.2.4 og 1.2.5: vises det til kommentarene gitt tidligere til kriteriene 1.2.1, 1.2.2 og 1.2.3.

4.2.3 Kommentarer til suksesskriterier på nivå AAA

Følgende suksesskriterier er så forståelige og enkle å implementere at de ikke kommenteres ytterligere: 1.4.6, 1.4.8, 1.4.9, 2.1.3, 2.2.4, 2.2.5, 2.3.2, 2.4.8, 2.4.9, 2.4.10, 3.1.3, 3.1.4, 3.1.6, 3.2.5, 3.3.5, 3.3.6.

For 1.2.6, 1.2.7, 1.2.8 og 1.2.9 vises det til kommentarene gitt tidligere til 1.2.1, 1.2.2 og 1.2.3. Her er det imidlertid grunn til å tro at utgiftene for tegnspråk med høy videokvalitet (og tolkekvalitet) vil bli en betydelig ekstrautgift. I praksis vil nok heller ikke 1.2.7 være spesielt enkelt å implementere, for eksempelvis nett-TV tilbydere legger ut sendinger for nedlasting.

1.4.7 kan opplagt ikke gjelde for all "live" audio (f.eks. direktesendt radio). Imidlertid bør kriteriet tillegges nytteverdi, med andre ord bør det være et mål at det skal være enklest mulig å høre hva som blir sagt.

Når det gjelder 2.2.3 vises det til kommentarene gitt tidligere til 2.2.1.

Vedrørende 3.1.5 er det å lage lettleste versjoner av alt som legges på nettet er sannsynligvis ikke mulig/realistisk. Vår vurdering er igjen at det å definere en målgruppe er nødvendig. Det å tilby forståelige versjoner av informasjon alle bør forstå er imidlertid ønskelig.

3.1.5: Det å lage lettleste versjoner av alt som legges på nettet er sannsynligvis ikke mulig/realistisk. Vår vurdering er igjen at det å definere en målgruppe er nødvendig. Det å tilby forståelige versjoner av informasjon alle bør forstå er imidlertid ønskelig.

Principles	Guidelines	Level A	Level AA	Level AAA
1. Perceivable	1.1 Text Alternatives	1.1.1		
	1.2 Time-based Media	1.2.1–1.2.3	1.2.4–1.2.5	1.2.6–1.2.9
	1.3 Adaptable	1.3.1–1.3.3		
	1.4 Distinguishable	1.4.1–1.4.2	1.4.3–1.4.5	1.4.6–1.4.9
2. Operable	2.1 Keyboard Accessible	2.1.1–2.1.2		2.1.3
	2.2 Enough Time	2.2.1–2.2.2		2.2.3–2.2.5
	2.3 Seizures	2.3.1		2.3.2
	2.4 Navigable	2.4.1–2.4.4	2.4.5–2.4.7	2.4.8–2.4.10
3. Understandable	3.1 Readable	3.1.1	3.1.2	3.1.3–3.1.6
	3.2 Predictable	3.2.1–3.2.2	3.2.3–3.2.4	3.2.5
	3.3 Input Assistance	3.3.1–3.3.2	3.3.3–3.3.4	3.3.5–3.3.6
4. Robust	4.1 Compatible	4.1.1–4.1.2		

Figur 2: Oversikt og struktur i WCAG 2.0 systemet (Kilde: IT Solutions blog^{vi})

Figur 2 viser WCAG 2.0 systemet med prinsipper, retningslinjer og de enkelte kravspesifikasjonene på henholdsvis nivå A, AA og AAA.

4.3 ATAG 1.0/2.0 <http://www.w3.org/TR/ATAG/>

ATAG er en internasjonal standard som er relevant også i Norge og for norske nettbaserte systemer. Standarden er teknologi uavhengig og egner seg for ulike plattformer inkl. mobil teknologi.

Vi er kjent med at NetLife Research har gjort en vurdering av egnetheten til ATAG (http://www.difi.no/difi_uu_rapport_070709_oy54q.pdf) der konklusjonen er at: ATAG 1.0 (Authoring Tool Accessibility Guidelines 1.0) anbefales for inkludering i referanse katalogen, med alle tre nivåer obligatoriske.

ATAG skal sikre at både publiseringsverktøy og produsert innhold er tilgjengelig. ATAG er bygget opp på samme måte som WCAG. Retningslinjene er delt i to hoveddeler:

1. Tilgjengelighet til publiseringsverktøyet
2. Produksjon av tilgjengelig innhold

Delene bygges opp av prinsipper, retningslinjer og suksesskriterier. For en kort introduksjon på norsk til ATAG, se <http://www.medialt.no/news/retningslinjer-for-tilgjengelige-redigeringsverktøey/607.aspx>

Vi ser egentlig ikke nytten av å inkludere ATAG 1.0 i referansekataloger, retningslinjer e. l. på det nåværende tidspunkt dersom WCAG 2.0 eller deler av WCAG 2.0 skal benyttes. Vårt forslag er å vurdere et av følgende:

1. Ta i bruk ATAG 2.0 slik den foreligger
2. Vente til ATAG 2.0 er endelig vedtatt

Om det er mulig å bruke et sett med retningslinjer som ikke er vedtatt er vi usikre på. Imidlertid er standarden langt på vei ferdig, og vår vurdering er at det her kun vil komme minimale endringer. I høringer etc. har det ikke kommet frem omfattende uenighet om foreliggende utkast. Tilsvarende ble for så vidt gjort for ODF 1.0 der alle i praksis måtte benytte versjon 1.1 som ikke var ISO-standard.

Vår hovedbegrunnelse for å foreslå versjon 2.0 av denne standarden er at det vil gjøre det langt enklere å publisere universelt utformet innhold og at det samtidig vil ta høyde for at mennesker med funksjonsnedsettelse kan benytte publiseringssystemene. Det finnes helt opplagt publiseringssystemer som ikke rammes av diskriminerings- og tilgjengelighetsloven, men også stadig flere systemer som vil omfattes: legge ut egne annonser, elektronisk kommunikasjon med offentlige myndigheter, mm. Figur 3 viser ATAGs funksjon som verktøy for å produsere forskjellige nettbaserte løsninger, inkludert innholdet.



Figur 3: Redaktørverktøy (Authoring tools) er programvare og tjenester som brukes for å produsere nettsteder og nettinhold. (Kilde: W3C^{vii})

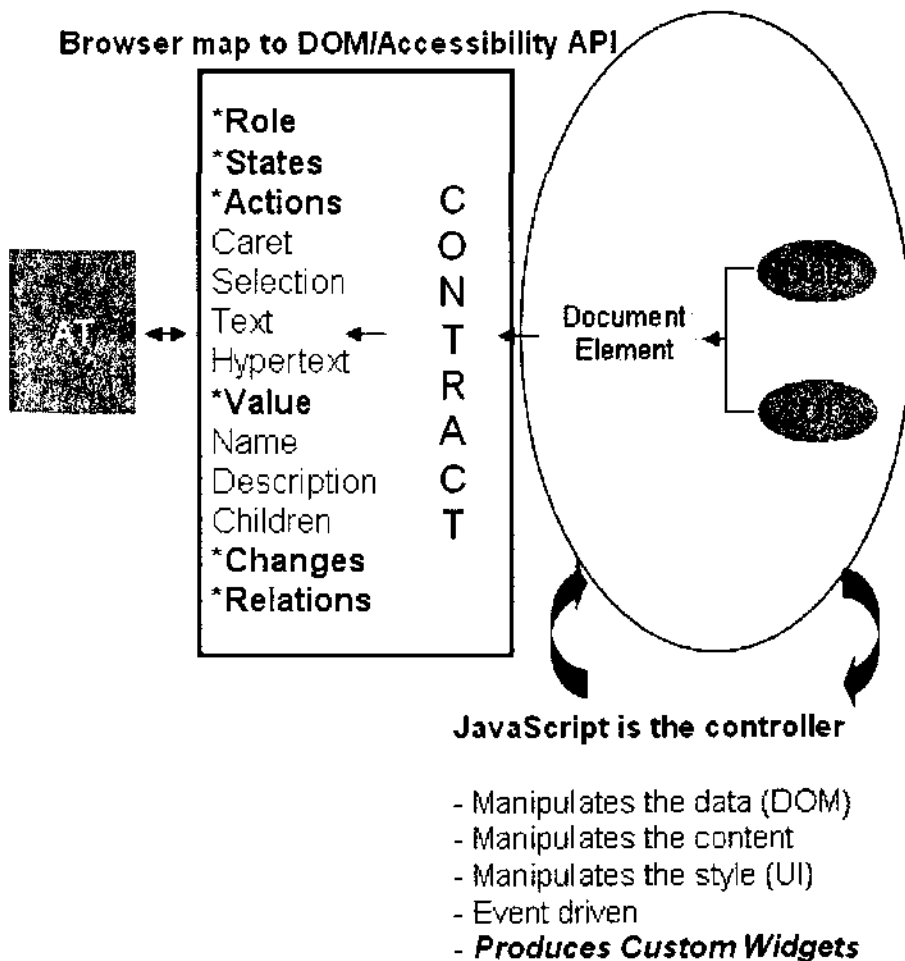
4.4 WAI-ARIA <http://www.w3.org/TR/wai-aria/>

Dette er et sett med retningslinjer for rike applikasjoner (web 2.0).

ARIA, eller Roadmap for Accessible Rich Internet Applications (WAI-ARIA Roadmap) er en standard som definerer en måte å gjøre nettbasert innhold og nettapplikasjoner mer tilgjengelig for personer med nedsatt funksjonsevne. Det gir spesielt hjelp med dynamisk innhold og avansert brukergrensesnitt kontroll utviklet med Ajax, HTML, JavaScript og andre relaterte teknologier. Det er ikke i dag en automatikk i at nettsider skal være tilgjengelig for alle brukere med nedsatt funksjonsevne, spesielt ikke de som bruker skjermlesere eller som ikke kan bruke mus. WAI-ARIA tar opp disse tilgjengelighetsbarrierene ved å definere nye former for funksjonalitet som kan gis til tekniske hjelpemidler. Med WAI-ARIA kan utviklere lage avanserte nettapplikasjoner som er både tilgjengelige og brukbare for personer med nedsatt funksjonsevne. ^{viii}

WAI-ARIA 1.0 er et såkalt "Public Working Draft" laget av arbeidsgruppen "Protocols & Formats". Retningslinjene ble annonsert som "Last Call Working Draft", men pga. store endringer ble status endret tilbake. Dette er nok en konsekvens av at denne standarden er forholdsvis kompleks, og at det kreves støtte i både nettlesere og hjelpemiddelteknologi. I en henvendelse til WAI får vi beskjed om at det ikke forventes vesentlige endringer av utkastet som nå foreligger. Dette kan bety at

standarden blir "candidate recommendation" sommeren 2010 og "recommendation" i 2011.



Figur 4: Illustrasjon av WAI-ARIA styrt av JavaScript, som definerer en måte å gjøre nettbasert innhold og nettapplikasjoner mer tilgjengelig for funksjonshemmede (Kilde: W3C^{ix})

Figur 4 illustrerer en form for bruk av WAI-ARIA som i dette eksemplet er styrt av JavaScript, herunder data, innhold og stil.

Flere nettlesere har WAI-ARIA støtte: Internet Explorer, Firefox, Opera og Safari. Microsoft, Google, IBM og andre har WAI-ARIA implementert i en hel rekke produkter. Den mest brukte skjermleseren, Jaws (versjon 10 og 11) har WAI-ARIA støtte. Det samme har skjermleserne Orca og NVDA, mens det jobbes med implementering i Window Eyes. Zoomtext har også WAI-ARIA støtte. Av dette ser vi

tydelig at standarden støttes av kommersielle leverandører av både standardapplikasjoner og hjelpemiddelteknologi.

Nettsider benytter stadig mer avanserte og kompliserte brukergrensesnittskontroller, slik som trekontroller for nettside navigasjon. For å sikre tilgjengelighet for brukere med nedsatt funksjonsevne må tekniske hjelpemidler være kompatible med disse kontrollene. Men informasjonen som hjelpemiddelteknologien trenger er ikke tilgjengelig med det meste av dagens netsteknologi. Et annet eksempel på barrierer mot tilgjengelighet er nedtrekkmenyer og tilhørende funksjonalitet som ikke er tilgjengelig for brukere som bare bruker tastatur og ikke kan bruke mus. Selv de enkleste nettsidene er vanskelige å benytte dersom de krever et stort antall inntastinger for å navigere dersom man bare kan bruke tastaturet.

Mange applikasjoner som er utviklet med Ajax, DHTML og andre teknologier gir andre utfordringer når det gjelder tilgjengelighet. Hvis for eksempel innholdet på en nettside endrer seg som respons på innspill fra brukere eller forskjellige oppdateringer, kan innholdet bli utilgjengelig f.eks. for blinde eller personer med kognitive funksjonsnedsettelse som bruker skjermleser.

WAI-ARIA møter disse utfordringene ved å definere hvordan informasjon om denne funksjonaliteten kan formidles til hjelpemiddelteknologien. Med WAI-ARIA kan en avansert nettapplikasjon bli gjort tilgjengelig og brukbar for personer med nedsatt funksjonsevne. Mer spesifikt kan WAI-ARIA gi et rammeverk for å tilføye attributter for å identifisere egenskaper for brukerinteraksjon, hvordan de forholder seg til hverandre og deres status. WAI-ARIA beskriver nye navigeringsteknikker for å merke av områder og felles nettstrukturer som menyer, primært innhold, sekundært innhold, faneinformasjon og andre typer av nettstrukturer. For eksempel kan utviklere med WAI-ARIA identifisere områder på sider og gjøre tastaturbrukere i stand til å bevege seg blant flere områder i stedet for å bruke Tab-tasten mange ganger.

WAI-ARIA inkluderer også teknologier for å kartlegge kontroller, Ajax regioner og aktiviteter til Application Programming Interfaces (APIs)^x, herunder verktøy som knapper, rullemenyer, kalenderfunksjoner, trekontroller (som ekspanderende menyer) og andre applikasjoner.

Vår vurdering er at WAI-ARIA er en helt essensiell standard. Det er imidlertid muligens for tidlig å vedta denne som offisiell standard. Utviklingsmiljøer bør oppfordres til å benytte WAI-ARIA. WAI-ARIA er en internasjonal standard som er relevant også i Norge og for norske nettbaserte systemer. Standarden er teknologi uavhengig, dvs. at den ikke baseres på proprietære formater. Det finnes metoder for å benytte HTML. XHTML kan utvides med WAI-ARIA, og dette gir full støtte i HTML 5.0. Standarden er derfor egnet for ulike plattformer inkl. mobil teknologi.

WAI-ARIA gir nettutviklere følgende:

- Roller som beskriver den applikasjon som brukes, som meny, trestruktur, glider, "progressmeter"
- Roller som beskriver strukturen i nettsiden, som overskrifter, områder og tabeller (rutenett)
- Egenskaper som beskriver status for applikasjonen, som "avkrysset" for en boks, eller "haspopup" for en meny.
- Egenskaper som beskriver aktive områder på en side som sannsynligvis blir oppdatert, (som børnoteringer) samt et avbruddssystem for disse oppdateringene – for eksempel kan kritiske oppdateringer bli presentert i en egen dialogboks og tilfeldige oppdateringer skjer på siden.
- Egenskaper for dra-og-slipp som beskriver dra-kilder og slipp-mål.
- En måte å yte tastaturbasert navigasjon for nettojenheter og hendelser, slik som nevnt ovenfor.

Følgende WAI-ARIA dokumentasjon er tilgjengelig:

- **WAI-ARIA technical specification** er en planlagt anbefalt webstandard fra W3C som kombinerer tidligere WAI-ARIA utkast til spesifikasjoner: "Roles for Accessible Rich Internet Applications" og "the States and Properties Module for Accessible Rich Internet Applications (WAI-ARIA States and Properties.)" Den er primært for utviklere av nettsøkere, hjelpemiddelteknologi og andre brukere, utviklere av netteknologier (tekniske spesifikasjoner) og utviklere av kontrollverktøy for tilgjengelighet.
- **WAI-ARIA Primer**, er et planlagt W3C arbeidsgruppe dokument som introduserer utviklere til tilgjengelighetsproblematikken som WAI-ARIA skal løse, grunnleggende konsepter og den tekniske tilnærmingen som WAI-ARIA benytter.
- **WAI-ARIA Best Practices**, er et planlagt W3C arbeidsgruppedokument som beskriver hvordan utviklere av nettinhold kan lage tilgjengelig, rikt internettapplikasjonsinnhold ved hjelp av WAI-ARIA. Det formidler detaljert veiledning og eksempler primært til nettapplikasjonsutviklere, men kan også brukes av brukere og hjelpemiddelteknologi utviklere.
- **WAI-ARIA User Agent Implementation Guide**, er et planlagt W3C arbeidsgruppedokument som beskriver hvordan søkemotorer og andre brukere kan støtte WAI-ARIA; spesielt hvordan man kan bruke WAI-ARIA funksjoner som grunnlag for tilgjengelighets APIer.
- **WAI-ARIA Roadmap**, er et planlagt W3C arbeidsgruppedokument som beskriver veien til å gjøre rikt nettinhold tilgjengelig, inklusive steg som allerede er gjort og fremtidige tiltak, samt en tidslinje. Mye av innholdet fra tidligere utgaver av veikartet er flyttet til WAI-ARIA Primer.

Se også <http://www.w3.org/TR/wai-aria-roadmap/>

4.5 Nærmere analyse av WCAG-familien av standarder

Det kreves ikke nødvendigvis store grep for å oppdatere nettstedet fra WCAG 1.0 til WCAG 2.0. WAI beskriver dette i dokumentet: How to Update Your Web Site from WCAG 1.0 to WCAG 2.0 <http://www.w3.org/WAI/WCAG20/from10/websites.html>

WCAG 2.0 bygger på de samme prinsippene som WCAG 1.0, men tilnærmingen og spesifikke krav er noe annerledes. Tilgjengelighet for funksjonshemmede er målet, og derfor er selve essensen i retningslinjene de samme. Arbeid som er gjort med WCAG 1.0 er derfor svært verdifullt, og det er mulig å lage nettsteder som følger begge standarder. Imidlertid er det ikke automatikk i at et nettsted som følger WCAG 2.0 også oppfyller kravene i versjon 1.0. WAI sier dette slik: " WCAG 2.0 is compatible with WCAG 1.0 so you can update your Web site to meet both WCAG 1.0 and WCAG 2.0. (However, a site that meets only WCAG 2.0 does not automatically meet WCAG 1.0, because WCAG 2.0 is more flexible in some areas.)"

De ulike standardene i WCAG-familien er laget slik at de passer godt med hverandre. Vi har som del av oppdraget sett på om det er områder der WCAG er sterkt mangelfull og det finnes tungtveiende grunner for å lage nasjonale tillegg, bl.a. se på om brukerne har hatt en opplevelse av at WCAG ikke fungerte bra nok i forhold til funksjonelle behov.

Mennesker har svært ulike forutsetninger og behov. WAIs retningslinjer tar garantert ikke høyde for alle disse forutsetningene og behovene. Spesielt er dette tilfelle for nedsatt kognitiv funksjonsevne. Med eksisterende hjelpemiddelteknologi vil også noen grupper fysisk funksjonshemmede ha problemer selv om WAI-standardene benyttes. Her tenker vi spesielt på mennesker med kombinerte syn- og hørselstap. Enkelt forklart er grunnen til dette at skjermlesere ikke viser like mye informasjon i punktskrift som leses opp vha. syntetisk tale. Vår vurdering er imidlertid at dette er forbedringer skjermleserprodusenter må gjøre. Her er det dessuten ganske betydelige forskjeller mellom ulike produkter. Talegjenkjenning brukes av noen bevegelseshemmede, men inntil vi har en norsk talegjenkjenner vil også mange bevegelseshemmede ha problemer med å bruke web selv om sidene er universelt utformet.

"Universell utforming" er ikke et uproblematisk begrep. WCAG garanterer f.eks. ikke brukervennlighet som i seg selv er en forutsetning for universell utforming. Brukerens kompetanse er viktig i denne sammenheng, og i forbindelse med håndheving av lovverk, utforming av kravspesifikasjoner mv. bør det defineres hvilke forutsetninger

brukeren forventes å ha. Et initiativ i denne sammenheng er MediaLTs prosjekt: Universal User Competence (UUC) <http://www.medialt.no/universal-user-competence-uuc/733.aspx>.

4.5.1 WCAG og formatene i Referansekatalogen

WCAG 2.0 er relativt teknologiavhengig. Likevel er standarden hovedsaklig tenkt brukt for web og bærer naturlig nok preg av dette. Informasjon legges også ut i andre formater. For tekst sier "Referansekatalog for IT-standarder i offentlig sektor" at formatene PDF, ODF og HTML skal brukes. For PDF og ODF eksisterer det i prinsippet ikke standarder (selv om deler av WCAG naturligvis vil være relevant). For denne typen dokumenter må det med andre ord lages egne standarder/veiledere. WCAG kan her brukes som et utgangspunkt, og veiledere kan vise konkret hvordan ting kan/skal gjøres (på samme måte som WAI gir eksempler for HTML). Et første skritt kan være å lage veiledere for å skrive tilgjengelige tekstdokumenter.

For noen filformater er det ikke mulig å inkludere redundans i selve filen. Dette gjelder eksempelvis MP3, som ikke kan inneholde video eller tekst. Vår antakelse er imidlertid at XML-baserte formater vil bli stadig mer utbredt, og at XML vil kunne brukes til utforming av mer universelle "dokumenter". Et eksempel er MusicDNA™. What is MusicDNA™ <http://bachtechnology.com/>.

Andre dokumenttyper som ofte legges på web er video, regneark og presentasjoner. Også for disse formatene bør det utvikles retningslinjer og standarder.

4.5.2 Egned nivå av WCAG er egned på kort og lenger sikt

Norge har sannsynligvis verdens strengeste antidiskrimineringslov mht. teknologikrav. Det er derfor naturlig at det innføres strenge krav også til at tilgjengelighetsstandarder følges. Dersom det innføres en ordning med dispensasjoner er vår oppfatning at WCAG nivå AA er helt uproblematisk. Mange nivå AAA krav er også helt uproblematisk. Her bør det imidlertid gjøres utredninger på enkelte punkter, f.eks. kost/nytte knyttet til obligatorisk bruk av tegnspråk og lettlestversjoner. Vår anbefaling er at WAI-ARIA, ATAG og UAAG innføres som obligatoriske krav for de produkter/tjenester disse standardene omfatter.

I spesielle tilfeller kan det være hensiktsmessig å åpne for dispensasjoner. Vi antar at hovedgrunnen til evt. å søke om dispensasjon i så fall vil være av økonomisk art. Teknisk sett er det neppe begrensninger som gjør at f.eks. WCAG ikke kan følges fullt ut (nivå AAA). Følges WCAG vil obligatoriske krav også medføre merverdi for alle. Eksempel: "NRK må legge ut tekstversjon av alle podcaster for at hørselshemmede skal få tilgang til innholdet. Dette medfører samtidig at alle kan

søke i fritekst og dermed finne innhold i lydfilene på en mye mer effektiv måte enn å høre gjennom alt."

Ansvar for å gi dispensasjoner må nødvendigvis legges til de som til enhver tid forvalter Antidiskrimineringsloven.

Et annet spørsmål er videreutvikling av standardene innenfor W3Cs vanlige standardprosess. Er det den beste fremgangsmåten å spille inn til W3C at de må videreutvikle WCAG for at den skal tilpasses moderne krav og teknologisk utvikling? Når det gjelder WCAG-familien er standardutvikling i W3C mulig, men dette er arbeid som krever at en er medlem og medlemskap har en kostnad på om lag 50 000 kroner årlig for akademiske institusjoner og mindre kommersielle virksomheter for Norge. Avgiften er basert på virksomhetsformål og størrelse samt land.

W3C har noen "A-medlemmer" og for å få fram standardforslag er det viktig at en har støtte hos en eller flere av disse. I noen grad vil også W3C som videre farbar standardiseringsvei være avhengig av om det en ville foreslå passer med det som er på arbeidsprogrammet og det en gjerne vil gjøre noe for i W3C. Prosedyren for oppdatering av tilgjengelighetsstandarder gjennom W3C tar ofte tid fordi man har egen prosedyre i forbindelse med WAI, og at økonomisk fundament er mye svakere for denne delen av arbeidet, selv om det er mange kompetente eksperter som deltar. (Se kapittel 7 om når de forskjellige standardene blir oppdatert).

Et av problemene med arbeid i WAI er at standardiseringsprosessene tar tid og at resultatene er preget av at det utarbeides ganske vide standarder, spesielt definisjonsmessig. En grunn kan være at krav som er for spesifikke/ufleksible vil påføre mange utviklere, innkjøpere osv svært store utgifter og at en derfor holder seg til god praksis, men gjerne med mange frihetsgrader for hvordan dette kan innføres. Det har også vært et mål at standardene (spesifikasjonene) skal kunne bestå om teknologien endrer seg og kunne virke over tid og bygge på hverandre både i versjoner og sammen i grupper av spesifikasjoner.

WAI, og W3C, har samarbeidsrelasjoner til mange standardiseringsorganisasjoner. Et av fellesprosjektene hvor WAI-eksperter har deltatt med viktige ressurser er CEN Workshop innen sertifisering av websiders tilgjengelighet og CEN Workshop innen tilgjengelighet til dokumenter. Dette er:

- CWA 15554 2006 Specification for a Web Accessibility Conformity Assessment Scheme and a Web Accessibility Quality mark CWA 15776 2008 Document processing for Accessibility (godkjent for nok en periode i 2009).

Standardiseringsorganisasjoner har også nedlagt vesentlig arbeid på å klargjøre egne regler og vise hvordan de kan samarbeide. Et eksempel finnes i CEN Workshop som setter regler for arbeidet i CEN:

- CWA 14661 Guidelines to Standardisers of ICT-products and services in the CEN ICT domain

Tilsvarende har ISO/IEC, CEN, WAI og en rekke andre organisasjoner deltatt i å gjøre en altomfattende kartlegging av hva som er standardisert, hva som bør standardiseres og hva en bør satse på i de ulike organisasjonene etter deres enkelte og samlede styrke. Dette arbeidet er utført under ISO/IEC/JTC 1 SWG-A (IT Special Working Group on Accessibility). En rapport er produsert av gruppen om krav, standarder som ulike funksjonshemmede kan ha, hvilke standarder som finnes og hvilke som mangler etc. "Accessibility Considerations for People with Disabilities – Part 1: User Needs Summary"^{xi}. Denne tekniske rapporten tar opp tilgjengelighetsbehovene til brukere av IKT og kan benyttes til analyse av hvorvidt en tilgjengelighetsstandard for IKT dekker brukernes behov. Den lister opp 16 typer/kategorier av brukerbehov og med disse komplikasjoner/barrierer som kan oppstå som følge av de ulike typer av nedsatt funksjonsevne. Brukt sammen med ISO/IEC Guide 71 kan man få et godt overblikk over kategorier av brukere med nedsatt funksjonsevne og hvilke barrierer de enkelte funksjonsnedsettelse møter i bruk av IKT i f.eks. eLæring. Som et resultat av arbeidet her, og i samarbeidet med ISO/IEC/SC 36 IT for learning, education, and training har WAI fremmet arbeid for å få WCAG 2.0 fastsatt som en ISO-standard.

Rådet bør da være at en følger både WAI og SC36 (WG7) arbeidet for å se hvor en faktisk kan få standarder vedtatt og at en betrakter hvor en kan ha snarest fastsetting av standard. I andre komiteer er det arbeidet med ulike standarder som skal gi oss fremtidige løsninger, eller mer presist basis for at fremtidige løsninger skal kunne utvikles. Antakelig er det viktig at det gjøres en innsats på å definere og beskrive slike løsninger for å finne ut hvor vi kan ha nasjonale, eller andre, internasjonale bidrag som kan fremme standardiseringsprosessen. For å få et godt resultat er det nødvendig at alle interesserte parter går inn i prosessen og bidrar med sin ekspertise.

Vi har flere eksempler på arbeid som antageligvis kan være relevant:

- Forståelig web
- Arbeid rundt semantisk web
- Arbeid med å definere brukerkrav til løsninger (fra utdanningssiden)
- Krav fra innkjøpersiden

4.6 Andre standarder og veiledere

I dette avsnittet beskriver vi andre standarder og veiledere enn WCAG familien som kan tas i bruk, slik oppdraget tilsier. Felles for vurderingen er hvor relevante de er som standarder for løsninger levert over åpne datanett som skal omfattes av diskriminerings- og tilgjengelighetsloven, og om de oppfyller kriteriene for universell utforming.

4.6.1 User Agent Accessibility Guidelines 1.0 (UAAG)

UAAG (<http://www.w3.org/TR/UAAG/>) er en internasjonal standard som er relevant også i Norge og for norske nettbaserte systemer. Standarden er teknologi uavhengig og er relevant for ulike plattformer inkl. mobil teknologi. UAAG omhandler i hovedsak brukerens programvare: nettleser, mediaspiller etc. Disse retningslinjene faller derfor noe utenfor kjernen av dette oppdraget. UAAG kan likevel være relevant dersom:

- Det skal velges "standard" programvare for offentlig sektor.
- Det skal gis økonomisk støtte til prosjekter (f.eks. utvikling eller bruk av fri programvare).

UAAG 1.0 er fra desember 2002. Den baseres derfor på WCAG 1.0. Det er ikke gjort grundige analyser i dette oppdraget knyttet til konsekvensene av at UAAG er knyttet til en eldre versjon av WCAG.. WAI jobber med en oppdatering til versjon 2.0 (<http://www.w3.org/TR/UAAG20/>). Her spesifiseres det at også plugins mv. dekkes av standarden, og dette kan gjøre den mer relevant i forb. med offentlig forvaltning. Et eksempel kan være tjenester som krever spesielle plugins for autentisering eller sikkerhet. Disse retningslinjene bør også benyttes av offentlige institusjoner som tilbyr allmennheten spesielle applikasjoner. NRK har eksempelvis laget en nettradio applikasjon til iPhone som ikke er tilgjengelig (og dermed ikke universelt utformet). Med økt fokus på elektronisk kommunikasjon med borgerne (f.eks. i sosiale nettverk) er vår vurdering at UAAG godt kan vise seg å være en nyttig standard. Vi anbefaler imidlertid at vurderingen av dette utsettes til versjon 2.0 er offisiell.

4.6.2 ELMER

ELMER^{xii} er vedtatt som retningslinjer for brukergrensesnitt i offentlige skjemaer på Internett. Bakgrunnen for veilederen er et tverrfaglig prosjekt for elektronisk innrapportering, ELMER-prosjektet, mellom Nærings- og handelsdepartementet (NHD), Næringslivets Hovedorganisasjon (NHO) og Handels- og Servicenæringens Hovedorganisasjon (HSH). I prosjektet fulgte man 6 bedrifter gjennom ett år for å kartlegge bedriftenes rapporteringsplikter, og teste ut enkle løsninger for elektronisk innrapportering basert på kjent teknologi. ELMER-prosjektet omfattet et eksempel på utforming av et komplekst webskjema. Eksemplet skulle først og fremst synliggjøre at

bruk av enkel Internett-teknologi gir nye pedagogiske muligheter og kan gjøre det lettere å besvare spørsmål fra det offentlige. Samtidig skulle det kunne være utgangspunktet for en mal som kan sikre likeartethet i offentlige skjemaer. De endelige retningslinjene er nå ferdigstilt, der enkle justeringer og presiseringer som konkret ble tatt opp i hørings svarene er tatt inn.

Disse retningslinjene omfatter ikke WCAG kravene, men skal heller ikke inneholde anbefalinger som er i strid med disse eller W3Cs konvensjoner og krav. Det er ett av flere retningslinjer å forholde seg til når man utformer elektroniske skjemaer, på den annen side er det den eneste retningslinjen som fokuserer spesielt på skjemaer. Retningslinjen ser på hvordan man skal presentere spørsmål i en nettbasert skjema kontekst og tar ikke opp for eksempel prinsipper for søkerutiner, pålogging etc. utenom selve skjemaet. ELMER skal konkretisere brukskvalitetskrav i nettskjemaer og er utformet med fokus på næringslivets rapportering til det offentlige, særlig små bedrifter. Veiledningen tar opp:

- Skjemaets bestanddeler
 - Navigasjonsområdet
 - Informasjonsområdet
 - Andre faste elementer
- Struktur og rekkefølge
 - Sporvalg og svaravhengige spørsmål
 - Sidedeling og –rekkefølge
 - Oppbygging av siden
- Skjemaelementer
 - Identifikasjon og ledetekster
 - Tabeller
 - Tallbehandling i skjemaet
 - Konvensjoner og symbolbruk
- Hjelp og tilbakemeldinger
 - Forhåndsutfylling
 - Hjelpetekster
 - Feilmeldinger og varsler
- Skjemaets omgivelser
 - Avsluttende meldinger
 - Andre funksjoner utenom skjemaet
- En begrepsoversikt
- Sjekkliste for utforming av ELMER skjema

Vår vurdering er at ELMER er en nyttig veileder for den målgruppe som er anført her, men kravene om universell utforming er indirekte, i det de krav som er ført opp ikke skal være i strid med WAI retningslinjene – men de gir heller ingen direkte veiledning i hvordan et skjema skal være universelt utformet. Denne mangelen er beklagelig ettersom utfylling av elektroniske skjemaer ofte er en stor barriere for forskjellige grupper av personer med nedsatt funksjonsevne, for eksempel synshemmede. Det er derfor vanskelig å foreslå lovfesting av ELMER 2.

4.6.3 Forprosjektet "Forutsigbar WEB"

Forprosjektet som er avsluttet dreide seg om forutsigbarhet som premiss for universell utforming på nettet og er finansiert av IT-Funk som et forprosjekt for å undersøke premissene for universell utforming av nettet. Målet med forprosjektet var å identifisere hva som må til for å gjøre nettet tilgjengelig for flere brukere, med vekt på de som ikke har tatt det i bruk i større grad pga. alder eller funksjonsnedsettelse.

Et resultat av forprosjektet har vært en bedre forståelse av universell utforming, særlig tre hovedaspekter som kan oppsummeres som

- Syntaktisk tilgjengelighet
- Semantisk tilgjengelighet
- Prosedyretilgjengelighet

Det viktigste resultatet av forprosjektet å bruke i forhold til denne utredningens tema er hvordan disse prinsippene kan benyttes for å evaluere nettløsninger mot kravet om universell utforming.

Det viktigste å bruke i forhold til denne utredningens tema er hvordan disse prinsippene kan benyttes for å evaluere nettløsninger mot kravet om universell utforming. Ofte vil et nettsted imøtekomme kravene i WCAG, ARIA og ATAG mens meget annet faller utenfor. Derfor bør man vurdere dem mot de syv kriteriene for universell utforming^{xiii}, for eksempel på et nettsted, deretter menyer, enkeltfelter, søk og resultater av søk etc. Forutsigbarhet og universell utforming har en sammenheng. Det er vanskelig å bevege seg i samfunnet uten at et sett av grunnleggende forutsetninger ligger til grunn for hvordan forskjellige faktorer i våre omgivelser er organisert – i dette prosjektet vil man gjøre digitale nettbaserte omgivelser mer forutsigbare slik at man uten barrierer kan bevege seg på forskjellige nettsteder. Det krever at grunnleggende krav og konvensjoner er på plass slik at nettsteder innen samme type informasjonsdomene følger samme krav og konvensjoner. Man skal kunne forutsi hva som befinner seg hvor på et nettsted uansett hvem som driver det så lenge nettstedet for eksempel gir reiseinformasjon etc. Det vil gjøre det meget lettere å bevege seg fra en informasjonsside til en annen og å orientere seg på de forskjellige sidene. Dette må også støtte seg på standardisering og prosjektet skal føre til utvikling av standarder (normative dokumenter, tekniske rapporter, spesifikasjoner, veiledninger og anbefalinger).

Dette skal videreutvikles i et hovedprosjekt der forventede resultater av prosjektet skal være:

- En ny versjon av ELMER spesifikasjonen som i dag er gjeldende for offentlige myndigheter
- Mer like tjenester og informasjon rettet mot borgerne, som lettere vil kunne benytte dem
- Verktøy som er utviklet for ett prosjekt vil kunne gjenbrukes i et annet fordi mange av detaljene og presentasjonen er gitt
- Det blir enklere for innkjøpere å bestille universelt utformede netjtjenester og en metodikk for hvordan tjenester skal utarbeides, i form av sjekklister for innkjøp av tjenester etc.

Vår vurdering er at dette prosjektet på sikt vil gi viktig støtte til spesielt offentlige digitale tjenester og gjøre at det blir mer lik utforming på offentlige – og hvis resultatene benyttes i forskriften – private nettsted. Det er viktig at prosjektet omfatter brukermedvirkning for å sikre at resultatene har tatt høyde for en bredest mulig populasjon slik at tjenestene som skal følge dem kan benyttes av alle. Hva ELMER angår vil prosjektet kanskje kunne gi mer direkte føringer for universell utforming av skjemaer både på internett og på intranett, med tanke på arbeidstakere med nedsatt funksjonsevne.

4.6.4 NS-ISO/IEC 24751-2

Denne standarden, NS-ISO/IEC 24751-2:2008 Informasjonsteknologi - Individuell tilpasning og tilgjengelighet innen e-læring, utdanning og opplæring - Del 2: Personlige behov med hensyn til "tilgjengelighet for alle" og preferanser ved bruk av digitale ressurser, gir en felles informasjonsmodell for å beskrive behov til studenter og brukere og deres brukerpreferanser når man benytter digitale ressurser og tjenester. Den er en del av et par beskrivelser som skal sammenføre brukerbehov og preferanser med digitale tjenester (som beskrevet i ISO/IEC 24751-1). Den tar opp brukerpreferanser på tre dimensjoner: Presentasjon (hvordan ressurser presenteres og struktureres); kontroll (hvordan ressurser kontrolleres og opereres) og kontroll i betydningen hvilke tilleggs/alternative ressurser som gis. Formålet er å gi en maskinelt lesbar metode for å uttrykke brukerbehov og –preferanser når det gjelder digital undervisning eller læring.

De grunnleggende prinsippene som benyttes i standarden er:

- Funksjonell tilnærming – beskrivelsene er knyttet til brukerens funksjonelle evner og tekniske hjelpemidler eller annen ikke-standardisert teknologi som er i bruk, så vel som andre brukerbehov og preferanser – heller enn etter medisinsk diagnose (medisinsk tilnærming). En diagnosetilnærming vil ikke oppfange valgmulighetene som man kan finne ved en funksjonell tilnærming, for eksempel kan diagnosen "blind" i seg selv ikke fortelle om vedkommende bruker kan bruke en leseliste med punktskrift etc.
- Skape en beskrivelse av personlige behov og preferanser – *Access For All Personal Needs and Preferences* (PNP) beskrivelsen kan skapes ved enten en interaktiv dialog med brukeren gjennom et spørreskjema, som man igjen kan generere beskrivelse av behovene fra. Man kan også lage flere PNP oversikter som kan benyttes i ulike sammenhenger som hjem, skole, arbeidsplass etc.
- Presentasjon, kontroll og innhold – behovene kan grupperes inn i disse elementene; hvordan brukerne vil ha informasjon presentert, hvordan de funksjonelt vil kontrollere dem etc.
- Multiple kontekster – det kan som nevnt være ulike sett av brukerbehov og – preferanser og dette kan variere etter læringskonteksten. Brukerbehovene kan også endre seg med diagnosen.
- Behov og preferanser – standarden omfatter begge fordi det er viktig å sørge for dem begge og skille mellom dem. Interoperabilitetskravene til studenter med nedsatt funksjonsevne krever at man i størst mulig grad følger behovene til hver individuelle student. Men standarden har også en rangeringsliste for hver teknologiske konfigurasjon som er påkrevet slik at brukeren kan beskrive om de foretrekker å bruke et tastatur fremfor en mus i noen tilfeller, men ikke i andre etc. Rangeringen er:
 - Påkrevet – teknologien er essensiell for at studenten skal forstå innholdet
 - Foretrukket – studenten foretrekker å bruke en bestemt teknologi
 - Valgfri – kan benyttes dersom innholdet eller verktøyet tillater det
 - Forbudt – studenten kan ikke bruke teknologien etc.
- Generisk versus applikasjonsspesifikk – alle applikasjoner vil ha til felles noen funksjonelle trekk, for eksempel vil skjermlesere tillate brukeren å regulere lesehastigheten. I tillegg vil mange leverandører føye til spesielle egenskaper. PNP skiller mellom disse generiske trekkene og gjør det mulig for brukerne å uttrykke sine behov uavhengig av produsent og disse generiske kravene kan benyttes på enhver applikasjon.

Vår vurdering er at denne standarden kan utvikles til å benyttes i andre sammenhenger enn utdanning, for eksempel i å klassifisere og systematisere brukerbehov innen offentlig informasjon og andre informasjonstjenester der de funksjonelle kravene er ulike men produktet som skal leveres er det samme.

4.7 Vurdering av behov for nye standarder

Der det allerede finnes relevante veiledere og standarder som kan tilpasses for å oppfylle krav om universell utforming, og i sektorer der det synes å være interesse for dette, kan disse bearbeides slik at de kan inneholde krav om universell utforming, som nevnt i eksemplene i 4.6.

Vi anbefaler at dette følges opp med å iverksette arbeid med å utvikle en ny, generisk standard for universell utforming av løsninger over åpen nett som kan ta høyde for nye områder. Dette kan også fungere som et verktøy i forhold til kommende norsk lovgivning på området, som nå er under utredning.

En generisk standard forutsetter at de funksjonelle områdene har meget til felles slik at standarden kan benyttes på tvers av dem.

Vi anbefaler at man utarbeider en "overordnet" generell standard for universell utforming av løsninger over åpne nett som kan vise de generelle prinsippene som må være til stede for at de generelt skal være universelt utformet. En slik standard må ta hensyn til de heterogene behovene som brukere med nedsatt funksjonsevne har i forhold til ulike typer løsninger.

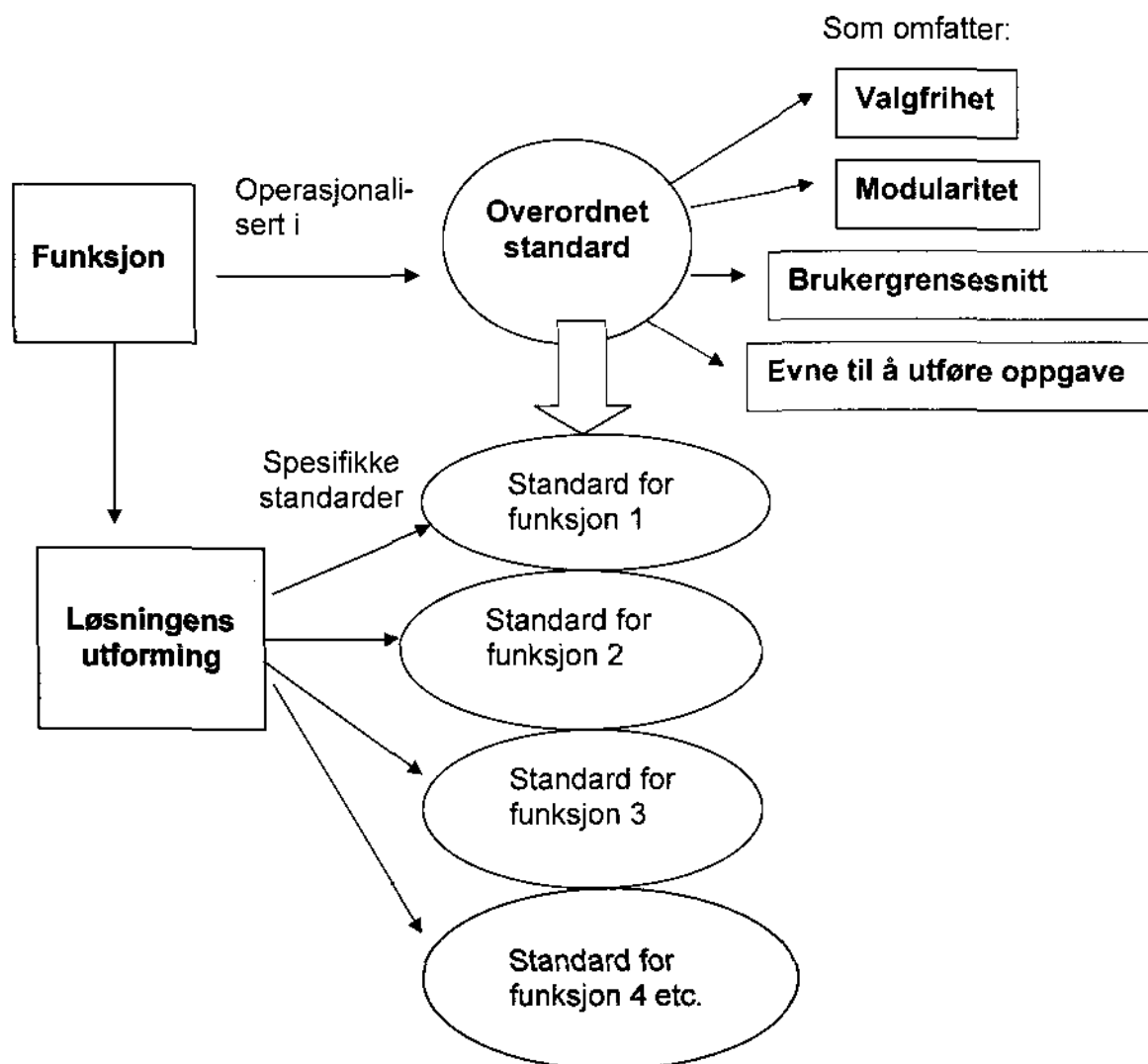
- Forskriftene for å oppnå universell utforming av løsninger over åpne nett må være teknologi- og leverandøruavhengige, slik at ny utvikling av teknologi knyttet til løsninger for brukere ikke medfører at loven må endres.
- En ny generell standard må ta høyde for ulike modaliteter i bruk av løsningene, alt etter brukernes funksjonsevne og preferanser/behov.
- Det må tas hensyn til at for eksempel informasjonstjenester ytes i henhold til forskjellige modaliteter slik at ulike preferanser og behov tilgodeses, alt etter funksjonsevne.

For å sikre at løsningene er universelt utformet må det gis mulighet til å angre eller gå tilbake når det er gjort en feil, i henhold til prinsipp 5 i de syv prinsipper for universell utforming; toleranse for feil. ELMER er et eksempel på god praksis i denne sammenheng og dette er en av grunnene til at vi anbefaler at man videreutvikler denne.

ELMER funksjonaliteten kan gå inn i arbeidet med ny generisk standard og kan spilles inn overfor arbeidet med en kommende europeisk standard for universell utforming av IKT.

I tillegg mener vi som nevnt at standarden NS-ISO/IEC 24751-2:2008^{xiv} kan utvikles til å benyttes i andre sammenhenger enn utdanning, for eksempel i å klassifisere og systematisere brukerbehov innen offentlig informasjon og andre informasjonstjenester der de funksjonelle kravene er ulike men produktet som skal leveres er det samme.

Forholdet mellom en overordnet standard som stiller generelle krav til universell utforming på tvers av sektorene, og de enkelte sektorspesifikke standardene som gjelder hver enkelt sektor, som vist i figur 5:



Figur 5: Modell for forholdet mellom overordnet standard med innhold, og spesifikke standarder for løsninger levert over åpne datanett

Det viktige ved denne modellen er funksjonaliteten som er utgangspunktet for standardiseringsarbeidet.

Det er videre viktig at de funksjonene som er knyttet til den enkelte løsningen har et brukergrensesnitt som gjør at alle kan gjøre bruk av dem.

Videre må en ny standard være så vidt generell at den kan benyttes som generelt for alle sektorer (utdannelse, arbeid, kultur, transport etc.) for å gi innføring i universell utforming av løsninger for åpne nett, ulike brukerbehov (jfr. ISO/IEC Guide 71) og barrierer som kan oppstå og for prosedyrer ved design av løsningene.

Det bør igangsettes et standardiseringsprosjekt der målet er å lage en overordnet standard som skal inneholde overordnede krav til universell utforming. I tillegg kan det i løpet av et år lages en veileder som gir en praktisk rettleiding i hvordan utviklere og andre sikrer at universell utforming integreres i teknologien og tjenestene, en Teknisk Rapport eller standarder som kan vise de generelle prinsippene som må være til stede for at løsningene generelt skal være universelt utformet.

I tillegg kommer eksisterende eller nye standarder på de enkelte delområder. Deltasenterets veiledere for universell utforming av nettsider og denne bør oppdateres, og bør kunne inngå som en del av nevnte prosjekt.

I det følgende skal vi se på andre nasjonale tilpasninger som behøves for å bygge ut et *standardiseringssystem for universell utforming for løsninger over åpne, allment tilgjengelige datanett*.

5 Nødvendige nasjonale tilpasninger

5.1 Oversettelse til norsk

WAI-ARIA, UAAG, ATAG og WCAG er tekniske spesifikasjoner. Målgruppen for spesifikasjonene er primært teknisk personell. Det kan derfor argumenteres for at norske oversettelser av dokumentene gir minimal merverdi siden innholdet uansett vil bli forstått av "målgruppen".

Vår vurdering er likevel at en norsk oversettelse vil være svært nyttig. Gode oversettelser vil gjøre innholdet lettere tilgjengelig for de fleste som har norsk som morsmål. Standardene er heller ikke av en slik art at det kreves ekstrem teknisk

kompetanse for å skjønne innholdet (muligens bortsett fra WAI-ARIA). Vi tror derfor at mange med dårlige eller middels gode engelskkunnskaper trenger en norsk versjon for å ha reelle muligheter til å sette seg godt inn i standardene. Norsk tekst i veilederne vil også være nyttig for ulike interessepolitiske organisasjoner som skal forsøke å ivareta brukernes interesser på dette området.

Siden arbeidsomfanget med oversettelsene er relativt begrenset bør alle fire standarder oversettes. Vi foreslår at dette gjøres umiddelbart for ferdige standarder og raskest mulig når nye standarder er vedtatt.

Selve standardene er ikke omfattende, dvs. de har ikke et stort antall sider. For å øke brukeligheten av standardene er det lagt til forklaringer, eksempler og hjelpedokumenter som f. eks. definerer sentrale begrep. Det kan være av betydning at også slike dokumenter oversettes og gjerne slik at en starter med begreper/terminologi.

Det er en utbredt oppfatning blant aktører innenfor utforming av løsninger og i produksjon og drift at så vidt mye av grunnlagsmaterialet er på engelsk at standardene ikke trenger oversettes.

Et annet problem er at når det er gjort oversettelser har det i flere tilfeller resultert i at fageksperter mener den norske oversettelsen faglig sett ikke gir en riktig gjengivelse av det som faktisk ligger i den engelske utgaven.

Et annet aspekt ved oversettelsesspørsmålet er at når det gjelder standarder som berører rettighetsaspekter som universell utforming, skal ikke språkkunnskaper være en forutsetning for å kunne lese standardene. Oversettelsesbehovet vil avhenge av hvem som er standardbrukere. Utvikleren må ha forestillinger om hva de ulike kravene og oppfyllelsen av disse faktisk innebærer. Problemet er at om en spesifisering skal stå seg over tid, og være teknologi-uavhengig, er det lagt opp til ganske runde, udefinerte, begreper og da er det ikke stor hjelp i oversettelse til norsk. Det en kan ha behov for er en oversettelse som fastsetter norsk nivå, men da vil forklarings- og veiledningsstoff ha like stor betydning som den direkte oversettelsen.

Med mer interaktive løsninger ser vi at det i alle fall for brukeren vil kunne oppstå nye barrierer om en velger å se bort fra at språkferdigheter er ujevnt fordelt. Med en videreutvikling av webteknologi mot et såkalt web 3.0, hvor mye av grensesnittet mot bruk baseres på semantisk web hvor en søker/kommuniserer i noenlunde "normalspråk", vil antakeligvis språkferdigheter, i skriftlig engelsk, bli enda viktigere for brukeren. Da kan det være et relevant krav at mest mulig av "krav- og rettighetsdokumenter" tilrettelegges for norsk akkurat som det blir viktig at mest mulig

av begreper innen det en vil hente opp informasjon for er omfattet av presise oversettelser og forklaringer.

5.2 Dokumenter som gir ytterligere informasjon

På andre områder hvor standardene (retningslinjene) kan være ganske åpne med hensyn på en ikke definert begrepsbruk kan det være en vesentlig hjelp at det utarbeides dokumenter for veiledning eller god praksis. Det kan være konkrete veiledere (som vi tar opp i detalj senere i utredningen) og samlinger av eksempler på god praksis. Dette vil kunne gi løsninger som man er enige om er av et tilfredsstillende nivå. En slik veiledning/god praksisbeskrivelse er et godt supplement til og antakeligvis en erstatning for egenerkjennelse.

Når en har mange utviklere, med lav kompetanse i bruk av standarder kan slike veiledere være av stor betydning. Dette har med fordel vært benyttet i "Automatveilederen" og veilederne for universell utforming av nettsider fra Deltasenteret og i en rekke veiledere til bruk av helseinformatikkstandarder fra KITH.

6 Begrunnelse for valget av/bortvelgelse av standarder

ATAG, UAAG og ARIA bør benyttes i sin helhet. Hvis deler tas bort vil det lett kunne oppstå tvilstilfeller og uoverensstemmelser standardene imellom. Dette gjelder spesielt WCAG som er viktig for alle de andre standardene. WAI, ARIA, ATAG og UAAG vil bli oppdatert for å referere til WCAG 2.0. Det er noe utsikkert mht. om standarder som ikke er ferdig vedtatt kan følges.

Vår vurdering er imidlertid at alle de oppdaterte WAI-standardene er såpass ferdige og nyttige at det er mulig å benytte disse. Vi begrunner dette med at det ikke er vanskelig å følge standardene, og dette vil medføre forbedret tilgjengelighet for alle. WAIs retningslinjer beskriver i stor grad teknikker, og det arbeidet som nedlegges med et nettsted/applikasjon før en standard blir endelig godkjent er verdifullt – og arbeidet vil med nesten 100 % sikkerhet være gyldig også når standarden er formelt vedtatt.

Vår vurdering er videre at det er lite hensiktsmessig å trekke ut deler av standardene. Dette lar seg imidlertid gjøre for WCAG der suksesskriteriene er delt i ulike nivåer. Vi foreslår at evt. krav omfatter hele nivået, f.eks. at nettsteder skal validere for nivå AA. Selv om nivå AA velges kan det vurderes å gi enkelte dispensasjoner. Etter vår mening er dette mest aktuelt for leverandører av store mengder lyd og/eller video. I så fall bør aktuelle suksesskriterier som kan brytes spesifiseres nøye i hvert enkelt tilfelle. For eksempel er det rimelig at NRK kan få dispensasjon for å slippe å tekste

alt som legges ut på NRK-nettradio. Men det må kreves at de følger de øvrige kravene i standarden. For eksempel er det helt nødvendig å benytte media-avspiller som kan brukes av blinde.

For informasjonstilbydere som kun har noen få videoer og/eller lydopptak mener vi at hele WCAG (på valgt nivå) bør gjelde. I forhold til universell utforming er ingen av kravene for strenge, men de er heller ikke en garanti for brukbarhet.

Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 1.0 kom for drøyt 10 år siden. Det har skjedd mye på internett i disse årene. WCAG 1.0 omhandler hovedsaklig statiske nettsider, og dette er ikke tilfredsstillende i dag (selv i 1999 var ikke disse retningslinjene helt adekvate). I praksis vil det derfor være behov for oppdaterte retningslinjer for så og si alle nettsted, og det er liten grunn til å fortsette å arbeide med WCAG 1.0. Vårt forslag er med andre ord at WCAG 1.0 fases ut raskest mulig og erstattes av WCAG 2.0. WCAG 2.0 er teknologiavhengig. Dette gjør retningslinjene langt mer robuste mht. teknologisk utvikling. Javascript er et eksempel: gitt at scriptene ikke skaper tilgjengelighetsproblemer er ikke teknologien i seg selv noe problem i følge WCAG 2.0.

7 Tidsplan for forventet oppdatering av antatt livsløp for standarder

I dette kapitlet viser vi status for de mest relevante standardene for universell utforming av løsninger over åpne datanett, herunder de som er fokusert på i denne utredningen og de standardene vi fant relevante i Standard Norges utredning "Standarder for selvbetjente IKT-løsninger (automater) som skal omfattes av ny lov om diskriminering og tilgjengelighet m.v."^{xv}.

Innledningsvis gir vi en fremstilling av hvordan en standardiseringsprosess foregår for å belyse revisjonssyklusene. En komplett oversikt over hele standardiseringsprosessen gis i vedlegg 3.

7.1 Standardiseringsprosessen

Å lage en standard foregår etter en bestemt prosedyre, fra en idé eller et forslag og fram til en ferdig standard. Dette arbeidet er delt inn i ulike stadier. En idé eller et forslag kan i prinsippet komme fra hvem som helst. Generelt er det forventet at forslagsstiller deltar i det praktiske standardiseringsarbeidet.

Etter at en standard har vært igjennom prosessen fra initiativ, via utarbeidelse, høring, ferdiggjøring og implementering, er det i CEN/ISO systemet normalt å vurdere behov for revidering av standarden etter fem år.

I Norge følger man normalt en tilsvarende syklus selv om det ut fra nasjonale forhold kan være avvik. Når det gjelder de spesielle standardene/veilederne for universell utforming av IKT som finnes i dag er ti år en normal fornyelsessyklus, av grunner vi har beskrevet i kapitlet om disse standardene. De henger nøye sammen og revisjonssyklusen vil bli påvirket av dette.

7.2 Oversikt over status for de relevante standardene

Denne tabellen viser de viktigste standardene, hvilken komité som er ansvarlig for den og hvilket stadium standarden er på og der vi kjenner tidspunkt for når de revideres.

Standard	Standardiserings-komité	Stadium	Revidert
WCAG 2,0: 2008	W3C-WAI	Ferdig revidert 2008	Revideres antagelig ikke før om 10 år.
<p>ATAG: 2010</p> <p>Endringer</p> <p>Følgende er endret fra tidligere ATAG-utkast:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Retningslinje B.2.4 (Hjelper forfattere med å håndtere alternativer til ikke-tekstlig innhold) er oppdatert for å klargjøre hvordan automatiserte publiseringsverktøy skal behandle alternativt innhold. 2. Introduksjonen er tilpasset WCAG 2.0. Listen med eksempler på redigeringsverktøy er utvidet og gjort tydeligere. Ordforklaringer og definisjoner er oppdatert. 	W3C-WAI		Revidert 2010
ARIA	W3C-WAI	1. utgave forventet våren 2011	
ISO 9186-1:2007 (Graphical symbols for public information)	ISO/TC 145/SC 1	Ferdig i 2007	Del 2 ferdigstilt i 2008
ISO 7001:2007 (Graphical symbols)	ISO/TC 145/SC 1	Ferdig i 2007	
ISO/IEC 11581 – 1:2000 (Information technology -- User system interfaces and symbols)	ISO/IEC/JTC 1/SC 35	Ferdig i 2000	
ISO/IEC 9995-1:2009 - Information technology -- Keyboard layouts for text and office systems	ISO/IEC/JTC 1/SC 35	3. utgave ferdigstilt i 2009	
ISO 14755:1997 Input methods to enter characters from the repertoire of ISO/IEC 10646 with a keyboard or other input devices	ISO/IEC/JTC 1/SC 35		

ISO 15411- 1999 Information technology -- Segmented keyboard layouts	ISO/IEC/JTC 1/SC 35		
NS-EN ISO 13406-1 <i>Ergonomic requirements for work with visual display based on flat panels</i>	CEN/TC 122	Norsk Standard	Erstattet av NS- EN ISO 9241- 302:2008 og NS-EN ISO 9241-308:2008
NS-EN ISO 9921: 2003 Ergonomi - Vurdering av talekommunikasjon (ISO 9921:2003)	CEN/TC 122	Norsk Standard	
ISO 9241-20 Ergonomics of human-system interaction -- Part 20: Accessibility guidelines for information/communication technology (ICT) equipment and services ISO 9241- 20:2008	ISO/TC 159/SC 4	Ferdigstilt i 2008	
ISO 9355-1-2 - Ergonomic requirements for the design of displays and control actuators -- Part 1: Human interactions with displays and control actuators	ISO/TC 159/SC 4		
ISO/IEC FCD 29109-1:2009	ISO/IEC/JTC 1/SC 37 - IKT	Ferdigstilt i 2009	
ISO/IEC FCD 29109-2:2009	ISO/IEC/JTC 1/SC 37 - IKT	Formal vote/ Unique Acceptance	2010
ISO/IEC FCD 29109-4: 2010	ISO/IEC/JTC 1/SC 37 - IKT	Formal vote/Unique Acceptance	
ISO/IEC FCD 29109-5:	ISO/IEC/JTC 1/SC 37 - IKT		
ISO/IEC FCD 29109-6	ISO/IEC/JTC 1/SC 37 - IKT		
ISO/IEC FCD 29141:2009 Information technology -- <i>Biometrics -- Tenprint capture using biometric application programming interface (BioAPI)</i>	ISO/IEC/JTC 1/SC 37	Ferdigstilt i 2009	
ISO/IEC FCD 29794-1.2: 2009	ISO/IEC/JTC 1/SC 37 - IKT	Utenlandsk standard	
ISO/IEC FCD 29794-4			
ISO/IEC FCD 29794-5			
ISO/IEC 10373-			

6:2001/FPDAM 6:2008			
ISO/IEC 7501-3:2007			
ISO/IEC CD 24761.3			
ISO/IEC WD 24745			
ISO/IEC 15408-2:2005			
ISO/IEC 15408-3:2008			
ISO/IEC 18045:2008			
ISO 19092:2008 Financial services -- Biometrics -- Security	ISO/TC 68/SC 2 - IKT	Utenlandsk standard	

8 Forskriftsregulering av standarder

8.1 Det prinsipielle utgangspunktet

I selve forskriften kan det være flere aktuelle måter å regulere forholdet til standardene på. Det kan i utgangspunktet tenkes tre prinsipielt forskjellige måter:

- Hele eller deler av standardene gjengis i tekst i selve forskriftene
- Forskriften gir konkrete henvisninger til de enkelte standardene, men det tas ikke inn noen tekst fra standardene
- Forskriften gir kun generelle henvisninger til standardenes betydning. I kommentarene til forskriften gis det derimot henvisninger til de konkrete standardene som er aktuelle. På en tilsvarende måte er standardene tatt inn i veiledere og annet materielle som omtaler regelverket

8.2 Fordeler og ulemper ved de ulike måtene å forskriftsregulere standardene

8.2.1 Tekstgjengivelse av standardene

Ved å gjengi hele eller deler av teksten fra en standard får leseren av forskriften kjennskap til hele den aktuelle standardens regler i sammenheng med forskrifteteksten. Dette øker muligheten til å forstå helheten i regelverket. Imidlertid reiser dette også spørsmål om frikjøp/betaling til de som har eiendomsrett til standarden.

En slik form for tekstgjengivelse vil fort medføre at forskriften blir lang og detaljert, dersom det er en omfattende standard. Dersom man velger å gjengi deler av standarden får man fort en avgrensingsproblematikk. Det kan stilles spørsmål ved om det bare er disse delene av standarden som gjelder, eller om disse er særlig viktige. I tillegg mister man også helheten i standarden.

8.2.2 Henvisning til standarder

En mulig fremgangsmåte for å gjøre standardene til en del av forskriften, er å gi en konkret henvisning til den standarden som skal gjelde, for eksempel xxxxx. Ved en slik fremgangsmåte gjelder hele standarden i sin fulle bredde, og man får ingen problemstillinger omkring at deler av den er tatt inn i forskriften. En slik regulering er meget tydelig og brukervennlig.

Ulempene ved en ren henvisningsregulering kan oppstå dersom standarden blir endret. Da kan man få en diskusjon om hvilken versjon av standarden som gjelder. Er det den nye eller gamle versjonen som det er henvist til. Det kan også reises demokratiske spørsmål omkring dette, siden det kan problematiseres om en standard uten videre skal kunne endre innholdet i forskriften. Disse problemene kan imøtegås ved at man skriver årstallet for standarden inn som en del av henvisningen til standarden. Ved en slik henvisningsteknikk sikrer man at det alltid vil skje en faglig vurdering av myndighetene før den nye standarden trer inn som en del av forskriften. Dette vil stille krav til at man endrer forskriften når standardene blir endret, eller dersom det kommer nye, relevante standarder.

Etter at man i 2008 innførte årstall som en del av tittelen for de juridiske standardkontraktene i bygge- og anleggsbransjen i Norge (f.eks. NS 8405:2008) har dette bidratt til å gjøre det helt utvilsomt hvilken standard som gjelder, dersom man har brukt den riktige tittelen.

8.2.3 Henvisninger og kommentarer om standarder i veiledere etc.

En annen mulighet til å regulere standardenes rolle på, er å bare gi en generell henvisning til for eksempel relevante standarder i selve forskriften, men derimot å konkretisere i offisielle kommentarer til forskriften, veiledere etc. hvilke standarder dette i praksis gjelder.

Denne løsningen sikrer at forskriften er dynamisk, og bidrar til at selve forskriften ikke må endres selv om standardene endres, eller om det kommer nye standarder. Ulempen ved denne reguleringsmetoden er blant annet at det fort blir uklart hvilke standarder som gjelder, og at det derfor åpner for skjønn. Det kan også fort bli en diskusjon om hva som er en standard og hva som egentlig befinner seg på et annet nivå.

Skal standardene som her er omtalt innpasses i forskriften, eller skal man kun ha en referanse til dem?

Med hensyn til eventuell innpassing av standardene vil dette følge av vår anbefaling av kravfestede standarder når det gjelder hvilket nivå man skal stille krav på for disse standardene og krav til egenerklæring eller tredjepartserklæring.

Etter vår mening bør kravene/referanse til krav om etterlevelse av standardene knyttes i forskriftens utdyping av § 4 Plikt til universell utforming. Her står det at:

"Offentlige og private virksomheter har plikt til å sørge for at IKT-løsninger som omfattes av denne forskriften, er utformet i samsvar med gjeldende standarder fastsatt av godkjent standardiseringsorgan eller Standardiseringsrådet eller retningslinjer utarbeidet av Fornyings- og administrasjonsdepartementet".

I kommentarene fra DIFI heter det at man:

"ønskjer ein fleksiv regel. Universell utforming er under utvikling på lik line med IT teknologi generelt. Allereie no veit vi at det vert arbeid med standarder for dette innan EU området men som vil tre i kraft etter at reglane her trer i kraft. Føresegner er det på den andre sida ikkje ønskjeleg å endre for ofte. Hyppige endringar i føresegnar gjer det vanskelegare for dei forskrifta gjeld for å halde seg til den, og sakshansaminga av endringane tek tid og ressursar. Ein fleksiv regel som peiker tilbake på standarder/retningslinjer utforma av andre organ, er det som antakeleg gjev det mest smidige regelverket".

Vi mener at henvisning til eksisterende standarder bør være teknologinøytrale og vil peke på de problemene som kan oppstå dersom man er for lite konkret i henvisningen for ikke å måtte fornye forskriften for ofte. Det er forskjell på å kreve samsvar med WCAG versjon 2.0 og samsvar med "siste versjon av WCAG".

Det kreves forutsigbarhet både fra innkjøper- som fra leverandørsiden og jo mer konkret man er på type standard og nivå innen denne standarden man er, desto større forutsigbarhet. Så får man heller vedta en jevnlig oppdateringstidstabell for forskriften ettersom den teknologiske utviklingen fortsetter og behov for fornyede retningslinjer oppstår.

Videre mener vi at henvisningene til standarder i den kommende forskriften bør følge av de kravene som stilles i forskriften. Her kan man ta en parallell i Teknisk forskrift til Plan- og bygningsloven der det for de enkelte bestemmelsers del for eksempel kan henvises til serien av krav i norsk standard NS 11001-1 og NS 11001-2 (universell utforming av byggverk) for målkrav og detaljer, heller enn å ha mange detaljerte underpunkter^{xvi}.

De standarder som er omtalt i denne utredningen er i mange tilfeller for omfattende til at de kan gjengis i sin helhet i forskriften, men man kan forslagsvis legge inn sjekklister knyttet til WCAG 2.0 og henvisning til hvor den fullstendige standarden kan lastes ned/anskaffes.

8.2.4 Gradvis innføring av regler over tid og gradvis skjerping av reglene

Det er flere eksempler på at regler er blitt innført over tid eller er blitt gradvis skjerpet, som reglene om bruk av bilbelte og røykeloven.

Særlig for krav til bygg har dette vært relevant; man skal ha tid til å forberede seg og det drøftes om reglene bare skal gjelde for nye bygninger eller om de også skal omfatte bygninger som ble bygget før reglene trådte i kraft.

Et annet eksempel er krav til størrelse på heis etter reglene for universell utforming, skal kravene også gjelde for eksisterende gamle heiser, skal de gjelde kun for offentlige bygninger som er publikumsbygg etc.

Det samme gjelder regler for energimerking av hus, det var en lang forberedelsestid før reglene trådte i kraft. I plan- og bygningsloven er de aller minste tiltakene ikke søknadspliktige, men det blir mer omfattende søknadsplikt etter hvor store inngrep man skal gjøre

Vi mener at de standardene som her er foreslått kan innføres på de nivåene som er anbefalt. Det vil være noen særtilfeller der dette ikke er mulig og det er mer tilrådelig å behandle disse for seg enn å legge inn generelle bestemmelser om innskjerping eller gradvis innføring.

8.2.5 Skille mellom offentlige og private virksomheter

Det prinsipielle er viktig i en debatt om hvor langt inn i den private sfære man kan stille krav tilsvarende de som bli gjort i det offentlige. Det er forskjellige måter å gjøre dette på; ett eksempel er krav til leverandører innen offentlige anskaffelser, en annen metode er krav til alle private bedrifter som får offentlig støtte etc.

Et annet grunnlag for krav til privat sektor kan være hvorvidt nettstedet og andre private løsninger over internett har så vidt stor "publikumsinteresse" at de skal følge de samme kravene om de standarder vi foreslår obligatoriske. Dette kan for eksempel vurderes ut fra antall treff, betydning for vitale funksjoner som for eksempel transport og andre elementer.

Dersom man skal bruke bedriftenes størrelse som et kriterium kan man følge regler om revisjonsplikt som er mer omfattende jo større et firma er; om firmaet er regulert for AS eller ASA etc.

9 Anbefaling av veiledere, referanser og testmetodikker

I dette kapitlet vil vi gi en oversikt over prinsipper for samsvarsvurdering og samsvarsvurderinger som eksisterer i dag internasjonalt og nasjonalt, og gi en anbefaling av hva som vil være mest relevant å benytte med henblikk på denne rapportens hovedtema.

9.1 Prinsipper og standarder for samsvarsvurdering

ISO/CASCO er ISOs komité for samsvarsvurdering. Komiteen er ansvarlig for å utvikle ISOs policy for samsvarsvurdering og for å utarbeide generelle standarder på dette området (ISO 17000-serien, se under). De fleste standardene utarbeides av ISO/IEC og av de europeiske standardiseringsorganisasjonene CEN og CENELEC. Europeiske standarder skal fastsettes som nasjonale standarder, mens internasjonale standarder kan fastsettes som nasjonale standarder.

Samsvarsvurdering er i NS-EN ISO/IEC 17000:2005 Samsvarsvurdering - Terminologi og generelle prinsipper definert som "påvisning av at spesifiserte krav knyttet til et produkt, en prosess, et system, en person eller et organ er oppfylt". Vi vil i denne utredningen også følge denne definisjonen.

I denne sammenheng er det krav til universell utforming det handler om. Samsvarsvurdering kan gjennomføres som prøving av varer eller tjenester for å bestemme om de er i overensstemmelse for eksempel med detaljkravene i universell utforming, eller som gjennomgang av en virksomhets styringssystem. Hensikten er å forvisse seg om at varen/tjenesten utformes, produseres eller leveres i henhold til spesifiserte krav. Disse kravene kan være satt av virksomheten eller de kan være fastsatt av andre, for eksempel i lover og forskrifter. Samsvarsvurderingen kan utføres av virksomheten selv, kunder eller tredjepart, dvs. virksomheter som er uavhengige av både produsent og kunder. En tredjepart kan være prøvingsorgan, inspeksjonsorgan eller sertifiseringsorgan.

Sertifisering er attestering som er utført av tredjepart, og er knyttet til produkter, prosesser, systemer eller personer (NS-EN ISO/IEC 17000:2005).

Akkreditering er en attestering av at et sertifiseringsorgan har kompetanse til å utføre bestemte oppgaver knyttet til samsvarsvurdering (NS-EN ISO/IEC 17000:2005).

Som del av Europakommisjonens Mandat M/376 ble en arbeidsgruppe i CEN gitt i oppdrag å lage en oversikt over sertifiseringsordninger i Europa – "testing and conformity schemes of products and services meeting accessibility requirements^{xvii}".

Generelle krav til samsvarsvurdering og organer som utførere samsvarsvurdering er gitt i de følgende standardene. Emne- eller bransjespesifikke krav er gitt i separate standarder:

- **NS-EN ISO/IEC 17000:2005 Samsvarsvurdering - Terminologi og generelle prinsipper:** Denne spesifiserer generelle begreper og definisjoner som har å gjøre med samsvarsvurdering, herunder akkreditering av samsvarsvurderingsenheter. Den beskriver også en funksjonell tilnærming for å gi bedre forståelse for området.
- **NS-EN ISO/IEC 17020:2004; Generelle krav til drift av ulike typer organer som utfører inspeksjoner:** Denne standarden spesifiserer generelle kriterier for uavhengige enheters kompetanse til å utføre inspeksjoner uavhengig av hvilken sektor det dreier seg om. Den spesifiserer også uavhengighetskriterier.
- **NS-EN ISO/IEC 17021:2006; Samsvarsvurdering - Krav til organer som tilbyr revisjon og sertifisering av styringssystemer:** Denne standarden inneholder prinsipper og krav for kompetanse, konsistens og upartiskhet i bedømmelse og sertifisering av styringssystemer av alle typer (f.eks. kvalitetsstyrings systemer eller omgivelsesstyringssystemer) og for enheter som utøver disse aktivitetene. Sertifiseringsenheter som opererer etter denne internasjonale standarden behøver ikke å tilby alle slags styringssystem sertifiseringer.
- **NS-EN ISO/IEC 17024:2003 Samsvarsvurdering - Generelle krav til organer for sertifisering av personell:** Denne standarden spesifiserer krav til en enhet som sertifiserer personer i forhold til spesielle krav, herunder utvikling og vedlikehold av et sertifiseringssystem for personell.
- **NS-EN ISO/IEC 17025:2005 Generelle krav til prøvings- og kalibreringslaboratoriets kompetanse:** Denne standarden spesifiserer de generelle kravene til kompetanse for å utføre tester og/eller kalibreringer, herunder å ta stikkprøver. Den er anvendbar på alle organisasjoner som utfører tester og kalibreringer. Dette omfatter for eksempel primære,

sekundære og tredjeparts laboratorier, og laboratorier der testing og/eller kalibrering utgjør en del av inspeksjonen og produktsertifiseringen.

- NS-EN ISO/IEC 17050-1:2004 Samsvarsvurdering - Leverandørens samsvarserklæring - Del 1: Generelle krav: Denne standarden spesifiserer generelle krav til en leverandørs samsvarserklæring i tilfeller der det er ønsket eller nødvendig at et produkts samsvar med spesifiserte krav må attesteres, uansett hvilken sektor det dreier seg om. For denne standardens vedkommende kan produktet være enten en vare/produkt, en prosess, et styringssystem, en person eller en enhet.
- NS-EN ISO/IEC 17050-2:2004 - Leverandørens samsvarserklæring - Del 2: Tilleggsdokumentasjon: Denne standarden spesifiserer generelle krav til underliggende dokumentasjon for å dokumentere en leverandørs samsvarserklæring, som beskrevet i ISO/IEC 17050-1.
- NS-EN 45011:1998 Generelle krav til organer som har systemer for produktsertifisering (ISO/IEC Guide 65): Denne standarden spesifiserer generelle krav som en tredje part som opererer et produktsertifiseringssystem må oppfylle for å ble bekreftet som kompetent og pålitelig.

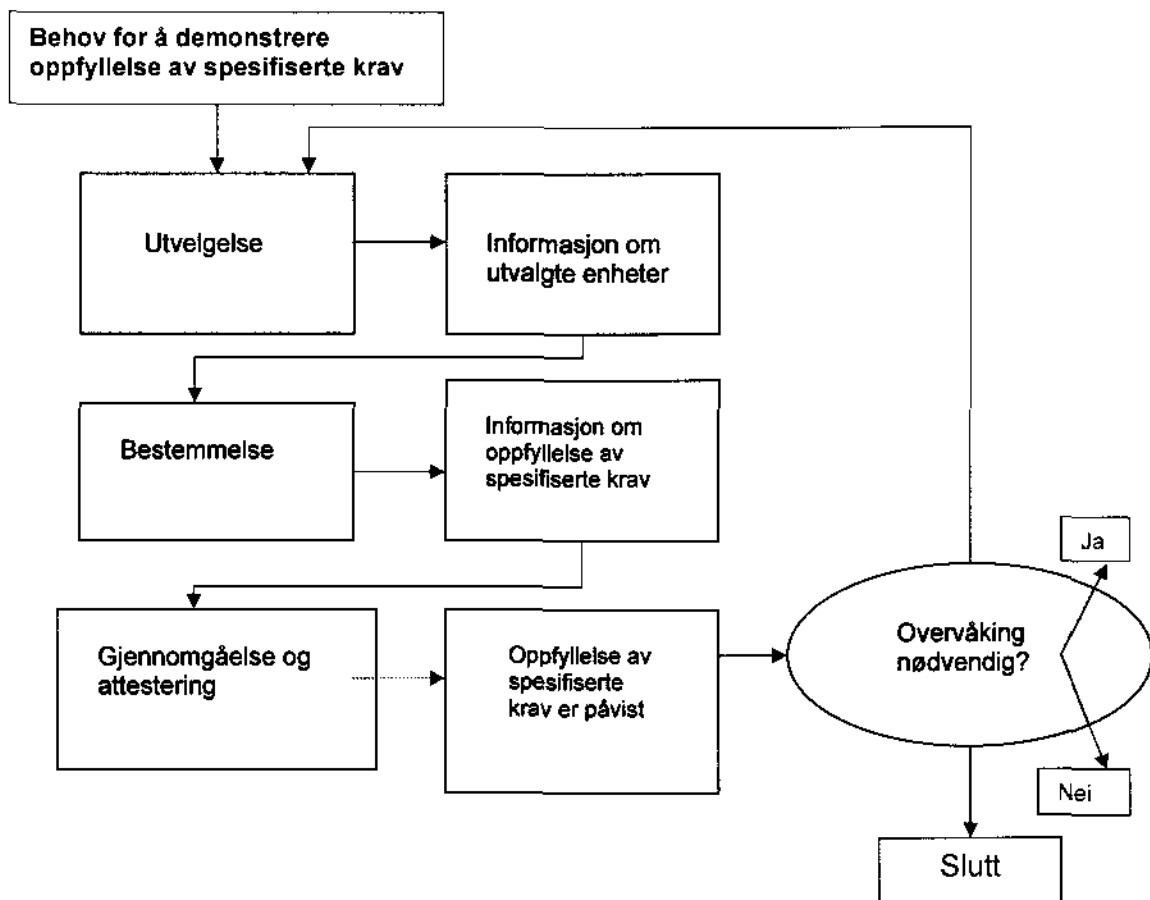
Samsvarsvurdering er i henhold til NS-EN ISO/IEC 17000 definert som en demonstrasjon på at spesifiserte krav til et produkt, prosess, system, person eller enhet er oppfylt. Typiske samsvarsvurderinger omfatter:

- Et sett med spesifiserte krav
- En prosedyre for å vurdere et produkts samsvar med kravet
- En uttalelse om at kravene er oppfylt

En annen måte å illustrere dette på er^{xviii}:

- *Utvalg* involverer planlegging og forberedelser for å samle eller produsere all informasjon som behøves for bedømmelsesprosessen. Det omfatter utvalg av det som skal samsvarsvurderes, studium av de relevante kravene og valg av prosedyrer.
- *Bestemmelse* inkluderer de aktiviteter som gjøres for å skaffe fullstendig informasjon om oppfyllelsen av de spesifiserte kravene ved det som skal samsvarsvurderes.
- *Vurdering og attestering* omfatter det siste stadiet av kontroll før man beslutter om objektet for samsvarsvurderingen har oppfylt kravene.

- *Behov for videre overvåking* kan forekomme der systematisk oppfølging av kontrollfunksjoner trenges for å opprettholde produktets etc. samsvar med kravene. (F.eks. kan et nettsted vise seg konformt med WCAG 1.0 kravene på ett tidspunkt men ikke senere).



Figur 6: Funksjonell tilnærming til samsvarsvurdering

Denne figuren (fra NS-EN ISO/IEC 17000) viser en standardisert prosess for de forskjellige stadiene i en samsvarsvurdering. Dette vil være fellesstrekkene i enhver prosess av denne typen selv om nedenstående oversikt viser at det er nasjonale forskjeller både i innholdet og i forhold til hvilke krav man stiller.

9.2 Eksisterende ordninger for samsvarsvurdering

Det eksisterer i dag flere samsvarsvurderingssystemer i Europa som vurderer samsvar i forhold til krav om tilgjengelighet til nettsteder m.v.

- **Norge.no** har i flere år drevet kvalitetssikring på nett, herunder for tilgjengelighet^{xix}. Direktoratet for forvaltning og IKT (DIFI) arbeider med å øke kvaliteten på kommunale og statlige nettsteder og en del av dette arbeidet er

den årlige kvalitetsvurderingen av nær 700 statlige og kommunale nettsteder. Kriteriesettene omfatter et sett for vurdering av nettsteders tilgjengelighet, som finnes på <http://kvalitet.difi.no/category/kriteriesett1>. Kriteriesettet bygger på kravene i WCAG 2.0. Det gis også en årlig tilgjengelighetspris til offentlige nettsteder. I Danmark er <http://bedstpaanettet.dk/> et tilsvarende vurderingssystem.

- **AENOR**, den spanske standardiseringsorganisasjonen har et samsvarsvurderingssystem^{xx} og sertifiserer nettsteder i henhold til standarden EN 45011:1998. Eksterne organisasjoner utfører evalueringen (CTIC og European Software Institute) men det er AENOR som gir endelig attestering. Sertifiseringen er basert på den spanske standarden UNE 139803:2004, som er basert på, og kompatibel med, WCAG 1.0. Sertifikatet har vært gitt både til offentlige og private nettsteder. Dette er altså en tredjepartsertifisering, men er ikke obligatorisk.
- **Drempelvrij** er et nederlandsk system for kvalitetsmerking, som drives av Foundation Quality Mark drempelvrij.nl^{xxi}. De vurderer nettsteder og gir tilgjengelighetskvalitetsmerke basert på WCAG 1.0, spesielt ut fra de 16 sjekkpunktene i prioritet en. Kravene i Kvalitetsmerkingen er utarbeidet i samarbeid med den nederlandske regjeringen og alle relevante aktører er involvert. *Bartiméus Tilgjengelighetsstiftelse ledet prosjektet men overførte det til stiftelsen Quality Mark drempelvrij.nl i 2005.* Disse er sammen ansvarlig for garantien som gis og femten organisasjoner bidro til å opprette stiftelsen. Kvalitetsmerket gis på bakgrunn av en prosess som innbefatter en inspeksjon fra et akkreditert sertifiseringsorgan og det tillatelse til å bruke en logo som spesifiserer hvilket tilgjengelighetsnivå nettstedet befinner seg på. Kvalitetsmerket bruker UWEM som evalueringsmetode. Det er mer enn 180 nettsteder som deltar i drempelvrij merkingssystemet. I tillegg har Overheid.nl i Nederland retningslinjer for tilgjengelige nettsteder: <http://www.webrichtlijnen.nl/english/>.
- **PubliAccesso**^{xxii} er et italiensk system som utføres av flere organisasjoner som anerkjennes av den italienske regjering og er listet opp i det Nasjonale Senter for Offentlig Administrasjon, CNIPA. PubliAccesso ser på nettsteder, maskinvare og programvare og følger en serie italienske lover om tilgjengelighet til IKT i offentlig administrasjon, herunder Lov av 9. januar 2004 om Tiltak for å støtte tilgjengelighet for funksjonshemmede til informasjonsteknologi (som spesifiserer generelle krav til offentlig IKT og private enheter som administrerer offentlige informasjonstjenester som transport og telekommunikasjon); Presidentdekret av 1. mars 2005 som etablerte et tredjeparts samsvarsvurderingssystem der kontrollørene skal godkjennes av regjeringen (private skal bruke systemet, det offentlige kan

foreta egenkontroll); og Ministerdekret av 8. juli 2005 som omfatter tekniske krav for webtilgjengelighet, metodologi for evaluering av nettsteder og krav til maskinvare og programvare. Kravene er basert på WCAG 1.0 for nettsteder og den amerikanske Section 508 for maskinvare og programvare. Kravene er obligatoriske for private aktører. Det er tredjepartsvurdering for private og egen eller annen parts vurdering for offentlige aktører.

- **Segala^{xxiii}** er et irsk system for vurdering av nettsteder. Dette er et firma som tilbyr samsvarsvurdering mot forskjellige krav, avhengig av kundens behov, enten WCAG 1.0, Section 508 eller den britiske Disability Discrimination Act. Segala gir et kvalitetsmerke til kundens nettsted, med en lenke til en detaljert rapport som lagres på Segalas server. I tillegg bruker de semantiske data (innholdsmerking) slik at programvare kan identifisere det erklærte tilgjengelighetsnivået. Dette er en ikke-obligatorisk tredjepartsvurdering.
- **TCO Development** er et svensk system^{xxiv} og vurderer skjermer, printere og mobiltelefoner. De er en underordnet avdeling av Tjänstemännens Centralorganisation. De fokuserer på arbeidsmiljø med henblikk på effektene av teknologisk utvikling innen IT sektoren, spesielt computer skjermer. De utsteder kvalitets- og miljømerking for kontorutstyr og dette omfatter ergonomi, herunder tilgjengelighet. Merkingen er basert på tester som utføres i laboratorier som er godkjent av TCO men tredjepartsvurderingen er ikke obligatorisk.
- **UWEM^{xxv}** er en samling av tre europeiske prosjekter, Support EAM, EIAO (norskledet prosjekt under Universitetet i Agder) og BenToWeb. UWEM undersøker nettsteder og er et komplett samsvarsvurderingssystem (en metodologi) for testing av nettsteder mot tilgjengelighetskrav i WCAG 1.0 (senere oppgradert til WCAG 2.0). Den gir veiledning for alle funksjoner av samsvarsvurdering, herunder utvelging (sampling), vurdering og attestering (inklusive aggregering av resultater og maler for tilgjengelighetsrapportering) samt overvåking. Noe av testingen avhenger av de konkrete omstendigheter rundt testingen. Dette er ikke en obligatorisk test.
- **VPAT^{xxvi}** er et amerikansk system for programvare applikasjoner og operative systemer, webbaserte intranett og internett informasjon og applikasjoner, telekommunikasjonsprodukter, video og multimedieprodukter, selvstendige og lukkede produkter, desktop og bærbare computere etc. Voluntary Product Accessibility Template eller VPAT ble utviklet av amerikansk industri for å møte kravene i Section 508^{xxvii} (amerikansk standardisering for universell utforming knyttet til Americans with Disabilities Act) og er et dokument som er generert av leverandør/produsent for å vise i hvilken grad et produkt oppfyller kravene.

Men en VPAT gir ikke et klart ja/nei svar på hvert krav og for alminnelig produkt tilgjengelighetsbekreftelse. Offentlige innkjøpere bruker VPAT som en veiledning i hva som finnes på markedet. Det brukes særlig av leverandører til de føderale myndigheter i USA. Det er ikke obligatorisk å bruke VPAT systemet.

10 Anbefaling av hva som bør videreutvikles av veiledninger, etterprøvningsmetoder og sertifiserings- og akkrediteringsordninger for samsvarsvurderinger

10.1 Behov for veiledninger

I forbindelse med å utarbeide en overordnet standard for universell utforming for løsninger over åpne datanett bør det også utvikles en veileder som bl.a. omfatter eksempler på god praksis. Et tiltak som oppfølging av innføring av forskrift til diskriminerings- og tilgjengelighetsloven vil også være oppdatering av Deltasenterets veiledere om universell utforming av nettstedet.

10.2 Etterprøvningsmetoder

Norge.no har i dag et kvalitetskontrollsystem som for tilgjengelighet bygger på WCAG 2.0 kriteriene (se kapittel 9). Dette systemet brukes i dag på offentlige nettsteder men kan, når forskriften til diskriminerings- og tilgjengelighetsloven trer i kraft, også benyttes på private nettsteder av alminnelig interesse.

UWEM og bruk av EIAO er delvis norske metoder for etterprøving og samsvarsvurdering som peker seg ut i et system for etterprøving av bruk av de standarder som vi anbefaler.

10.3 Sertifiserings- og akkrediteringsordninger

Det må utvikles et kvalitetssikringssystem som følger kravene i WCAG 2.0. I Norge har vi Norge.no som nasjonalt system.

Vi har i kapittel 4 nevnt CEN Workshop Agreement CWA 15554 Specifications for a Web Accessibility Conformity Assessment Scheme and a Web Accessibility Quality Mark^{xxviii}. Dette dokumentet er et forslag til et sertifiseringssystem som ikke er satt i drift i Europa i skrivende stund.

Systemet er i dag at man gjensidig godkjenner hverandres nasjonale ordninger, for eksempel det nederlandske og det spanske gjennom en trigonometriløsning. Arbeidsgruppen hadde som formål å få en europeisk enighet om standardiserte

samsvarsvurderingssystemer som ble benyttet generelt i Europa kunne benyttes i samsvarsvurdering i forhold til universell utforming.

Dette skal omfatte krav til leverandørens egenerklæring om samsvar; inspeksjon og produktsertifisering, ved siden av harmonisering av ordningene. Dokumentet legger frem flere mulige løsninger slik at organisasjoner som vil øke sin troverdighet på frivillig basis når det gjelder universell utforming av egne nettsteder kan velge et system som best tilsvarer deres rammebetingelser. Det er pr. i dag ingen europeisk standard for universell utforming til nettet bortsett fra de i denne utredningen nevnte veiledningene fra W3C.

Videre beskriver CWA 15554 en modell for et harmonisert kvalitetsmerke for nettet. Dokumentet viser til noen standarder som normative referanser, heriblant:

- NS-EN 45011:1998 Generelle krav til organer som har systemer for produktsertifisering (ISO/IEC Guide 65)
- NS-EN ISO/IEC 17000:2005 Samsvarsvurdering - Terminologi og generelle prinsipper
- NS-EN ISO/IEC 17020:2004: Generelle krav til drift av ulike typer organer som utfører inspeksjoner
- NS-EN ISO/IEC 17050-1:2004 Samsvarsvurdering - Leverandørens samsvarserklæring - Del 1
- NS-EN ISO/IEC 17050-2:2004 - Leverandørens samsvarserklæring - Del 2: Tilleggsdokumentasjon
- NS-ISO 10002:2004 Kvalitetsstyring - Kundetilfredshet - Retningslinjer for organisasjoners behandling av klager

Disse standardene er omtalt i kapittel 9, men også standarden NS-ISO 10002:2004 omfatter punkter som er relevant for videreutvikling av en norsk løsning. Denne standarden gir veiledning om utforming og gjennomføring av en virkningsfull og effektiv klagebehandlingsprosess for alle typer kommersielle eller ikke-kommersielle virksomheter, herunder slik virksomhet som er knyttet til elektronisk handel. Den skal tjene både organisasjonen og dens kunder, klagere og andre interesseparter.

Det er en mulighet for at arbeidet i CEN/BT WG 185 for å utvikle en felles europeisk standard for universell utforming av IKT for offentlige anskaffelser vil være et skritt i retning av et felles europeisk sertifiseringssystem, men i mellomtiden er det vår oppfatning at man følger kravene i NS-CEN ISO/IEC 17000 serien og tar med elementer fra de dokumenter som er nevnt over.

11 Referanser

- Brynn, Rudolph: Standarder for selvbetjente IKT-løsninger (automater) som skal omfattes av ny lov om diskriminering og tilgjengelighet m.v.. Standard Norge, Lysaker oktober 2009.
- Cognitive and Learning Disabilities Literature Review
<http://webaim.org/projects/steppingstones/litreviewsummary>
- Cognitive Disabilities and the Web: Where Accessibility and Usability Meet?
<http://ncdae.org/tools/cognitive/>
- CWA 15554 Specifications for a Web Accessibility Conformity Assessment Scheme and a Web Accessibility Quality Mark, Brussel 2006.
- Designing for users with Cognitive Disabilities
<http://otal.umd.edu/uupractice/cognition/>
- Evaluating Cognitive Web Accessibility
<http://webaim.org/articles/evaluatingcognitive/>
- IKT og kognitive utfordringer
http://www.karde.no/Kognitivt_norsk.html
- Norsk oversettelse av WCAG 1.0 finnes på <http://huftis.org/w3c/TR/WAI-WEBCONTENT-NN-NO/wai-pageauth.html>.
- Norsk Standard NS-ISO/IEC 24751-2:2008 Informasjonsteknologi Individuell tilpasning og tilgjengelighet innen e-læring, utdanning og opplæring. Del 2: Personlige behov med hensyn til "tilgjengelighet for alle" og preferanser ved bruk av digitale ressurser. Standard Norge, Lysaker 2008.
- NS-ISO/IEC 24751-2:2008 Informasjonsteknologi - Individuell tilpasning og tilgjengelighet innen e-læring, utdanning og opplæring - Del 2: Personlige behov med hensyn til "tilgjengelighet for alle" og preferanser ved bruk av digitale ressurser.
- Nærings- og handelsdepartementet: ELMER 2 – Retningslinjer for brukergrensesnitt i offentlige skjemaer på Internett. Oslo 2006
- Overview of Steppingstones Cognitive Research
<http://webaim.org/projects/steppingstones/cognitiveresearch>
- Utformingsveileder for kognitiv tilgjengelighet av elektroniske tjenester og innhold
<http://iktforalle.no/veileder-hele.html>
- Øverby, Erlend: Sluttrapport forprosjekt Forutsigbar Web. Oslo 2008

Vedlegg 1: WCAG 2.0: Retningslinjer og suksesskriterier

The content in this document is extracted from:
<http://www.webaim.org/standards/wcag/checklist>

Guideline 1.1: Text Alternatives: Provide text alternatives for any non-text content

1.1.1 Non-text Content (A)

Guideline 1.2: Time-based Media: Provide alternatives for time-based media

- 1.2.1 Prerecorded Audio-only and Video-only (A)
- 1.2.2 Captions (Prerecorded) (A)
- 1.2.3 Audio Description or Media Alternative (Prerecorded) (A)
- 1.2.4 Captions (Live) (AA)
- 1.2.5 Audio Description (Prerecorded) (AA)
- 1.2.6 Sign Language (Prerecorded) (AAA)
- 1.2.7 Extended Audio Description (Prerecorded) (AAA)
- 1.2.8 Media Alternative (Prerecorded) (AAA)
- 1.2.9 Audio-only (Live) (AAA)

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

- 1.3.1 Info and Relationships (A)
- 1.3.2 Meaningful Sequence (A)
- 1.3.3 Sensory Characteristics (A)

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

- 1.4.1 Use of Color (A)
- 1.4.2 Audio Control (A)
- 1.4.3 Contrast (Minimum) (AA)
- 1.4.4 Resize text (AA)
- 1.4.5 Images of Text (AA)
- 1.4.6 Contrast (Enhanced) (AAA)
- 1.4.7 Low or No Background Audio (AAA)
- 1.4.8 Visual Presentation (AAA)
- 1.4.9 Images of Text (No Exception) (AAA)

Guideline 2.1: Keyboard Accessible: Make all functionality available from a keyboard

- 2.1.1 Keyboard (A)
- 2.1.2 No Keyboard Trap (A)
- 2.1.3 Keyboard (No Exception) (AAA)

Guideline 2.2: Enough Time: Provide users enough time to read and use content

- 2.2.1 Timing Adjustable (A)
- 2.2.2 Pause, Stop, Hide (A)
- 2.2.3 No Timing (A)

- 2.2.4 Interruptions (AAA)
- 2.2.5 Re-authenticating (AAA)

Guideline 2.3: Seizures: Do not design content in a way that is known to cause seizures

- 2.3.1 Three Flashes or Below Threshold (A)
- 2.3.2 Three Flashes (AAA)

Guideline 2.4: Navigable: Provide ways to help users navigate, find content, and determine where they are

- 2.4.1 Bypass Blocks (A)
- 2.4.2 Page Titled (A)
- 2.4.3 Focus Order (A)
- 2.4.4 Link Purpose (In Context) (A)
- 2.4.5 Multiple Ways (AA)
- 2.4.6 Headings and Labels (AA)
- 2.4.7 Focus Visible (AA)
- 2.4.8 Location (AAA)
- 2.4.9 Link Purpose (Link Only) (AAA)
- 2.4.10 Section Headings (AAA)

Guideline 3.1: Readable: Make text content readable and understandable

- 3.1.1 Language of Page (A)
- 3.1.2 Language of Parts (AA)
- 3.1.3 Unusual Words (AAA)
- 3.1.4 Abbreviations (AAA)
- 3.1.5 Reading Level (AAA)
- 3.1.6 Pronunciation (AAA)

Guideline 3.2: Predictable: Make Web pages appear and operate in predictable ways

- 3.2.1 On Focus (A)
- 3.2.2 On Input (A)
- 3.2.3 Consistent Navigation (AA)
- 3.2.4 Consistent Identification (AA)
- 3.2.5 Change on Request (AAA)

Guideline 3.3: Input Assistance: Help users avoid and correct mistakes

- 3.3.1 Error Identification (A)
- 3.3.2 Labels or Instructions (A)
- 3.3.3 Error Suggestion (AA)
- 3.3.4 Error Prevention (Legal, Financial, Data) (AA)
- 3.3.5 Help (AAA)
- 3.3.6 Error Prevention (All) (AAA)

Guideline 4.1: Compatible: Maximize compatibility with current and future user agents, including assistive technologies

- 4.1.1 Parsing (A)
- 4.1.2 Name, Role, Value (A)

Vedlegg 2: Hva er viktig å huske på når det gjelder IKT og funksjonshemmedes behov?

Informasjons- og kommunikasjonsteknologi kan skape tilgjengelighet til informasjon for ulike grupper av mennesker med funksjonsnedsettelse i en helt annen grad enn tidligere dersom teknologien er tilgjengelig, det vil si at brukeren har tilgang og at teknologien er brukbar. Manglende tilgjengelighet (tilgang og brukbarhet) utgjør i dag en reell fare for økende avstand mellom de som kan benytte teknologien og de som ikke kan – for eksempel på grunn av funksjonsnedsettelse. Hindringer kan omfatte manglende tilgjengelighet til offentlige og private hjemmesider, liten økonomisk evne til å anskaffe nødvendig utstyr og mangelfull opplæring i bruk av den nye teknologien. Det er viktig å være klar over at ulike grupper møter ulike hindringer i møtet med IKT:

Bevegelseshemmede er ingen enhetlig gruppe. Variasjonene mellom de ulike kategorier av personer med nedsatt bevegelsesevne og som er avhengig av spesialutstyr er det avgjørende at dette kan fungere sammen med annen teknologi. Det er derfor sentralt med standardisering av utstyr for å sikre interoperabilitet. Noen trenger spesialutstyr med store taster, eller spesialtastaturer, mens andre kan benytte styring ved hjelp av talekommandoer, samt øyestyring. Noen bevegelseshemmede kan bl.a. ha problemer med bruk av mus. Brukere som skjelver på hånden, har nevropati eller lignende, kan ha store problemer med å bruke nedtrekksmenyer og små ikoner som benyttes på mange internettsider og som krever nøyaktighet og presisjon. Løsningen kan være krav om at alternative navigasjonsredskaper til mus. (tastatur, leselist etc.) skal kunne benyttes.

Delrapport om IKT til rapporten "Full deltakelse for alle?" (2006) skrevet av Kristin S. Fuglerud og utgitt av Sosial- og helsedirektoratet og Nasjonalt dokumentasjonssenter for personer med nedsatt funksjonsevne, beskrev status for bevegelseshemmede som følger når det gjaldt bruk av IKT:

"Mange personer med moderat grad av bevegelseshemming kan i større grad enn tidligere benytte standard utstyr og programvare, fordi det i dag finnes flere tilpassingsmuligheter her. Det finnes for eksempel tilgjengelighetsinnstillinger for tastatur og mus som kan gjøre slikt utstyr lettere å bruke for personer som av ulike grunner har problemer med det vanlige oppsettet. Slike funksjoner kan være innstilling av klikkehastighet og funksjoner som filtrerer bort dobbelte tastetrykk dersom man skjelver på hånden, etc. Det ser ut til at teknologi og IKT har gitt mange med bevegelseshemming flere muligheter enn de hadde for bare fem år siden. Behovet for fysisk forflytning, og å være til stede, er i mange sammenhenger redusert ved at man har tilgang til ulike tjenester via Internett. Bruk av videokonferanser kan også være nyttig for personer som av ulike grunner ikke

har anledning til å være fysisk tilstede. Undersøkelsen om e-demokrati viser at også medlemmer av Norges Handikapforbund er aktive brukere av IKT og Internett, og at de ligger over landsgjennomsnittet når det gjelder deltakelse i nettdebatter. På den måten kan IKT virke utjevne når det gjelder politisk deltakelse." (Fuglerud 2006)

Hørselshemmede. Døve og hørselshemmede møter i dagens informasjonssamfunn barrierer ved at man benytter audiovisuelle filer (lydfiler, videoklipp etc.) på for eksempel hjemmesider uten at det er alternativ lesbar tekst som alternativ. Audiovisuelle filer kan gjøres tilgjengelige for døve og hørselshemmede ved å tilby tekstbaserte beskrivelser av innholdet. Delrapporten om IKT i "Full deltakelse for alle?" beskrev situasjonen for hørselshemmede slik:

"For døve personer med tegnspråk som sitt førstespråk (morsmål), kan tekstbasert kommunikasjon være vanskelig å bruke. Disse personene kan ha nytte av videokonferanseutstyr og videotelefoni for å kommunisere på tegnspråk(...). De som blir døve eller tunghørte senere i livet, etter at de har utviklet talespråk, har normalt ikke problemer med å forstå skriftlig norsk. For dem er e-post og Internett en viktig informasjons- og kommunikasjonskilde. For eksempel oppgir 43 % av medlemmene i Hørselshemmedes Landsforbund (HLF) at de foretrekker å få informasjon fra sin organisasjon gjennom e-post, og rundt én av fire oppgir at de vanligvis skaffer informasjon gjennom Internett. (...) Andelen HLF-medlemmer som har deltatt i nettdebatter og chatting ligger over landsgjennomsnittet." (Fuglerud 2006)

Rapporten viste også til at mens fasttelefoni fortsatt var utilgjengelig for døve, var mobiltelefoner og spesielt SMS blitt en nyttig og svært populær teknologi for døve og hørselshemmede. I en undersøkelse om bruk av Telenors tjenester oppgav hele 96,4 % av de tunghørte og 91,7 % av de døve respondentene at de brukte mobiltelefon.

Det er et problem for hørselshemmede som bruker høreapparat at digitale radiosignaler fra mobiltelefoner gir forstyrrelser i høreapparatet. Rapporten meldte at moderne høreapparater som er skjermet mot denne digitalstøyen samt nyere telefoniteknologi (for eksempel mobiler med skjermlesere + talesyntese) kan redusere noen barrierer for hørselshemmede. Men det er imidlertid fortsatt ikke mulig å kommunisere med de fleste manuelle og automatiske kundeservicetjenester via teksttelefon eller SMS. Disse tjenestene er derfor som oftest ikke tilgjengelige for denne brukergruppen.

En annen problematikk nevnt i delrapporten var at teksttelefonbrukere i dag har 1412 som nødnummer. På grunn av den store utbredelsen og bruken av mobiltelefon er det viktig å få etablert en tjeneste som gjør det mulig for døve, hørselshemmede og

personer med talevansker å kunne nå nødetatene via SMS/MMS (tekstmelding og bildemeldinger via mobiltelefoni). Det ble også meldt at fordi mange døve kommuniserer bedre på tegnspråk enn med tekst/tale, ville det være viktig at nødmeldetjenesten har løsninger som gjør at man kan knyttes opp mot personer som behersker tegnspråk, for eksempel via en fjerntolkningssentral.

Synshemmede. Blinde og svaksynte er kanskje den brukergruppen som møter de største utfordringene ved bruk av informasjons- og kommunikasjonsteknologi. Det er ca 130 000 personer med sterkt nedsatt syn i Norge. Fordi teknologi er utformet mot øyet, møter synshemmede mange daglige barrierer: 50 prosent av synshemmede som har minibankkort, har aldri tatt ut penger uten assistanse; 50 prosent opplever problemer ved å besøke butikker med elektronisk køordningssystem etc. Synshemmede er utsatt for eksklusjon fra mange dataløsninger i det offentlige og bedrifter pga. tynne klientterminaler (flerbrukerterminaler) som hindrer tilkopling av nødvendig ekstrautstyr for funksjonshemmede; utstrakt bruk av grafiske løsninger uten alternativer; feil valg av programvare for datanettverk som vanskelig- eller umuliggjør bruk av leselist, og syntetisk tale.

For blinde kan bruk av for eksempel flash-teknologi eller dårlig taggede og ikke-logisk oppbygde PDF-formater gjøre at det blir svært vanskelig å benytte skjermleser. For svaksynte er mangel på skalerbar skrift, dårlig kontrast mellom skrift og bakgrunn etc. alvorlige barrierer. Løsninger kan være bruk av god kontrast mellom tekst og bakgrunn, lyse bakgrunner uten mønstre, skalerbar skrift og klare bilder.

Av hensyn til grupper som vil få innhold presentert på en leselist (blinde), eller opplest med syntetisk tale (blinde, personer med lesevansker og fremmedspråklige), må grafisk innhold på internettsider også finnes alternativt som tekst, blant annet tekstlig beskrivelse av bilder.

Det må videre være mulig å manøvrere på internettsider ved hjelp av leselist og tastatur. Nettsidene må også være logisk oppbygd. Norges Blindeforbund legger vekt på betydningen av å ha standarder for hva som er universell utforming av IKT-produkter, for eksempel at tilgjengelige brukerveiledninger må inkluderes.

Prosjektet "Synshemmedes IKT-barrierer, resultater fra undersøkelse om IKT-bruk blant synshemmede" fra 2008 hadde som hovedmål å kartlegge muligheter og barrierer ved bruk av IKT for synshemmede, peke på mulige indikatorer for å følge utviklingen, samt å foreslå tiltak som kan fjerne barrierene. Undersøkelsen viste at mange blinde og svaksynte er avanserte IKT-brukere og at deres nedsatte synsevne ikke er til hinder for å benytte slik teknologi på jobb, skole og andre deler av samfunnslivet. På den annen side oppstår det barrierer for mange synshemmede i hverdagen, under utdanning og på skolen, så vel som i møtet med hjelpeapparat og

teknologier som er utviklet uten tanke på synshemmedes behov. Blant de problemene som oppleves av respondentene som prosjektet har kontaktet kan nevnes:

- Mange synshemmede opplever hyppige tekniske problemer og avbrudd, bl.a. fordi deres PC ikke fungerer sammen med tilleggsutstyret, for eksempel dersom utstyret er for gammelt eller for svakt
- Mange har opplevd ikke å ha nødvendig IKT utstyr i lengre perioder fordi utstyret er under reparasjon eller på grunn av lang saksbehandlingstid når man har søkt om tekniske hjelpemidler. Dette får negative konsekvenser dersom de er i en utdannings- eller arbeidssituasjon.
- Synshemmede under utdanning opplever at læringsplattformene, spesielt Fronter, er dårlig tilrettelagt.
- Kvaliteten på opplæringen varierer mye, noe som ofte avspeiler uklare ansvarsforhold mellom hjelpemiddelapparatet, kommunen og eventuelt arbeidsgiverne.
- Manglende opplæring og kompetanse oppleves som en sentral årsak til at synshemmede ikke tar i bruk IKT, ved siden av avslag på søknader om PC-relaterte IKT hjelpemidler.

Blant de tiltakene som rapporten nevner må gjennomføres for å bedre situasjonen er at skole og utdanningsinstitusjonene må påse at læringsplattformene og læringsmateriellet blir gjort tilgjengelige for synshemmede elever og pårørende. (Fra Statusrapport 2008 fra Nasjonalt dokumentasjonssenter for personer med nedsatt funksjonsevne).

Nedsatt kognitiv funksjonsevne: Dette er en gruppe man har hatt mindre forskning på, enn når det gjelder fysiske funksjonsnedsettelse. Gruppen møter ofte problemer i forståelse av elementer på skjermbilder som ikoner som ikke presenteres på en strukturert måte eller understrekning av så vel tekstelementer som lenker. Det kan for mange også være problemer knyttet til forståelse av selve teksten. Løsninger kan omfatte krav om strukturert bruk av ikoner, understrekning kun av lenker på skjermbildet. Lesestøtte med syntetisk tale, bilder og video som forklarer teksten, eller gjør den overflødig, er andre løsninger.

Vanligvis regnes begrepet kognitive funksjonsnedsettelse som å omfatte utfordringer med konsentrasjon, hukommelse, læringsevne og forståelse. Språkproblemer og noen former for lese- og skrivevansker er også tatt med i denne sammenheng (se avsnitt 1.2.7). I enkelte tilfeller tas også med ulike former for utviklingshemming, psykiatiske tilstander, samt evne til å orientere seg og å organisere seg selv. Dette gjør at det er vanskelig å sette klare grenser for gruppen pga. uklare definisjoner av

hvem som tilhører den. Det oppstår også nye problemstillinger i forhold til denne gruppen i informasjonssamfunnet. Delrapporten om IKT i "Full deltakelse for alle?" fra 2006 nevner at:

"For eksempel kan det være utfordringer i forhold til å forstå konsekvensen av de handlinger man utfører ved hjelp av IKT. Pårørende til personer med kognitive funksjonsnedsettelse forteller at det kan være «for lett» å bestille dyre produkter og tjenester på Internett. En annen sentral problemstilling er behovet for å huske ulike passord og pinkoder. Personer med dyskalkuli har problemer med å skrive og forholde seg til tall. For dem skaper den økende bruken av betalingsterminaler og selvbetjente bank- og betalingstjenester store problemer. På den andre siden kan ny teknologi tilby løsninger og hjelp til personer med kognitive funksjonsnedsettelser. Vi vet for eksempel at spesialutviklede programmer rettet mot spesielle problemstillinger, slik som opplærings- og drilleprogrammer for lese-skrivesvake, kan være svært verdifulle (Solheim & Ytrehus 2005). For mange kan også stavekontrollprogrammer kombinert med talesyntese til opplesing av tekst og ordalternativer være til stor hjelp". (Fuglerud 2006)

Hjelpemidler som talesyntese basert på tekst til tale, alternativt piktogram til tale, kan hjelpe personer med talevansker. Personer med hukommelsesproblemer el. L. kan få assistanse fra ulike typer elektroniske påminnere (mobiltelefon, E-postprogrammer, sensorer for ting som kokeplater etc.) Dette er også meget viktig for det økende antall eldre i samfunnet og det forsøkes i økende grad på området overfor denne gruppen, bl.a. i EU.

Lese og skrivevansker: Mange av de problemer som gjelder for personer med nedsatt kognitiv funksjonsevne (se avsnitt 1.2.6) gjelder også for denne gruppen. Delrapporten om IKT i "Full deltakelse for alle?" fra 2006 nevner at:

"Et aspekt ved innføring av IKT-verktøy er at kravene til lesing og skriving økes. ALL-undersøkelsen (Statistics Canada og OECD et al. 2005) er en oppfølging og utvidelse av en større internasjonal undersøkelse om leseferdigheter (International Adult Literacy Survey). Den norske delen av denne undersøkelsen ble ledet av Senter for leseforskning ved Universitetet i Stavanger. Resultatene viser at hele 33 % av den voksne befolkningen ikke leser og skriver godt nok til å takle vanlige oppgaver i arbeids- og privatliv. Erfaring viser videre at innføring av IKT-verktøy skaper problemer for arbeidstakere med lese- og skrivevansker. Internasjonal statistikk viser tydelig at det å ha gode lese- og skriveferdigheter sammen med utstrakt bruk av IKT, øker sannsynligheten for god inntekt. "

Lite tilgjengelige løsninger bunner ofte i mangel på krav i kravspesifikasjonene. Det kan skyldes mangel på kunnskap om hvordan universell utforming ivaretas og kvalitetssikres i utviklings- og designprosessen av for eksempel nettsted. Det er derfor viktig å ta med krav om universell utforming og alternativt tilgjengelige løsninger for grupper i kravspesifikasjonene. Leverandører anbefales på sin side å ta opp spørsmålet om universell utforming og tilgjengelighet dersom det ikke nevnes i forespørselene. De kan legge vekt på at universell utforming skal være med i vurderingskriteriene ved offentlige anskaffelser og at universelt utformede, eventuelt tilgjengelige løsninger derfor vil ha konkurransefortrinn. Ved levering er det viktig å følge opp at kravene er innfridd ved å gjennomføre en slutttest før leveransen aksepteres.

Publiseringssystemer må støtte de tilgjengelighetskravene som er stilt. Det må være enkelt å publisere tekstbaserte alternativer til bilder. Meny navn og lenketekster må være meningsbærende. Mange publiseringssystemer benytter "Les mer" som standard lenketekst. Det er ikke tilfredsstillende. Nedtrekkslister må kunne brukes av alle, eller ha alternativer. Ulike funksjoner må ha tilstrekkelige forklaringer og instruksjoner. Overskrifter og avsnitt må være korrekt kodet og ha en oversiktlig struktur. Det skal være god kontrast mellom tekst og bakgrunn. Viktige funksjoner bør ha tekst i tillegg til ikoner. Tekst må være godt lesbar og tekststørrelsen må kunne justeres. Når leverandøren skal utføre tjenester på vegne av det offentlige, kan det være aktuelt å avtale om det er leverandøren eller oppdragsgiveren som skal informere brukerne om drift og tjenestetilbud, eventuelt på hvilke områder og på hvilken måte partene har ansvar for å informere.

The Web Accessibility Initiative, (WAI) har laget kriterier for tilgjengelige nettsider som kan vises til ved utforming av kravspesifikasjon. I prinsippet kan vi si at alle offentlige hjemmesider burde oppfylle alle nivåer av WAI sine krav til tilgjengelighet, men disse viser seg ofte vanskelige å operasjonalisere fra leverandørenes side og kontrollere fra bestillersiden. Nettportalen for offentlige nettsteder, Norge.no, utarbeider kvalitetskriterier for norske nettsteder, inklusive kriterier for tilgjengelighet. Disse tilgjengelighetskriteriene kan være en god rettesnor ved utforming av nettsteder. Se: www.norge.no/kvalitet.

Vedlegg 3: English summary

In this report we have focused on standards and guidelines relevant for websites and other web related solutions.

Survey and recommendation of standards

Following the survey of relevant standards we recommend that requirements are made of conformity according to the following standards in the Regulation concerning the Discrimination and Accessibility Act in the field of ICT:

- WCAG 2.0 (Web Content Accessibility Guidelines 2.0) level A and AA are made compulsory, while level AAA is recommended.
- ATAG (Authoring Tool Accessibility Guidelines 1.0), UAAG (User Agent Accessibility Guidelines 1.0) and ARIA (Roadmap for Accessible Rich Internet Applications (WAI-ARIA Roadmap) should be used as they are. If parts of them are exempted cases diffusion and conflicts between the standards could easily arise. This is particularly the case for WCAG which is so important for the other standards.
- ISO/IEC 24751-2:2008 Information Technology is recommended as an introduction to user requirements and in how to present and structure presentation, content and control of ICT resources. This standard is today relevant in the field of eLearning but may also be used in other fields.
- It is recommended to develop a new, generic standard for universal design in the field of open data webs, which may provide guidance for more specific solutions in the field of ICT and websites. Such a standard must take into consideration the heterogeneous needs of users with disabilities regarding the different solutions.
 - The Regulations must, in order to achieve universal design of open web solutions, be independent of technology and of producers, to ensure that new development of technology in the field of solutions for users with disabilities does not require constant revision of the legislation.
 - A new, overall standard must take different modalities of the use of solutions into consideration, according to the functional level of the users and their preferences and needs. En ny generell standard må ta høyde for ulike modaliteter i bruk av løsningene, alt etter brukernes funksjonsevne og preferanser/behov.
- The work in the ISO/IEC JTC1 SWG-A and the cooperation between them and the ISO/IEC SC 36 IT to survey what has been standardised and what should be the main fields of development in the various organisations should be monitored, together with the WAI activities to establish WCAG 2.0 as a standard.

Necessary national adaptations

- Since the amount of work with the translations is relatively limited both WCAG, ATAG, UAAG and ARIA should be translated. We therefore recommend that this should be done as soon as possible for the completed standards and as soon as possible after new standards have been decided.
- We do not find it necessary that parts of the standards are omitted neither for the public nor the private sectors.
- Guidelines should be developed on accessibility to all file formats for end users, as are included in the Government Catalogue of Reference.

Updating of supposed lifespan for the recommended standards

- For the most important standards described in this report the estimated lifespan is approximately 10 years (WCAG). For de mest sentrale standardene som er omtalt i rapporten er antatt livsløp rundt 10 år (WCAG). ATAG and WAI-ARIA are relatively new (finished in 2011 and 2009 respectively) and since all these standards in the "WCAG family" are closely interconnected this would probably be a common life cycle for all. The new standard which is being developed by the European standardisation bodies for universal design of ICT will probably be completed in 2012, The normal revision cycle in the CEN system is five years.

Adaptation of standards in the Regulation

- In our opinion the requirements and the reference to the conformity requirements of the standards should be inserted in the explanations to the Article 4 in the Regulation, Obligation to universal design.
- In our opinion the reference to existing standards should be technology neutral and we would like to emphasise the problems that may arise if the references are not concrete enough, because of the resulting need to revise the Regulation too often.
- We believe that the standards recommended in this report can be introduced at the recommended levels. There will be some particular cases where this will not be possible and it is advisable to treat these cases separately than to introduce more general regulations on enjoyment or gradual introduction.

Recommendation of new guidelines, quality test methods and certification and accreditation methods for conformity tests

- Guidelines: Regarding the development of an overall standard for universal design of open data webs, a guideline should also be developed which among others includes examples of good practice. A measure to follow up the introduction of a Regulation to the Discrimination and Accessibility Act would

also be the updating of the Norwegian Delta Centre's Guidelines on universal design of Websites.

- Quality tests: Norge.no today has a quality control system which in the field of accessibility is based on the WCAG 2.0 criteria (viz. Chapter 9). This system is today used on public websites but may, when the Regulation to the Discrimination and Accessibility Act enters into force, also be used on private Websites of public interest. The UWEM and EIAO programs are partly Norwegian-made methods for quality and conformity testing that seem very useful for a quality testing system of the standards we recommend.
- Certification and accreditation systems: A quality control system based on the WCAG 2.0 requirements should be developed. In Norway we have Norge.no as a national system. Several documents and standards could be used for this:
 - CEN Workshop Agreement CWA 15554 Specifications for a Web Accessibility Conformity Assessment Scheme and a Web Accessibility Quality Mark^{xxix}. This document is a proposal for a certification system. The document proposes several possible solutions so that organisations who want to increase their credibility in universal design of their own Websites can choose a system that is best suited for their particular circumstances. Today there is no European standard for universal design for the Web except the guidelines of W3C mentioned in this report.
 - NS-ISO 10002:2004 Quality management – Customer satisfaction – Guidelines for complaints handling in organisations. This standard includes points that are relevant for the development of Norwegian solutions. It provides a guideline on design and implementation of an effective and customer complaint procedure for all types of commercial and non-commercial enterprises, including activities connected to electronic commerce.

Vedlegg 4: Standarder og standardiseringsarbeid

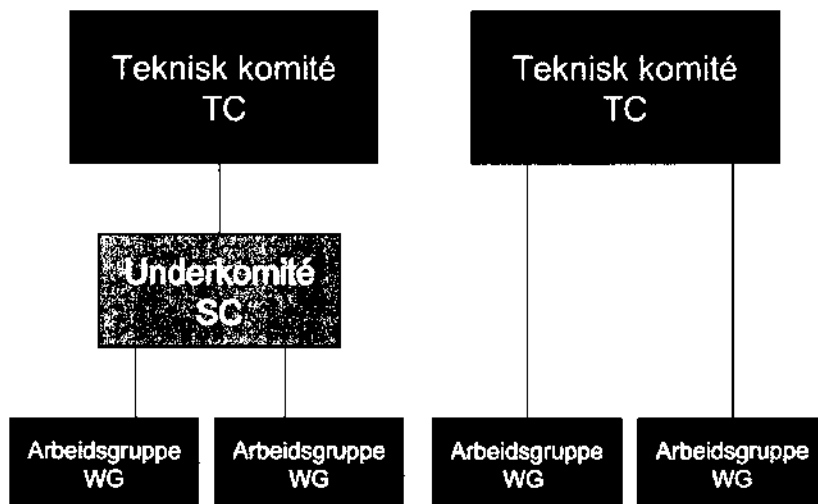
En standard er definert i NS-EN 45020 som et "dokument til felles og gjentatt bruk, framkommet ved konsensus og vedtatt av et anerkjent organ, som gir regler eller retningslinjer for eller karakteristiske trekk ved aktiviteter eller resultatene av dem. Hensikten er å oppnå en optimal orden i en gitt sammenheng". Standarder utarbeides oftest ut fra et behov for felles spilleregler i næringslivet eller blant interessegrupper. For utarbeidelse av en norsk standard nedsettes en standardiseringskomité i regi av Standard Norge. Internasjonalt er det henholdsvis ISO (globalt nivå) eller CEN (Europeisk nivå) som godkjenner prosjektet, og nedsetter komiteer. Standardiseringsorganene fungerer som sekretariat for arbeidet med å lage standarder, og tilrettelegger for komitédeltakernes faglige arbeid. I snitt tar det tre år å utarbeide en internasjonal standard, mens en nasjonal standard kan utarbeides på to år. Det kan også utarbeides andre typer leveranser. Eksempler er tekniske spesifikasjoner og rapporter, avtaledokumenter og veiledninger. Slike leveranser kan utarbeides på noe kortere tid, men har en annen (lavere) status og er ikke gjenstand for tilsvarende konsensusprosesser som formelle standarder.

En standard har følgende kjennetegn:

- Den utarbeides etter initiativ fra interessegrupper
- Den gir retningslinjer for hvilke krav som skal settes til varer og tjenester
- Den regulerer for hvordan prøving, sertifisering og akkreditering skal gjennomføres
- Den er et forslag til valg av løsning
- Den bidrar til utvikling av formålstjenlige og sikre produkter, produksjonsprosesser og tjenester
- Den er ofte frivillig å bruke
- Den kan gi mer detaljerte beskrivelser der EU-direktiver, nasjonale lover og forskrifter er vedtatt innen angjeldende område.

Standardiseringsarbeidet foregår som prosjekter. Et standardiseringsprosjekt går enten ut på å utarbeide en ny standard basert på en ny idé eller et forslag, eller å revidere en eksisterende standard. Et eksempel på det siste er når ny teknologi gjør at en standard må endres.

Standardiseringsarbeidet er organisert i prosjekter som styres av tekniske komiteer (TC) på nasjonalt, europeisk og globalt nivå. Standardene utarbeides i arbeidsgrupper (WG). De tekniske komiteene og arbeidsgruppene består av deltakere fra for eksempel bedrifter, myndigheter, forskning, frivillige organisasjoner, forbrukere og arbeidstakerorganisasjoner, noe denne illustrasjonen viser:



(Fra www.standard.no)

I europeisk og global sammenheng kommer deltakerne fra de landene som har vist interesse for å delta i arbeidet. Deltakerne i TCene er nasjonale delegater, mens de som deltar i WGene, er fagekspertene innenfor det området det skal lages standarder på.

På noen områder er arbeidsmengden i de tekniske komiteene så stor at det er opprettet underkomiteer (SC). Dette gjøres for å fordele arbeidsmengden innenfor én teknisk komité, i stedet for å splitte den opp i flere. De nasjonale standardiseringskomiteene utarbeider nasjonale standarder og/eller de følger arbeidet som foregår internasjonalt. Komiteen omtales da ofte som "speilkomité" (SN) eller "normkomité" (NEK).

Prosedyre

Å lage en standard foregår etter en bestemt prosedyre, fra en idé eller et forslag og fram til en ferdig standard. Dette arbeidet er delt inn i ulike stadier. En idé eller et forslag kan i prinsippet komme fra hvem som helst. Generelt er det forventet at forslagsstiller deltar i det praktiske standardiseringsarbeidet. Dette er derimot ikke noe krav. En ideell organisasjon kan for eksempel komme med ideen til en ny standard, men på grunn av ressurstilgangen er det andre som deltar i arbeidet med å utvikle den. Det at noen ikke har tilstrekkelig med ressurser til å delta aktivt i arbeidet, skal ikke være til hinder for å komme med ideer og forslag til standardiseringsprosjekter.

Hovedprinsipper for arbeidet

Standardiseringsarbeidet baseres på følgende hovedprinsipper:

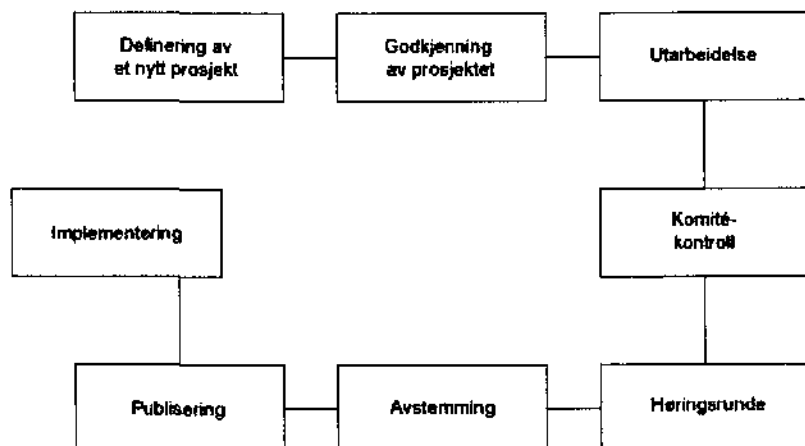
- **Åpenhet**
Alle berørte interesseparter som bedrifter, myndigheter, forbrukere, forskningsinstitusjoner og arbeidstakere kan delta i standardiseringsarbeidet.
- **Frivillighet**
Standardiseringsarbeidet er basert på frivillig deltakelse fra de berørte parter. Selve arbeidet foregår etter regler og retningslinjer som alle må følge.
- **Konsensus**
Standarder skal utarbeides med det som mål å komme fram til størst mulig grad av enighet, men ikke nødvendigvis enstemmig oppslutning om det endelige resultatet.

Offentliggjøring

I henhold til internasjonale avtaler er Standard Norge og Norsk Elektroteknisk Komité forpliktet til å offentliggjøre alle standardiseringsprosjekter og nye standarder. Dette omfatter både nasjonalt, europeisk og globalt standardiseringsarbeid.

Det å lage en standard foregår etter en bestemt prosedyre, fra idé til ferdig standard.

Framstillingen viser i grove trekk hvordan en europeisk standard (CEN og CENELEC) blir til. Utarbeidelse av internasjonale standarder (ISO og IEC) følger stort sett de samme stadiene som de europeiske. Det viktigste unntaket er at vi ikke er forpliktet til å implementere en internasjonal standard.



(Kilde: www.standard.no)

1. Definerings av nytt prosjekt

Kravene til et nytt standardiseringsprosjekt er at det skal være behov for standarder på området, og det må finnes tilstrekkelige ressurser slik at prosjektet kan gjennomføres. Forslag kan fremmes bl.a. av en teknisk komité, medlemslandene, EU eller EFTA.

2. Godkjenning av prosjektforslag

Et prosjektforslag blir sendt til alle medlemslandene som undersøker nasjonal interesse og forplikter eventuelle ressurser til arbeidet. Ett prosjektforslag kan føre til flere standarder. Dersom det ikke finnes en teknisk komité innenfor området, kan det opprettes en ny.

3. Utarbeidelse av forslag

Forslag til en standard utarbeides i en arbeidsgruppe bestående av eksperter på området. Det skal være konsensus i arbeidsgruppen før forslaget sendes til den tekniske komiteen for kontroll. Arbeidsgruppen har ansvaret for både det faglige innholdet i standarden, og at standarden oppfyller visse formelle krav.

4. Komitékontroll

Den tekniske komiteen skal kontrollere at forslaget er i tråd med oppdraget, og at retningslinjene er fulgt, før forslaget blir oversendt sekretariatet i CEN/CENELEC.

5. Høringsrunde

Forslaget til standard sendes på høring til alle medlemslandene. Dette er første gang dokumentet er offentlig tilgjengelig. Høringsforslaget skal foreligge på engelsk, tysk og fransk. Det enkelte medlemsland organiserer høringsrunden i eget land. På elektroområdet (NEK) skjer høringsrunden i normkomiteen. Det er viktig at forslaget blir sendt på høring til aktuelle fagmiljøer.

6. Formell avstemming

Etter at kommentarene fra høringsrunden er vurdert og innarbeidet sendes det endelige forslaget til alle medlemslandene til avstemming. Medlemmenes stemmer er tillagt ulik vekt. For at forslaget skal bli godkjent, må det være simpelt flertall blant avgitte stemmer og minst 71 % vektstemmer for forslaget. Vektete stemmer knytter seg til folketallet i medlemslandet.

7. Publisering

Standarden klargjøres, godkjennes (ratifiseres) og distribueres til alle

medlemslandene. Disse har plikt til å implementere standarden innen seks måneder. Standarden (EN) gjelder ikke som nasjonal standard før den er implementert i medlemslandet.

8. Implementering

Implementering betyr i Norge fastsetting av den europeiske standarden som Norsk Standard (NS-EN) eller Norsk elektroteknisk norm (NEK-EN). Eventuelle motstridende nasjonale standarder er vi forpliktet til å trekke tilbake.

Nasjonale prosjekter

En nasjonal standard utvikles etter tilsvarende modell, men noen av punktene er justert og noen er tatt ut ettersom de ikke er aktuelle.

Noter

ⁱ CWA 15554 Specifications for a Web Accessibility Conformity Assessment Scheme and a Web Accessibility Quality Mark, Brussel 2006.

ⁱⁱ Se: <http://www.unimod.no/>

ⁱⁱⁱ Se f.eks. Universal User Competence (UUC) <http://www.medialt.no/universal-user-competence-uuc/733.aspx> som også omtales senere i utredningen.

^{iv} <http://www.w3.org/TR/mwbp-wcag/>

^v Se: <http://www.avoka.com/blog/?cat=8>

^{vi} <http://www.mgitsolutions.com/blog/2008/12/19/web-content-accessibility-guidelines-wcag-20-overview-and-structure/>

^{vii} Se: <http://www.w3.org/WAI/intro/ataq.php>

^{viii} Se også: [Introduction to Web Accessibility](#) og [Essential Components of Web Accessibility](#). WAI-ARIA pressemelding: **[W3C Announces Roadmap for Accessible Rich Internet Applications \(WAI-ARIA\)](#)**. **[WAI-ARIA FAQ](#)** besvarer spørsmål som hva som skjer med samtidige eller eldre browsere når man implementerer WAI-ARIA, etc.

^{ix} Se: <http://www.w3.org/TR/2007/WD-aria-roadmap-20071019/>

^x **API** er et trebokstavs akronym for engelsk **Application Programming Interface**, et *programmeringsgrensesnitt* som betegner et grensesnitt for kommunikasjon mellom programvare. APIet beskriver de metoder som en gitt programvare eller et bibliotek kan kommunisere med. Ofte benyttes APIet som et lag eller grensesnitt mellom høynivå og lavnivå programmering. APIet er abstrakt og fungerer som en regelbok for kall til applikasjonen eller kodebiblioteket. Koden som eksekveres kalles for en implementering. For eksempel er [Wine](#) en implementering av [Win32](#).

^{xi} Se: http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=45161

^{xii} Se: <http://www.elmer.no/retningslinjer/pdf/elmer2-vedtatt.pdf>

^{xiii} De syv kriteriene er

1. Like muligheter for bruk
2. Fleksibel bruk
3. Enkel og intuitiv i bruk
4. Forståelig informasjon
5. Toleranse for feil
6. Lav fysisk anstrengelse
7. Størrelse og plass for tilgang og bruk

^{xiv} NS-ISO/IEC 24751-2:2008 Informasjonsteknologi - Individuell tilpasning og tilgjengelighet innen e-læring, utdanning og opplæring - Del 2: Personlige behov med hensyn til "tilgjengelighet for alle" og preferanser ved bruk av digitale ressurser

^{xv} Brynn, Rudolph: Standarder for selvbetjente IKT-løsninger (automater) som skal omfattes av ny lov om diskriminering og tilgjengelighet m.v.. Standard Norge, Lysaker oktober 2009.

^{xvi} Kommunal- og regionaldepartementet: Høringsnotat: Teknisk forskrift til plan- og bygningsloven, Oslo 2009; og Standard Norge: Høringsuttalelse – Teknisk forskrift, Oslo 2009.

^{xvii} CEN/BT WG 185 Project Team Technical Report: European accessibility requirements for public procurement of products and services in the ICT domain. Madrid 2009

^{xviii} Modellen følger illustrasjon i: CEN/BT WG 185 Project Team Technical Report: European accessibility requirements for public procurement of products and services in the ICT domain. Madrid 2009

^{xix} Se: <http://www.norge.no/kvalitet/>

^{xx} Se <http://www.accessible.aenor.es/>

^{xxi} Se <http://www.drempelvrij.nl/waarmerk>

^{xxii} Se <http://www.pubbliaccesso.gov.it/english/index.htm>

^{xxiii} Se <http://segala.com>

^{xxiv} Se <http://www.tcodevelopment.com>

^{xxv} Se <http://www.wabcluster.org/uwem05/>

^{xxvi} <http://www.itic.org/resources/voluntary-product-accessibility-template-vpat/>

^{xxvii} <http://www.section508.gov/>

^{xxviii} CWA 15554 Specifications for a Web Accessibility Conformity Assessment Scheme and a Web Accessibility Quality Mark, Brussel 2006.

^{xxix} CWA 15554 Specifications for a Web Accessibility Conformity Assessment Scheme and a Web Accessibility Quality Mark, Brussel 2006.

Validating WCAG 1.0 and WCAG 2.0 through Usability Testing with Disabled Users

Dagfinn Rømen^{1,2}

¹The Delta Centre, Norwegian Directorate of Health, 0130 Oslo, Norway,
dagfinn.romen@helsedir.no

Dag Svanes²

²Department of Computer and Information Science, Norwegian University of Science and Technology, 7491 Trondheim, Norway, dag.svanes@idi.ntnu.no

Abstract: The Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) by the Web Accessibility Initiative (WAI) have become the de-facto standard for accessibility on the Web. WCAG 1.0 has become significant both as a practical tool as well as an academic set of principles, and is presently the basis of Web accessibility evaluations and guidelines in many countries. WCAG 2.0 was released in 2008. The purpose of the reported study has been to validate empirically the usefulness of using the WAI accessibility guidelines as a heuristic for website accessibility. Through controlled usability tests of two websites with disabled users (N=7) and a control group (N=6), we found that only 27% of the identified website accessibility problems could have been identified through the use of WCAG 1.0. A similar analysis of conformance to WCAG 2.0 showed a marginal 5% improvement concerning identified website accessibility problems. We conclude from this that the application of the WAI accessibility guidelines is not sufficient to guarantee website accessibility. We recommend that future versions of accessibility guidelines should be based on empirical data and validated empirically.

1. Introduction

As a part of the World Wide Web Consortium (W3C), the Web Accessibility Initiative (WAI) produced the first version of the Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) in 1999 (Chisholm et al. 1999).

It has since been widely recognized that special care should be taken to

include web users with disabilities.

WCAG 1.0 has been widely used both as a design guideline and as a heuristic in website evaluations. A number of national evaluations of public websites have included criteria on accessibility from WCAG 1.0. WCAG 1.0 is used as a basis for policy-making and website testing when it comes to online accessibility in several countries, such as Korea (Hyun et al. 2005), Norway (Norge.no 2008), the Netherlands (Web Guidelines 2007) and Denmark (IT 2009). WCAG 1.0 is also the basis for the Unified Web Evaluation Methodology (UWEM) (Velleman et al. 2007). Since WCAG 2.0 (Caldwell 2008) was released in December 2008, it is expected that these organisations will migrate to the new W3C recommendation.

For a widely used guideline like WCAG it is reasonable to ask for empirical evidence that conformance to the guidelines will guarantee accessibility for disabled users. There have been surprisingly few attempts at validating WCAG empirically, and what has been done does not give conclusive evidence that following WCAG will result in accessible websites for all. WAI has never published any indications of what it would see as an acceptable level of match between actual problems encountered by disabled users and problems that can be identified with WCAG.

The purpose of the present study has been to validate empirically the usefulness of using the WAI accessibility guidelines as a heuristic for website accessibility. It is our belief that any discussion about improvements to WCAG must be based on empirical evidence on its usefulness for practical web design, development and evaluation.

2. Background

2.1 WCAG 1.0

WCAG 1.0 was developed during the late 1990s and finalised as a W3C recommendation in May 1999. It consists of 14 high-level guidelines and 65 specific checkpoints. Each checkpoint has a priority level between 1 and 3 based on the checkpoint's impact on accessibility.

WCAG 1.0 defines the three priority levels as:

- Priority 1: A Web content developer must satisfy this checkpoint. Otherwise, one or more groups will find it impossible to access information in the document. Satisfying this checkpoint is a basic requirement for some groups to be able to use Web documents.
- Priority 2: A Web content developer should satisfy this checkpoint. Otherwise, one or more groups will find it difficult to access information in the document. Satisfying this checkpoint will remove significant barriers to accessing Web documents.
- Priority 3: A Web content developer may address this checkpoint.

Otherwise, one or more groups will find it somewhat difficult to access information in the document. Satisfying this checkpoint will improve access to Web documents.

2.2 WCAG 2.0

Recognizing that WCAG 1.0 would become outdated, the W3C formed a working group in 2000 to develop WCAG 2.0 as the second version of the W3C Web Content Accessibility Guidelines.

Since the year 2000, the Web has changed dramatically. It is no longer an HTML-only world. It has evolved into an exciting, compelling medium for providing innovative services. One of the major goals of WCAG 2.0 was to describe the requirements for Web content accessibility in technology neutral language so that it could be applicable to any W3C or non-W3C technology, such as CSS, SMIL, SVG, XML, PDF, or Flash in addition to HTML and XHTML. A second major goal of WCAG 2.0 was to ensure that the requirements are all objectively testable so that policy makers can adopt them unchanged (Reid 2008).

WCAG 2.0 became an official W3C recommendation in December 2008. Compared to WCAG 1.0, the guidelines are no longer technology specific and the requirements are organized around four general principles of accessibility, 12 guidelines and 61 success criteria. WCAG 1.0 Priority levels 1, 2 and 3 correspond to conformance levels A (lowest), AA, and AAA (highest) in WCAG 2.0.

The four general principles of accessibility lay the foundation necessary for anyone to access and use Web content. Anyone who wants to use the Web must have content that is:

1. **Perceivable:** Information and user interface components must be presentable to users in ways they can perceive. This means that users must be able to perceive the information being presented (it cannot be invisible to all of their senses).
2. **Operable:** User interface components and navigation must be operable. This means that users must be able to operate the interface (the interface cannot require interaction that a user can not perform).
3. **Understandable:** Information and the operation of user interface must be understandable. This means that users must be able to understand the information as well as the operation of the user interface (the content or operation cannot be beyond their understanding).
4. **Robust:** Content must be robust enough that it can be interpreted reliably by a wide variety of user agents, including assistive technologies. This means that users must be able to access the content as technologies advance (as technologies and user agents evolve, the content should remain accessible).

If any of these are not true, users with disabilities will not be able to use the Web.

Under each of the principles are guidelines and success criteria that help to address these principles for people with disabilities. There are many general usability guidelines that are designed to make content more usable by all people, including those with disabilities. However, WCAG 2.0 only includes those guidelines that address problems particular to people with disabilities. This includes issues that block access or interfere with access to the Web more severely for people with disabilities.

Additionally, in order for a web page to conform to WCAG 2.0, five specific conformance requirements must be satisfied:

1. **Conformance Level:** One of the following levels of conformance is met in full (A, AA or AAA)
2. **Full pages:** Conformance (and conformance level) is for full web page(s) only, and cannot be achieved if part of a web page is excluded
3. **Complete processes:** When a web page is one of a series of web pages presenting a process (i.e., a sequence of steps that need to be completed in order to accomplish an activity), all web pages in the process conform at the specified level or better. (Conformance is not possible at a particular level if any page in the process does not conform at that level or better.)
4. **Only Accessibility-Supported Ways of Using Technologies:** Only accessibility-supported ways of using technologies are relied upon to satisfy the success criteria. Any information or functionality that is provided in a way that is not accessibility supported is also available in a way that is accessibility supported.
5. **Non-Interference:** If technologies are used in a way that is not accessibility supported, or if they are used in a non-conforming way, then they do not block the ability of users to access the rest of the page

In addition to the principles, guidelines and success criteria, there is a set of Sufficient and Advisory Techniques, which documents a wide variety of techniques for each of the guidelines and success criteria in the WCAG 2.0 document itself.

Because of the technology independent nature of WCAG 2.0, a number of WCAG 1.0 checkpoints have been deemed obsolete. Most of the dropped checkpoints relate to either outdated technology (ASCII-art), specific technology (mainly HTML) or clauses that have been met (W3C 2008). Instead, WCAG 2.0 sometimes refer to sufficient and advisory techniques.

2.3 ISO 9241-171

The international standard ISO 9241-171, Ergonomics on human-system interaction - Part 171: Guidance on software accessibility (ISO 2008), provides

guidance on the design of the software of interactive systems so that those systems achieve as high a level of accessibility as possible. Designing human-system interaction to increase accessibility promotes increased effectiveness, efficiency and satisfaction for people having a wide variety of capabilities and preferences. Accessibility is therefore strongly related to the concept of usability.

This part of ISO 9241 provides guidance for incorporating accessibility goals and features in the design as early as possible and addresses the increasing need to consider social and legislative demands for ensuring accessibility by the removal of barriers that prevent people from participating in life activities. This part of ISO 9241 is applicable to software the forms part of interactive systems used in the home, in leisure activities, in public situations and at work. For additional guidance on the accessibility of Web content, the standard refers to WCAG 2.0.

This part of ISO 9241 is based on the current understanding of the characteristics of individuals who have particular physical, sensory and/or cognitive impairments. However, accessibility is an issue that affects many groups of people. The intended users of interactive systems are consumers or professionals - people at home, at school, engineers, clerks, salespersons, Web designers etc. The individuals in such target groups vary significantly as regards to physical, sensory and cognitive abilities and each target group will include people with different abilities. Thus, people with disabilities do not form a specific group that can be separated out and then discarded.

Accessibility for interactive systems is defined as the usability of a product, service, environment or facility by people with the widest range of capabilities. Usability is the extent to which a product can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency and satisfaction in a specified context of use. Specified users include people with very wide ranging abilities, and, very probably, some "people with disabilities". Specified users and people with disabilities are not separate groups.

The standard consists of 21 guidelines and 143 requirements, where 62 of the requirements must be met in order to claim conformance with this part of ISO 9241. The requirements deal with general issues, inputs, outputs and online documentation.

2.4 Related work

The study of 1000 websites conducted for the Disability Rights Commission (DRC 2004) found that 45 % of the problems encountered by disabled users could not be attributed to explicit violations of WCAG 1.0. A similar study of a sample of international museum websites found that the museum website with the highest conformance to WCAG 1.0 was the one that disabled users found most difficult to use (Petrie et al. 2005).

The study by Lopes and Carrico (Lopes et al. 2008) allowed them to verify that, despite being able to control several aspects of accessibility quality,

template mechanisms such as those of Wikipedia cannot guarantee a high quality of user experience to the audiences covered by WCAG 1.0.

Harrison and Petrie (Harrison et al. 2006) focused on severity ratings of actual problems encountered in usability tests versus priority levels in WCAG. They did user testing of six websites with two visually impaired people, two dyslectics and two controls. The participants were asked to rate the severity of the problems they experienced on the websites. In addition, the researchers made independent ratings of the severity of the problems. When comparing these results to WCAG 1.0, the researchers found no significant relationship between WCAG 1.0 priority levels and either the expert ratings or the user ratings. Harrison and Petrie concluded that developers should obtain severity ratings from users or an expert rather than relying on those provided by the WAI guidelines.

Petrie and Kheir (Petrie et al. 2007) performed a study with 6 disabled (blind) and 6 non-disabled (sighted) people, where they gathered empirical data through usability testing of two commercial websites. In this study, the researchers also obtained severity ratings from the participants and the researchers. Problems encountered by the two user groups comprised two intersecting sets, with approximately 15 % overlap. There was high agreement between participants as to the severity of the problems, and agreement between participants and researchers. However, there was no significant agreement between either participants or researchers and the priority levels given by WCAG 1.0. This study thus confirmed the findings in (Harrison et al. 2006).

2.5 Research design

WCAG is an accessibility guideline, and an empirical validation must consequently exclude the usability problems from the problem set. The inclusion of a control group makes it possible to differentiate between usability problems and accessibility problems. To our knowledge, Petrie and Kheir's study is the first published empirical validation of WCAG 1.0 based on a comparison of the performance of disabled users and a control group. They defined usability problems as those experienced by both disabled users and the control group, while accessibility problems were those experienced only by the disabled users.

This fits well with the ISO definition of accessibility. ISO defines accessibility as "usability for users with disabilities". This broadens the definition of accessibility and makes it more understandable, without redefining the scope.

In (Rømen et al. 2008) we reported on a similar study where we attempted to validate WCAG 1.0 by identifying accessibility problems through a comparison of the performance of disabled users and a control group, followed by a WCAG 1.0 conformance analysis.

Petrie and Kheir's study covered only one kind of disability (blindness), while a complete validation of WCAG should include a number of other disabilities. In *ibid.* we included motor impairment and dyslexia in addition to

visual impairment.

None of the earlier studies had attempted to give empirically-based concrete guidance on how WCAG could be improved. In addition to a quantitative analysis of WCAG conformance, we included a qualitative analysis of the most frequently encountered accessibility problems not covered by WCAG for each of the three disability groups.

Our main research questions in *ibid.* were related to WCAG 1.0:

- How many of the accessibility problems encountered by the disabled users could have been identified through an analysis of WCAG conformance?
- Of the accessibility problems not identified through an analysis of WCAG conformance, what are the most common problems for each of the three disability groups?

In addition to answering the above main research questions, we gave descriptive data concerning the correlation between problem severity and WCAG 1.0 priority.

In the present study we have extended the analysis to also cover WCAG 2.0. This adds the following research question to the two above:

- Is there any difference in conformance between WCAG 1.0 and WCAG 2.0?

3. Method

3.1 Participants

Seven disabled participants undertook the study together with six controls. Of the disabled participants, three were visually impaired (two blind, one severely weak-sighted), two were motor impaired with reduced dexterity and two were dyslexic. The visually impaired participants were all experienced users of a screen reader, either Jaws® (2 users) or Window-eyes® (1 user) and the two blind participants used a Braille display. Both of the motor impaired participants used a standard mouse and keyboard, while none of the dyslexic participants used any assistive technology.

The group of disabled participants was comprised of four male and three female and the able-bodied group of two male and four female. All participants were used to working with computers to perform tasks such as online banking, web browsing and word processing on a weekly basis.

The user groups were matched on computer literacy, but due to practical problems, the disabled users were on an average older than the control group. We do however not see this as a grave validity threat, as the role of the control group was not to compare performance to the disabled group, but to help

differentiate between accessibility problems and usability problems.

3.2 Websites

The websites tested were those of two neighbouring municipalities in central Norway. Both municipalities were well known to the participants, and more importantly, both websites offered the same array of online services. The similarity in content, purpose and user-groups facilitated the design of comparative tasks.

3.3 Tasks undertaken

For each of the websites, the participants were asked to locate the mayor's e-mail address, find a price list for kindergartens in the municipality, locate an application form and download a document from a council meeting. The tasks and order of the tasks were identical for both websites and all thirteen participants (disabled and controls).

3.4 Procedure

The websites were evaluated through individual usability tests, where the participants were asked to "think aloud" as they went through the tasks. After the completion of all tasks, a short interview was conducted to uncover further problems experienced by the participant that had not been expressed through the "think aloud" procedure.

The use of a mobile usability lab allowed us to perform the tests with the disabled users at their workplace or in their home. The disabled participants used their own computer and assistive technology. The test with the control group was done in a usability laboratory with a standard PC equipment. All tests were video and audio recorded after asking for the participant's consent.

4. RESULTS AND INTERPRETATION

4.1 Terminology

In the following we will define a usability or accessibility problem as a situation in which a user is hampered in performing a given task by a deficiency in the website being tested. In our statistical analysis of the problems encountered we count problems in the websites and not problem categories. E.g. if the users experience problems reading link texts in two different parts of a site, this is counted as two website problems, even though the two problems belong to the same problem category.

Our rationale for focusing on website problems and not problem categories is that we want to measure to what extent WCAG can be used to improve the

user experience for disabled users, and users experience website problems, not problem categories.

In a similar fashion we distinguish between problem instances and website problems. A problem instance is a situation in which a specific user experiences a website problem. A website problem can consequently give rise to a number of problem instances as more than one user can run into the same website problem.

4.2 Problem instances compared

The tests showed that the disabled participants on average experienced a significantly larger amount of problems compared to the controls. The disabled participants experienced on average 17.1 problems (total=120, N=7), while the controls experienced on average 9.3 problems (total=56, N=6).

The fact that the disabled users on average experienced close to twice as many problems as the controls tells us that despite the efforts of WAI and others, much is still to be done concerning web accessibility.

4.3 Website problems compared

When comparing data from all tests, we found that the total of 176 problem instances experienced by the 13 users were caused by a total of 80 website problems.

Of these website problems, 18 were encountered by the control group only, 15 were encountered both by the control group and the disabled users, while 47 were encountered by the disabled users only (Figure 1). Following Petrie and Kheir's definition, the users identified 47 accessibility problems and 33 (15+18) usability problems in the websites.

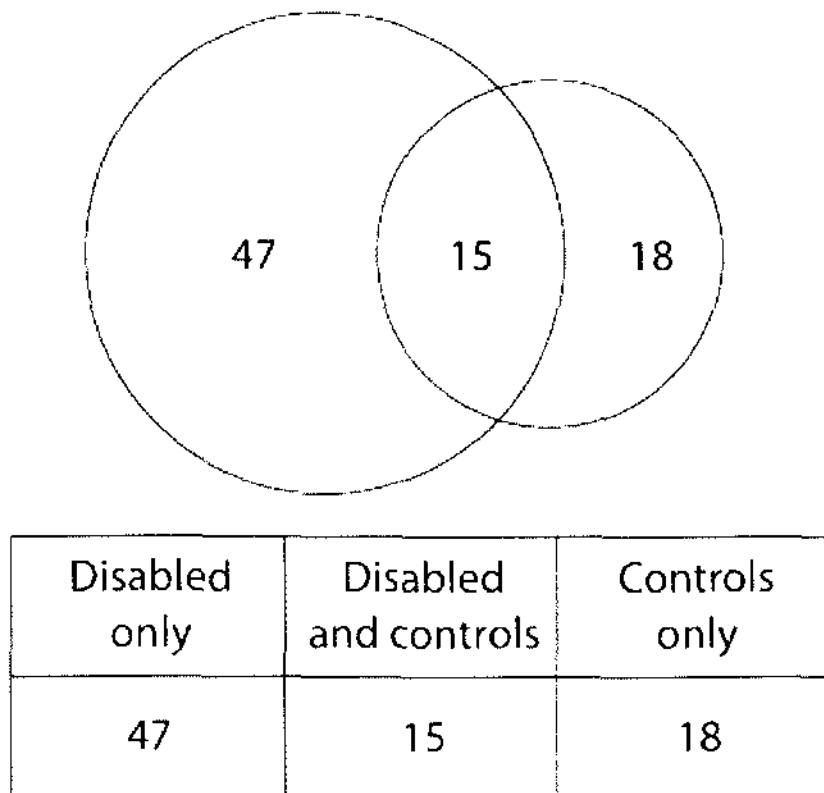


Figure 1. Website problems

The distribution of website problems in our data for the three groups disabled only, disabled and control, and control only matches surprisingly well that found by Petrie and Kheir in their tests. Our distribution is (59%, 19%, 22%) while their distribution was (62%, 14%, 25%). We interpret this positively concerning the validity of our study.

4.4 Website problem severity

The severity of the 80 website problems were classified according to Molich's criteria (Molich 2000). In short, a critical problem is one that inhibits a user from performing a task; a serious problem is slowing down the user significantly, but the user is able to find a way around the problem; while a cosmetic problem just makes it a bit harder for the user to perform the task.

Of the 47 website accessibility problems identified, 6 were critical, 18 were serious and 23 were cosmetic. Of the 33 website usability problems, 3 were critical, 13 were serious and 17 were cosmetic.

4.5 WCAG 1.0 conformance

For each of the 80 website problems identified, we searched WCAG 1.0 for guidelines that could have identified these problems in a heuristic evaluation with WCAG 1.0.

Figure 2 shows the WCAG 1.0 conformance for all severity levels each of

the three categories disabled only, disabled and controls, and controls only.

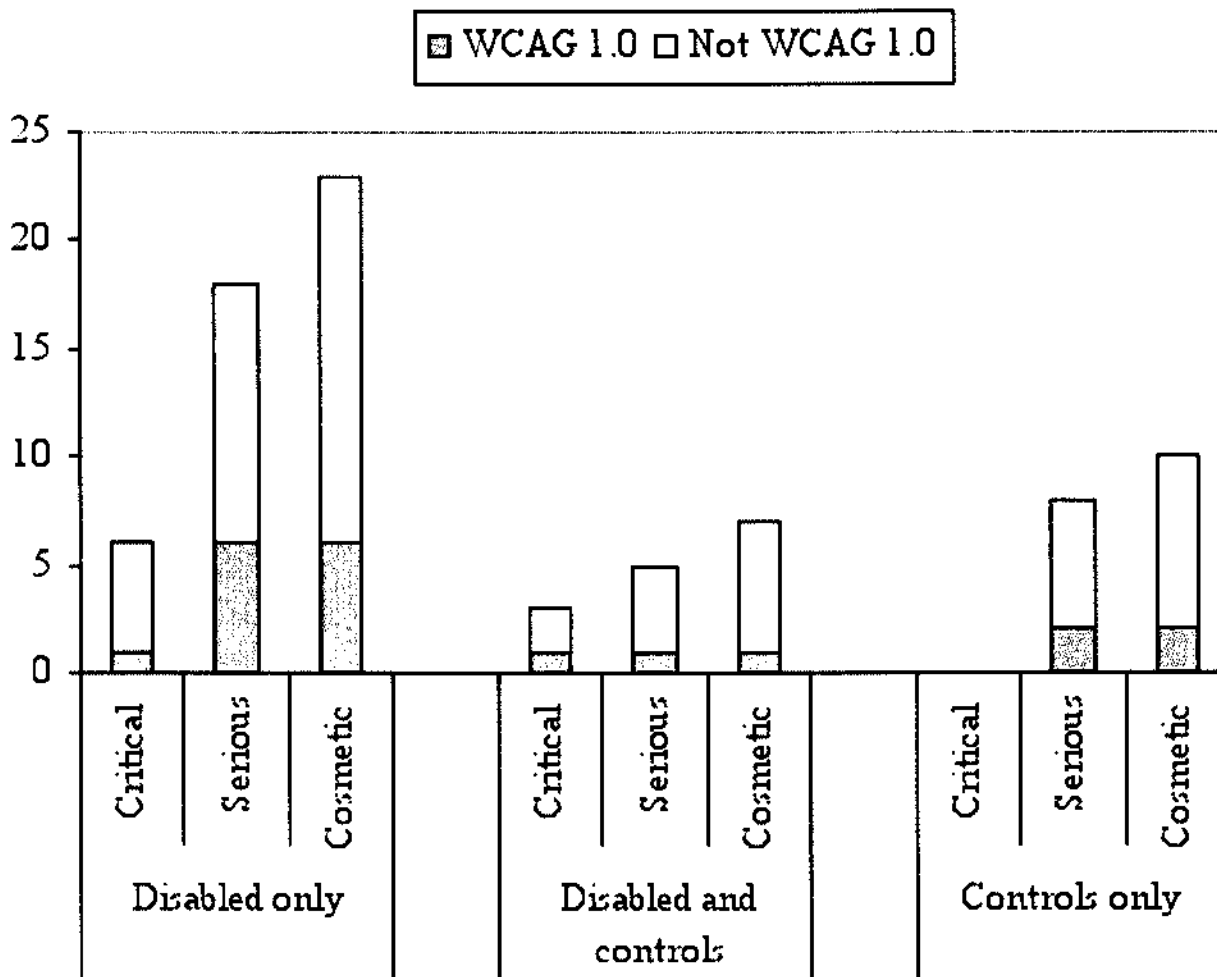


Figure 2. WCAG 1.0 conformance for all website problems.

Of the 47 website accessibility problems, only 13 were found to be due to violations of WCAG 1.0. This corresponds to a 27% match, i.e. more than two-thirds of the website accessibility problems identified by the disabled users would not have been identified by application of the WCAG 1.0 guidelines alone.

Of the six critical website accessibility problems, only one was found to be a violation of WCAG 1.0, i.e. five out of six critical problems would not have been identified with WCAG 1.0.

Concerning the 33 usability problems, seven could have been identified by application of WCAG 1.0. We interpret the latter not as a problem with WCAG 1.0, but only as a reminder that design for all also improves usability for able-bodied users.

Table 1 shows the distribution of priority levels for the website accessibility problems. We see that of the 47 accessibility problems, only one matched a priority 1 WCAG 1.0 guideline, and this was not a critical problem (serious). We also see that of the six accessibility problems that actually were critical (inhibiting the user), the one identified by WCAG 1.0 was priority 2.

Table 1. WCAG 1.0 priority levels vs. problem severity for website accessibility problems.

WCAG 1.0 priority	Critical	Serious	Cosmetic
Not WCAG 1.0	5	12	17
Priority 1	-	1	-
Priority 2	1	4	3
Priority 3	-	1	3

This indicates that there is little or no match between WCAG 1.0 priority and problem severity. The results are in accordance with the findings of Harrison and Petrie (Harrison et al. 2006). Unfortunately, the numbers are too small to do a statistical test of independence.

4.6 WCAG 2.0 conformance

Similar to WCAG 1.0, we searched WCAG 2.0 for guidelines that could have identified these problems in a heuristic evaluation with WCAG 2.0 (figure 3).

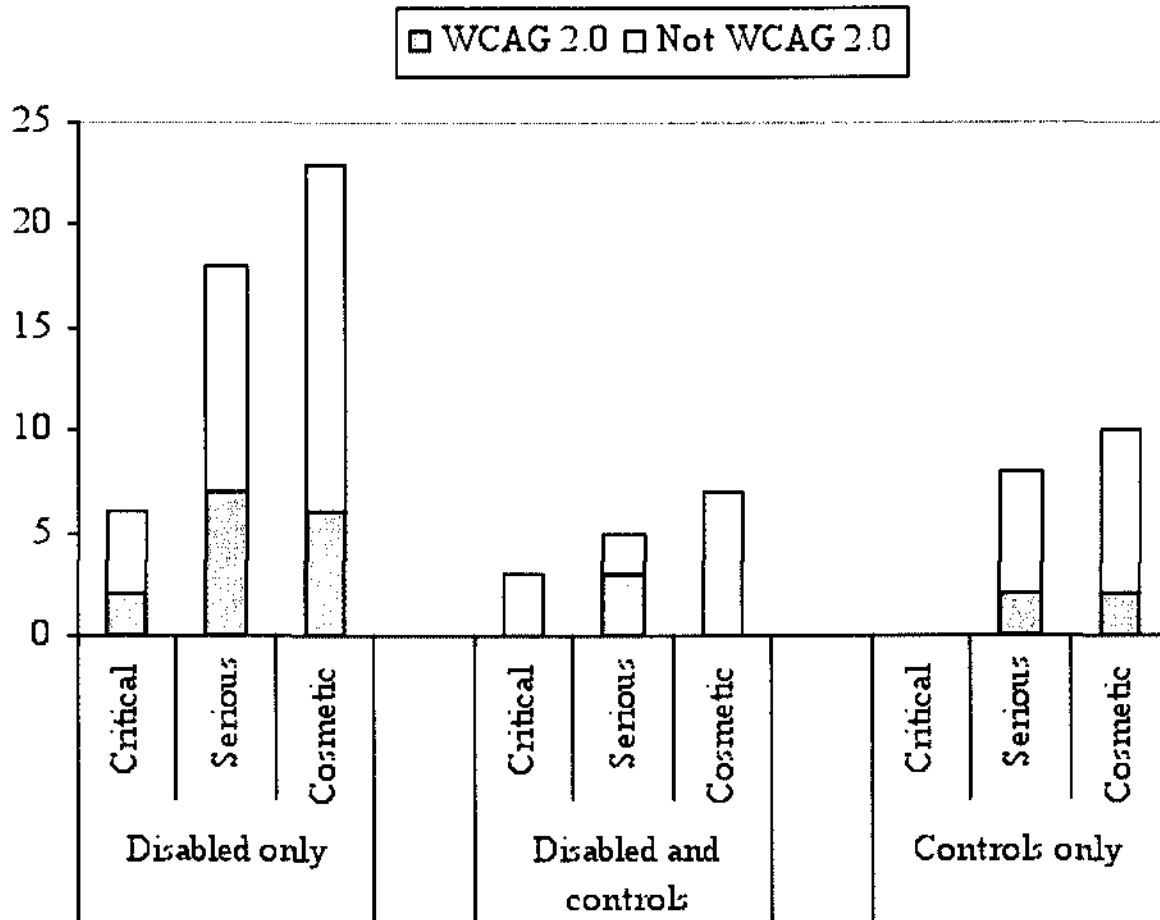


Figure 3. WCAG 2.0 conformance for all website

problems.

Of the 47 website accessibility problems, only 15 were found to be due to violations of WCAG 2.0. This corresponds to a 32% match, and is only a 5% improvement compared to WCAG 1.0. Still, more than two-thirds of the website accessibility problems identified by the disabled users would not have been identified by application of the WCAG 2.0 guidelines alone.

Of the six critical website accessibility problems, two were found to be a violation of WCAG 2.0, i.e. two out of six critical problems would not have been identified with WCAG 2.0 and seven of the 33 usability problems could have been identified.

Table 2 shows the distribution of priority levels for the website accessibility problems. We see that of the 47 accessibility problems, eleven matched a level A WCAG 2.0 guideline, but none was a critical problem (serious and cosmetic). We also see that of the six accessibility problems that were critical (inhibiting the user), the two identified by WCAG 2.0 were level AAA.

Where a problem could be solved by several success criteria, the success criteria with the lowest level (A) was counted. The lower level is easier to conform to, and thus represents a problem that is easier to solve.

Table 2. WCAG 2.0 priority levels vs. problem severity for website accessibility problems.

WCAG 2.0 priority	Critical	Serious	Cosmetic
Not WCAG 2.0	4	11	17
Level A	-	6	5
Level AA	-	1	1
Level AAA	2	-	-

This indicates that there is still little or no match between WCAG priority and problem severity.

Examples of additional problems solved by WCAG 2.0:

- Links not detected by screen reader. Fix: 2.1.3 Keyboard (No Exception): All functionality of the content is operable through a keyboard interface without requiring specific timings for individual keystrokes. (Level AAA).
- No instructions on how to use do an advanced search. Fix: 3.3.2 Labels or Instructions: Labels or instructions are provided when content requires user input. (Level A).

4.7 WCAG 1.0 + 2.0 conformance

By combining WCAG 1.0 and WCAG 2.0, we searched for guidelines that could have identified these problems in a heuristic evaluation with both sets of WCAG (figure 4).

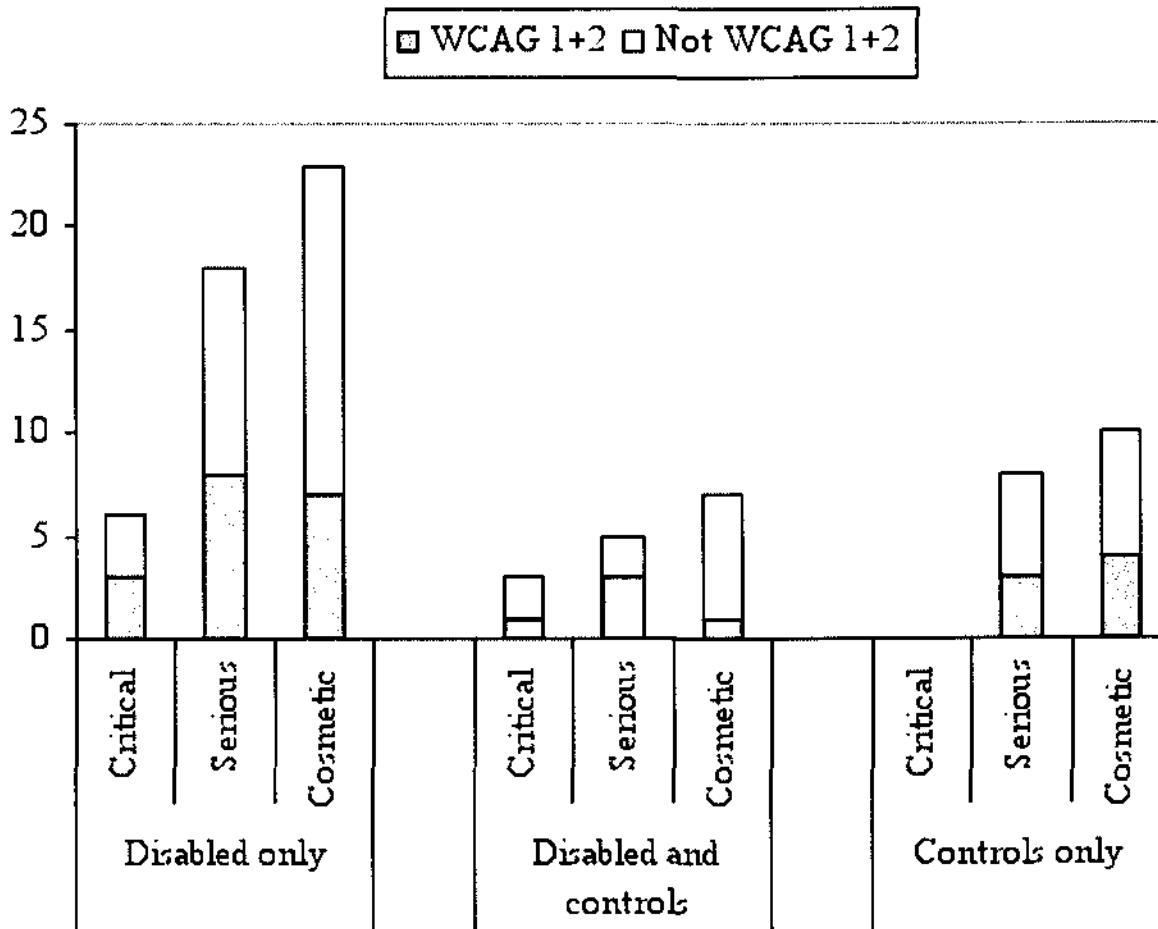


Figure 4. WCAG 1.0 + 2.0 conformance for all website problems.

Of the 47 website accessibility problems, 18 were found to be due to violations of both WCAG 1.0 and WCAG 2.0. This corresponds to a 38% match. By combining both versions of WCAG, there is 10% improvement compared to WCAG 1.0 and 6% improvement compared to WCAG 2.0.

Of the six critical website accessibility problems, three were found to be a violation of both sets of WCAG, i.e. three out of six critical problems would not have been identified. There was an overlap of ten problems; where three would have been identified by WCAG 1.0 alone, and five by WCAG 2.0.

Concerning the 33 usability problems, 12 could have been identified by application of both WCAG 1.0 and 2.0. Similarly to the accessibility problems, there was an overlap between the two versions of WCAG, of two usability problems; where five would have been identified by WCAG 1.0 and five by WCAG 2.0.

This means that there would be something to gain by using both WCAG 1.0

and 2.0 in combination to solve a higher number of problems than by adhering to only one set of guidelines.

Table 3 shows the distribution of priority levels for the website accessibility problems.

Table 3. WCAG 1.0 + 2.0 priority levels vs. problem severity for website accessibility problems.

WCAG 1.0 + 2.0 priority	Critical	Serious	Cosmetic
Not WCAG	3	10	16
Level A/1	-	6	5
Level AA/2	1	1	2
Level AAA/3	2	1	-

Examples of additional problems solved by WCAG 1.0:

- Document was only available in PDF-format. Fix: Checkpoint 11.1 Use W3C technologies.
- Two problems related to links which did not have clearly identified targets. Fix: 13.1 Clearly identify the target of each link.

WCAG 2.0 has replaced checkpoint 13.1 with two success criteria, namely 2.4.4 "Link Purpose (In Context): The purpose of each link can be determined from the link text alone or from the link text together with its programmatically determined link context" (A), and 2.4.9 "Link Purpose (Link Only): A mechanism is available to allow the purpose of each link to be identified from link text alone" (AAA). However, both these criteria come with the clause "Except where the purpose of the link would be ambiguous to users in general". WCAG 1.0 made no such reference to ambiguity, stating merely that the link target should be clearly identified. With this clause, there is no guarantee that links are identifiable, thus reducing usability for all users, given an extreme interpretation of the guidance provided in WCAG 2.0.

The number of accessibility problems that could have been identified through an analysis of WCAG (WCAG 1.0: 27%, WCAG 2.0: 32%, WCAG 1.0 + 2.0: 38%) answers our first research question.

4.8 Problems related to specific user groups

For each of the three disabilities we have identified the kind of problems that were most frequently experienced by this user group. The following answers the second research question.

4.8.1 Problems specific to visually impaired users:

- Text and links that start with the same letter and almost read the same. These phrases are difficult to distinguish. This could be fixed by a simple guideline, such as "stating the most important information or word first", which is a common usability tip. This could much improve accessibility as well. There is no reference to this in WCAG 2.0.

Figure 5. 17 phrases starting with the text "Bystyre" (City council).

- Links with identical spelling that point to different link targets (e.g. "Click here to go to A and here to go to B"). This could be fixed by the WCAG 1.0 checkpoint 13.1 "Clearly identify the target of each link". WCAG 2.0 has replaced checkpoint 13.1 with two success criteria, namely 2.4.4 "Link Purpose (In Context)" and 2.4.9 "Link Purpose (Link Only)", but these criteria state the clause "Except where the purpose of the link would be ambiguous to users in general".
- High number of links and redundant links. An example of redundant links is "read more" links that point to the same target as the hypertext itself. This requires extra effort from users who use screen readers. WCAG 1.0 and 2.0 have guidelines that refer to skip-links, but offer no advice on limiting the number of redundant links.

4.8.2 Problems specific to motor impaired users:

- We often found that the surface area of a screen element/menu/button was larger than the actual clickable surface. In many cases only the text itself was clickable, while the surface area suggested a larger clickable surface (affordance). There is no reference to clickable surface in either WCAG 1.0 or 2.0, however ISO 9241-171 states requirement 9.4.3 "Provide easily-selectable pointing-device targets: Target size should be optimized to maintain adequate target selectability (...) from adjacent user-interface elements". Although not stated explicitly, one could argue that this also refers to clickable surface.



Figure 6. Clickable surface; affordance (right) vs. the real world (left).

- Mouse-over menus. Menus that are dynamic, and cannot be locked into place, will disappear when the user no longer hovers the pointer over it. Navigation will be disrupted and users have to start from scratch. No reference in either set of WCAG.
- Small font size and a high number of links placed closely together increases the risk of erroneous clicks. This is not mentioned in WCAG, but in ISO 9241-171 requirement 9.4.3.

4.8.3 Problems specific to dyslectic users:

- Positioning of links and navigational mechanisms. Links that are placed far off to either side of the webpage are often missed by dyslectic users. No reference in either set of WCAG.

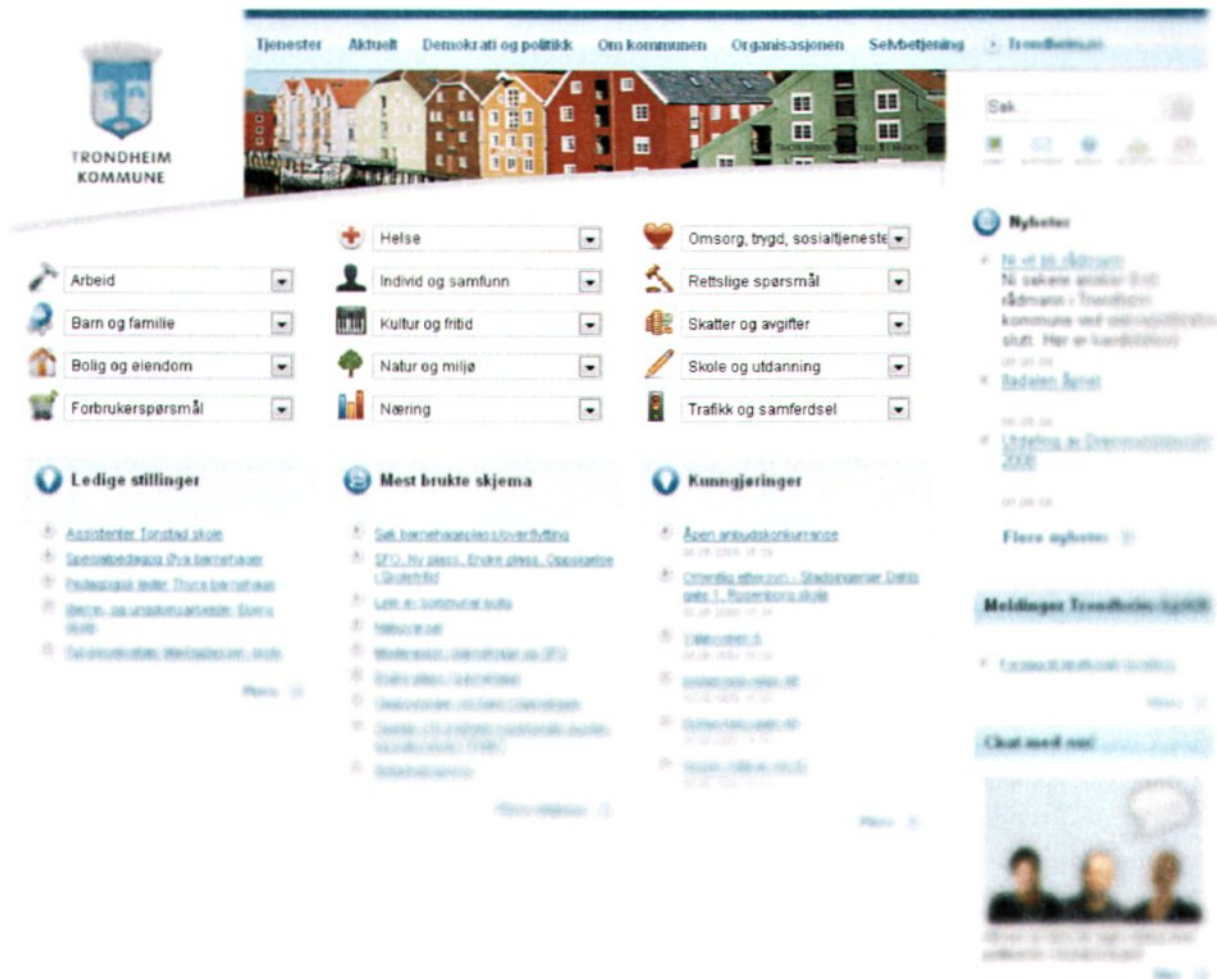


Figure 7. Website perception to users with dyslexia.

- Web pages crowded with a lot of text and links become confusing and difficult to read and navigate. No reference in either set of WCAG. See further discussion:
- A high number of links and a lot of text on a page was an issue for both the visually impaired and the motor impaired users, but affected these user-groups differently. The motor impaired users had problems with the surface area of the links and close grouping, making it difficult to click the correct link. Without the use of skip links the visually impaired users had to scan through the page sequentially and thus had to read each link and menu item before arriving at the main content of the page. The problem may be improved upon for the visually impaired by applying header elements in the code and skip links, as described in checkpoints already expressed in WCAG 1.0. This will only help visually impaired users who use a screen reader and not motor impaired users or dyslexics.

In addition to the above accessibility problems, the disabled users also experienced usability problems such as too many levels of navigation and lack of

instructions for advanced functions or forms.

5. Discussion and conclusion

The current study has been an attempt to validate empirically the usefulness of using WCAG as a heuristic for website accessibility. We are aware that the low number of participants and websites pose threats to the validity of our findings. In addition, important disability groups have not been included (e.g. screen magnifier users, people with learning difficulties, and people with hearing impairments), and the web sites tested are to a large extent traditional html pages that fit better WCAG 1.0 than WCAG 2.0.

Through controlled usability tests of two websites with disabled users and a control group we found that only 27% of the identified website accessibility problems could have been identified through the use of WCAG 1.0. A similar analysis of conformance to WCAG 2.0 showed a marginal 5% improvement concerning identified website accessibility problems. In our analysis of the website accessibility problems, we found no correlation between WCAG priority and problem severity.

WAI has never said anything about what it considers an acceptable match with reality, but we assume the numbers presented here are well below that level. Despite the listed threats to validity in the tests, the extreme difference between what we have found and what one should expect of an accessibility guideline gives us no reason to doubt that WCAG has a large potential for improvement.

A lot of good has been added to WCAG in version 2.0, but some things have unfortunately been discarded when the new recommendation was made. The documentation is now technology independent and has become somewhat vague. Techniques only add to the size of WCAG and makes it more difficult to orientate for someone who is new to WCAG.

Combining WCAG 1.0 and WCAG 2.0 gave a 38% match. To further increase accessibility, one could use a combination of WCAG 1.0, 2.0 and the ISO standard for accessibility. However, this only adds further to the complexity of the use of guidelines.

We conclude from our findings that the application of WCAG alone is not sufficient to guarantee website accessibility. However, the application of WCAG is a good start and could be regarded as minimum requirements for making accessible websites. To further improve website accessibility and usability, website developers should use a user-centered design approach and perform usability tests of their website with specified users. These specified users should include people with very wide ranging abilities.

We do not interpret our findings as a criticism of accessibility guidelines as such, but we recommend that future versions of such guidelines to a larger extent should be based on empirical data and validated empirically.

6. Acknowledgements

We would like to thank the test participants and the organizations representing the disabled users. Also thanks to Terje Røsand at NTNU/NSEP for highly valuable technical assistance.

7. References

- Caldwell, B., Cooper, M., Reid, L and Vanderheiden, G. 2008. Web content accessibility guidelines 2.0. <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>
- Chisholm, W., Vanderheiden, G., and Jacobs, I. 1999. Web content accessibility guidelines 1.0. <http://www.w3.org/TR/WCAG10/>
- Disability Rights Commission. 2004. The Web - Access and inclusion for disabled people. London: TSO.
- Harrison, C. and Petrie, H. 2006. Impact of usability and accessibility problems in e-commerce and e-government websites. In Proceedings of HCI 2006, Volume 1. London: British Computer Society.
- Hyun, J., Choi, D. and Kim, S. 2005. An active step toward a web content accessible society. Proceedings of the 2005 International Cross-Disciplinary Workshop on Web Accessibility (W4A), ACM New York, NY, USA.
- ISO/IEC. 2008. Ergonomics of human-system interaction - Part 171: Guidance on software accessibility.
- IT- og telestyrelsen. 2009. Bedst paa Nettet (Best on the Web). <http://bedstpaanettet.dk/>
- Lopes, R. and Carrico, L. 2008. The impact of accessibility assessment in macro scale universal usability studies of the web. Proceedings of the 2008 international cross-disciplinary workshop on Web accessibility (W4A), 5-14.
- Molich, R., 2000. Usable Web Design (in Danish), Ingenioren boger, Copenhagen, Denmark.
- Norge.no. 2008. Kvalitetsvurdering av offentlige nettsteder (Quality assessment of public websites). <http://www.norge.no/kvalitet/>
- Petrie, H. and Kheir, O. 2007 The relationship between accessibility and usability of websites. Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems CHI07, 397-406.
- Petrie, H., King, N. and Hamilton F. 2005. Accessibility of museum, library and archive websites: the MLA audit. Retrieved July 16th 2008: http://www.mla.gov.uk/website/policy/Diversity/Web_Accessibility.
- Reid, L. G. and Snow-Weaver, A. 2008. WCAG 2.0: A Web Accessibility Standard for the Evolving Web. ACM New York, NY, USA.

- Rømen, D. and Svanæs, D. 2008. Evaluating Web Site Accessibility: Validating the WAI Guidelines through Usability Testing with Disabled Users. Proceedings of the 5th Nordic conference on Human-computer interaction: Building bridges, Lund, Sweden, ACM Press.
- Velleman, E., Strobbe, C., Koch, J., Velasco, C. A. and Snaprud, M. 2007. A Unified Web Evaluation Methodology Using WCAG. Lecture Notes in Computer Science, Volume 4556, 177.
- Web Guidelines. 2007. <http://www.webrichtlijnen.nl/english/>
- W3C. 2008. Comparison of WCAG 1.0 Checkpoints to WCAG 2.0, in Numerical Order.
<http://www.w3.org/WAI/WCAG20/from10/comparison>

Tilgjengelighetsløsninger for billettautomater

Standard Norge, april 2010

prosjektrapport 2010



Tilgjengelighetsløsninger for billettautomater

Forfatter: Rudolph Brynn, Standard Norge

Forsidebilde: Billettautomat, foto: Ruter AS

Utgitt av:
Standard Norge
Strandveien 18
Postboks 242
1326 Lysaker

Telefon 67 83 86 00
Telefaks 67 83 86 01

info@standard.no
www.standard.no

April 2010

ISBN 978-82-7202-679-1

Tilgjengelighetsløsninger for billettautomater

Innhold

Innhold	4
1 Sammendrag	5
2 Innledning	6
3 Standard Norges mandat	8
4 Løsninger for touchscreen automater	10
4.1 Interaksjon gjennom multiberøring	10
4.2 Audio-haptisk teknologi	11
4.3 InvokeHelper teknologi	15
4.4 Løsninger i Spania	15
4.4.1 Comelta	15
4.4.2 Indra Sistemas S.A.	16
4.5 Løsninger for tilgjengelige brukergrensesnitt	18
4.6 Ruter AS billettautomater	19
5 Relevante standarder for billettautomater	19
5.1 Generelle relevante standarder	19
5.1.1 Retningslinjer og standarder for universell utforming og personer med nedsatt funksjonsevne	20
5.1.2 Kommunikasjon for synshemmede	22
5.1.3 Grafiske og andre symboler relevant for selvbetjeningsautomater	23
5.1.4 Tastaturer og brukergrensesnitt	24
5.2 Betalingsautomater	25
5.2.1 Betalingsautomater på/ved parkeringsplasser	25
5.2.2 Håndbok 278 Veileder i universell utforming	26
5.3 Minibanker	27
6 Kostnader ved oppgradering	29
Vedlegg 1 Oversikt over standardenes nivå og status per mars 2010	32
Vedlegg 2 Norges Blindeforbunds krav til billettautomater og minibanker	36
Vedlegg 3 English Summary	37
Bibliografi	39
Noter	40

1 Sammendrag

Denne rapporten er utarbeidet av Standard Norge på oppdrag fra Likestillings- og diskrimineringsombudet, der målet er å utrede tekniske løsninger som i dag eksisterer for å oppgradere billettautomater med touchscreen teknologi slik at de blir tilgjengelige for alle, samt kostnader og gevinster knyttet til tilgjengeliggjøring av teknologien. Rapporten viser også hvilke standarder som i dag finnes og som vil kunne være relevante for å sikre universelt utformede løsninger på selvbetjeningsautomater av denne typen.

Følgende tekniske løsninger for å gjøre touchscreen teknologien tilgjengelig er identifisert:

- Interaksjon gjennom multiberøring (Slide rule) som omfatter ulike fingerbevegelser på en touchscreen skjerm)
- Audio-haptisk teknologi som kombinerer et sett av audiobaserte og haptiske teknikker for å utvide brukervennligheten i touchscreen kiosker og håndholdte apparater
- InvokeHelper teknologi der blinde og svaksynte ved hjelp av en raster festet til touchscreen skjermen kan definere rektangulære områder på skjermen og forbinde dem med en handling
- Spanske løsninger som i dag er utplassert i flere land, der touchscreen automatene deler inn skjermen i store felter og veileder blinde brukere gjennom prosessen.

Rapporten viser at anskaffelse av nye touchscreen billettautomater som er universelt utformet ikke er dyrere enn anskaffelse av en ikke-tilgjengelig touchscreen maskin.

Kostnader for anskaffelse av maskiner har sammenheng med om en touchscreen automat plasseres innendørs eller utendørs, de sistnevnte vil være en dyrere løsning pga. beskyttelse mot regn og snø. Standard Norge fått stipulert en kostnad på

- Kr. 436.000,- for en ny maskin plassert innendørs
- Kr. 471.200,- for en ny maskin plassert utendørs

(Prisene er inkludert installering og lisenser.)

Beregner vi for 100 maskiner og at disse maskinene står innendørs vil dette bli en kostnad på ca. kr. 43 600 000,-. Dette vil altså være i underkant av 6,5 millioner kroner billigere enn å bygge om dagens maskiner til å bruke "minibankteknologi".

En ny touchscreen billettmaskin som ikke har universell utforming eller tilgjengelighetsløsning, oppgis av NSB (som bruker omtrent samme type maskin som Ruter AS) å koste kroner 500.000,- per stk. Beregningen viser altså at en

nyinvestering vil være noe rimeligere og mer universelt utformet i betydningen av at de samme maskiner kan brukes av alle ved at man bruker en egen knapp for å aktivere talefunksjon på den samme maskin som benyttes av alle passasjerer, i tillegg til at alle brukere benytter hovedløsningen, nemlig skjermen.

En konklusjon er at touchscreen billettautomater blir best tilgjengelige ved at man installerer et tekst-til-tale system som kan aktiviseres av brukerne på et "forenklet" skjerm bilde (maks 6 knapper per skjerm bilde er det beste), med muntlig navigeringshjelp, kombinert med plassering av punktskrift rundt rammen og på sentrale steder der man legger på penger/kredittkort og får ut billetten.

En annen konklusjon ligger i at det ligger betydelige samfunnsgevinster i å sørge for lettforståelige tilgjengelige billettsystemer som alle kan benytte, ikke bare for blinde og synshemmede men også for personer med kognitive funksjonsnedsettelse, eldre med aldersrelaterte funksjonsnedsettelse og andre. I dag regnes det med at 20 % av befolkningen opplever barrierer og problemer med offentlig transport og tilgjengelige billettsystemer er en viktig del av reisekjeden.

Rapporten viser at det eksisterer relevante standarder for selvbetjeningsautomater men ikke én spesifikk standard som sikrer universell utforming av touchscreen billettautomater. Dette vil kunne være et relevant prosjekt for fremtidig standardiseringsutvikling i Norge.

2 Innledning

Touch screen¹ er en elektronisk visuell fremvisningsmåte, med en skjerm/display som gjenkjenner berøring innenfor skjermområdet. Begrepet refererer som regel til berøring eller kontakt med skjermen på en maskin, enten med en finger eller en håndflate. Touch screen kan også føle andre passive objekter som en penn. Hvis det objektet som føles er aktivt, som med en lett penn er det som regel ikke korrekt å bruke begrepet touch screen. Evnen til fysisk interaksjon med det som vises på et display (direkte manipulasjon) er typisk for hva man regner som en touch screen.

Touch screen har to hovedegenskaper, den interagerer med det som vises direkte på skjermen der det er fremvist, heller enn indirekte ved en mus eller touchpad. For det andre kan man bruke den på en slik måte uten at det kreves et annet utstyr, for eksempel en posisjonspeker som må holdes. Slike displayer kan koples til computere eller som terminaler til nettverk. De spiller en viktig rolle i utformingen av digitale verktøy som PDA (Personal Digital Assistant), satellitnavigasjonsutstyr, mobiltelefoner og videospill.

Touchscreen automater blir i økende grad benyttet til for eksempel salg av billetter, styring av heiser, minibankterminaler og andre bruksområder. Dette fører til nye barrierer som oppstår, spesielt for blinde og svaksynteⁱⁱ, og spesielt i situasjoner der alternative tjenesteytelser ikke er til stede. Det er også mange andre problemer som virker hindrende for blindes og andre personer med nedsatt funksjonsevnes bruk av ulike automater, for eksempel manglende skjerming mot motlys etcⁱⁱⁱ. I denne rapporten vil det bli fokusert på problematikken rundt billettautomater, men de løsninger man i dag har på å gjøre touchscreen terminaler tilgjengelige for blinde og svaksynte vil også være relevant på andre bruksområder.

På grunn av utbredelsen av touchscreen teknologien blir flere apparater som før var brukbare for blinde, som TVer og stereoer, utilgjengelige fordi bruken krever navigasjon mellom multiple menyer som må ses for å kunne brukes. Det benyttes en rekke egenskaper som er skjult i menyer og undermenyer som igjen krever visuell bruk. Selv mobiltelefonløsninger som har audiobasert opplesing av menyen er problematisk å benytte for blinde, fordi skjermlesende ekstrautstyr/tekniske hjelpemidler bare fungerer på noen, ofte meget kostbare intelligente telefoner. Det hjelper heller ikke på situasjonen at en uforholdsmessig andel av blinde er arbeidsløse i dagens samfunn^{iv}. Det er forskjellige tekniske løsninger som blir prøvet ut for å løse denne utfordringen, som restartingsfunksjon med en knapp som er enkel å finne/bruke, ulike lydsignaler for ulike menyer og kontroller med god, taktill feedback. Vi skal i denne rapporten presentere noen slike løsninger, spesielt på billettautomat området.

Rapporten viser også hvilke standarder som i dag finnes og som vil kunne være relevante for å sikre universelt utformede løsninger på selvbetjeningsautomater av denne typen. Vi tar også opp status for den forskning som pågår for å løse utfordringen som touchscreen teknologien medfører når det gjelder tilgjengelighet for alle brukere, uansett funksjonsnedsettelse og individuell brukerpreferanse.

I dag har vi til løsninger for minibanker som er tilgjengelige for blinde gjennom lydbasert operasjonsteknikk, som en blind bruker kan benytte ved en øreplugg koplet til minibanken. Flere slike minibankterminaler er utplassert i Oslo.



Figur 1: Minibank som er tilgjengelig for blinde gjennom uttak for øreplugg, som opereres gjennom vanlig tastatur (Kilde: Norges Blindforbund)

Vi vil også vise at det er diverse tekniske løsninger som gjør det mulig også å benytte touchscreen teknologi på en måte som er tilgjengelig for blinde og svaksynte.

3 Standard Norges mandat

På bakgrunn av at Likestillings- og diskrimineringsombudet for tiden behandler en klage på Ruter AS' billettautomater, der NBF mener automatene ikke er brukbare for blinde og svaksynte, er Standard Norge bedt om å utrede tekniske løsninger som i dag eksisterer for å oppgradere billettautomater.

Dette skal omfatte beskrivelse av de spesifikke automatene som Ruter AS benytter per i dag.

Standard Norge er også bedt om å kommentere kostnadene ved å sikre universell utforming av eksisterende billettautomater, og hvilke standarder og veiledere som er utarbeidet eller er under utarbeidelse omkring temaet.

I oppdraget vises det til brev fra Ruter AS til Likestillings- og diskrimineringsombudet der det gjøres oppmerksom på at Ruter AS inntil man har fått en bedre løsning gir fritak for gebyr og tilleggsavgift for personer med medlemsbevis fra Norges Blindforbund. Dette gjør at de som fremviser slikt bevis unngår tilleggsavgift dersom de ikke har fått lagt inn eller aktivert billett på grunn av vanskelig tilgjengelighet på billettautomater og kortlesere. Videre heter det at:

"Når det gjelder utfordringene knyttet til fremkommelighet og lokalisering av kortleser og billettautomat, er dette et arbeid Ruter prioriterer høyt og som det jobbes kontinuerlig med. (...) Når det gjelder utfordringene rundt at avlesning/fremvisning (såkalt validering) av elektronisk billett kan være en utfordring for blinde/svaksynte, går det et formelt løp på dette inn mot sentrale myndigheter. Inntil svar fra disse foreligger, må man avvente med å komme med foringer for de ulike løsningene."

Etter å ha henvist til dagens ordning med 30 dagers billetter og automatisk opplading av penger (Reisekonto) til kortet som etter Ruter AS's mening vil være positivt for blinde og svaksynte, uttaler Ruter AS videre at:

"Når det gjelder billettautomatene er det dessverre per i dag ingen operative løsninger i forhold til betjening av "touch screen" for blinde. Billettautomatene er utformet på en annen måte enn minibankene det vises til, og det vil derfor ikke være mulig å implementere hjelpemidler som keyboard med Braille uten omfattende ombygging av billettmaskinen, noe ingen produsenter tilbyr i dag. Den foreslåtte løsningen med muligheten for såkalt plug-in lyd støtte som veileder brukeren, eller å få en egen serie billettautomater som også blinde/svaksynte kunne bruke med trykknapper og blindeskrift, må utredes nærmere i tråd med Ruters strategi for universell utforming. Billettautomater er i dag satt ut på ca 100 T-banestasjoner og andre knutepunkter. Med kostnad på ca 500 000 kroner per automat vil dette bli en merinvestering på ca 50 millioner kroner. Utviklings- og installasjonskostnader vil komme i tillegg".

(Brev fra Ruter AS til LDO av 2010-01-20).

Ut fra dette vil vi i denne rapporten:

- utrede tekniske løsninger som i dag eksisterer for å oppgradere billettautomater

- kommentere kostnadene ved å sikre universell utforming av eksisterende billettautomater, bl.a. basert på erfaringer fra tilsvarende utplasserte automater i Spania
- beskrive hvilke standarder og veiledere som er utarbeidet eller er under utarbeidelse omkring temaet

4 Løsninger for touchscreen automater

I dette kapitlet beskrives hvilke tekniske løsninger som det er mulig å benytte for at touch screen automater skal kunne brukes av blinde og svaksynte.

Det er foretatt mye forsknings- og utviklingsarbeid på området touch screen teknologi og tilgjengelighet for blinde og synshemmede^v. Nylige fremskritt i teknologien har økt utbredelsen av touch screen teknologi og relaterte tjenester, men dette har også skapt nye barrierer for blinde og svaksynte brukere. Dette kommer av at teknologien har en interaksjonsteknologi som krever at brukeren kan visuelt lokalisere objekter på en skjerm. Derfor må synshemmede fortsatt benytte seg av utilfredsstillende kompensatoriske løsninger for å kunne motta de samme tjenester som andre.

4.1 Interaksjon gjennom multiberøring

Et eksempel på teknisk løsning er "Slide Rule" prosjektet, som er et sett av audio-baserte multiberørings interaksjonsteknikker som gjør blinde i stand til å gjøre bruk av touchscreen applikasjoner. Slide Rule er et sett av tilgjengelige teknikker som skal gjøre touchscreen brukergrensesnitt tilgjengelige gjennom en "talende" berøringssensitiv overflate. Den består av

- Bruk av en én-fingers scan for å lese lister
- Bruk av et trykk med en annen finger for å velge tjeneste etc.
- En flerretnings knipse-bevegelse for å utføre flere handlinger
- En L-valgs bevegelse for å lese hierarkisk plassert informasjon.

Slide Rule gir tilgang til telefonlister, E-post og media player applikasjoner som ble spesielt utviklet til prosjektet. Det krever en standard multi-touchscreen og audio-tilkopling men ikke noe ekstra maskinvare. Skjermen på Slide Rule apparatet er helt talebasert og har ingen visuell fremstilling. Den har en synlig farge på skjermen som viser at den er i gang men ingen annen visuell feedback. Likevel fremkommer objekter på skjermen i spalter langs med lineære kanter. Brukeren navigerer langs lister av objekter ved å dra fingeren nedover skjermens overflate og bruker bevegelser for å interagere direkte med objektene på skjermen. For eksempel bruker man i stedet for å finne og trykke på en "videresend" knapp i E-post applikasjonen, å

lokalisere den med fingeren og knipse i retning høyre. Dette er ikke vanlig for blinde brukere, men det reduserer behovet for å lokalisere objekter på skjermen. I neste omgang kan denne maskinvaren brukes for å for eksempel bestille billetter og få reiseinformasjon.

Resultatene av dette prosjektet viser at Slide Rule gjennom bruk av en "lomme-PC" var betydelig raskere enn et vanlig trykknapp basert system, men samtidig viste brukertesting at det ble begått flere feil enn når blinde brukte det vanlige knappesystemet.

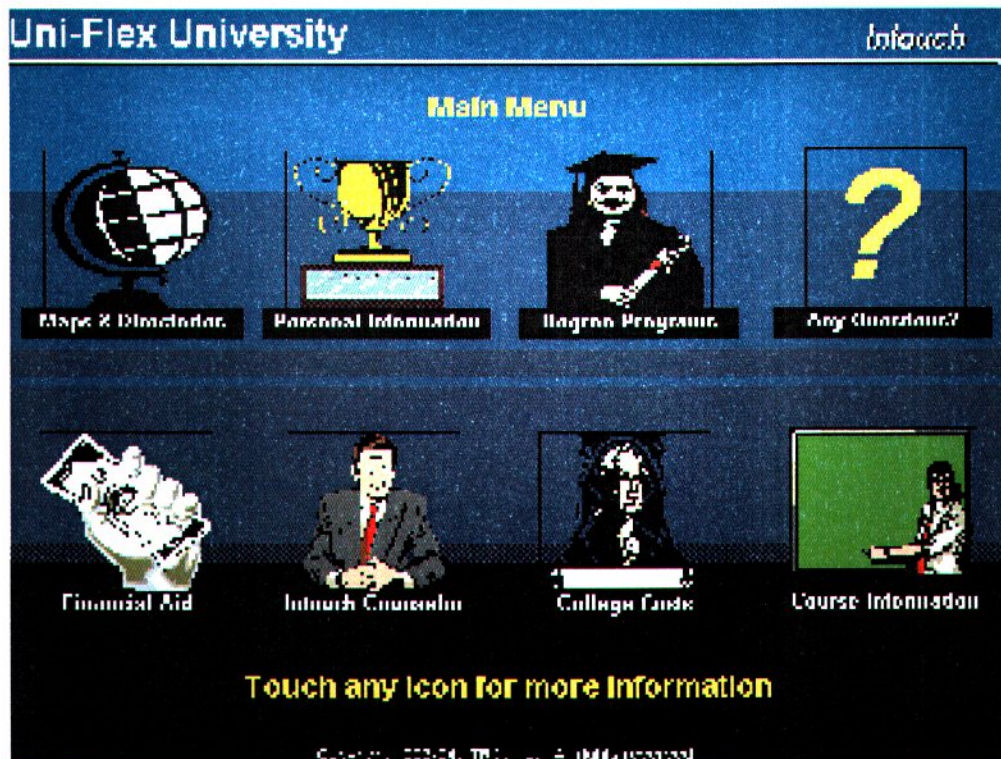
4.2 Audio-haptisk teknologi

Et annet eksempel er forskning på audio-haptisk (haptisk = som berører berøringssansen) teknologi for å gjøre touchscreen automater tilgjengelige for blinde^{vi}. I et amerikansk prosjekt kombinerte man et sett av audiobaserte og haptiske teknikker for å utvide brukervennligheten i touchscreen kiosker og håndholdte apparater for brukere med synsnedsettelse og lesevansker så vel som personer i omgivelser eller aktiviteter (f.eks. under kjøring) som hindrer at man bruker synet. De grunnleggende trekkene i denne teknologien er:

- Verbale navn – alle elementene på skjermen som enten medfører en handling eller gir informasjon er identifisert med et verbalt navn (som gis auditivt, eller er listet opp på en punktskriftsliste separat).
- Skjermbeskrivelse – en usynlig knapp lokaliseres øverst på venstre side i hjørnet av hvert skjermbilde. Når stemmemodus er aktivisert får man en beskrivelse av skjermbildet ved å trykke på denne knappen. (Dersom stemmemodus ikke er aktivisert skjer det ikke noe når man trykker)
- Lyd som angir tomt område på skjermbilde – ved å bruke "Talking Fingertip" teknikken berører brukeren skjermen og lar fingeren gli nedover skjermen. Når man berører et tomt område på skjermen (dvs. det er ingen tekst eller knapper) lages det en bestemt skrapende lyd)
- Lydkant rundt objekter – når man drar fingeren langs kanten av et objekt (en knapp, et område) høres det en kort klikkelyd. Denne høres når man nærmer seg eller fjerner seg fra objektet. Effekten er som en lydbasert "kant" rundt objektet.
- Verbal informasjon – når man kommer inn på et objekt vil det verbale navnet på objektet bli lest opp for brukeren.

- Kantforsinkelsesmekanisme – for å unngå "babbel" når brukeren kommer nær kanten av en knapp eller område på skjermen brukes forsinkelsesmekanisme. Den eksakte typen avhenger av størrelsen og plasseringen av knappene, nøklene og områdene. Store knapper som er plassert langt fra hverandre vil ha en annerledes forsinkelsesmekanisme og annerledes sentrering av mekanismen på kanten av knappen enn dersom det er små knapper i umiddelbar nærhet av hverandre.
- Tekstfelt – felt som er små og inneholder kun få ord og uttales helt ut når man trykker på dem. Større tekstfelter annonseres når de blir trykket på men hele teksten leses høyt bare når funksjonen aktiviseres.
- Separate aktiviseringsknapper – knapper på skjermen blir ikke aktivisert når man berører dem. I stedet er det en separat aktiviseringsknapp (som enten kan lokaliseres på, eller ved siden av skjermen). Brukeren kan aktivisere knappen med den samme fingeren man bruker til å utforske skjermen eller man kan aktivisere den med den ene hånden mens man søker med den andre for å spare tid.
- Siste valg – i noen tilfeller løfter brukeren fingeren fra en knapp når man løfter den fra skjermen. Dette er typisk dersom man har dratt fingeren nedover skjermen og stanset akkurat når man treffer knappen og hører navnet på den. Når brukeren velger "bekreft" knappen (under skjermen) formoder systemet at brukeren ønsker å velge en funksjon og vil derfor velge funksjonen på den siste knappen som ble berørt.
- Hot lists – noen skjermer har letefelt med liste over temaer eller kommandoer, der hvert tema har en handling knyttet til seg – dvs. at hvis man trykker på en bestemt linje i listen vil det bli foretatt en handling. Trekker man fingeren opp og ned en slik hot list vil hver linje bli lest opp som den var et eget objekt.
- Speed lists – I tillegg til direkte utforskning og aktivisering av objektene på skjermen, finnes det også en Speed list som inneholder alle handlingene og informasjonsobjektene på skjermen. Ved å berøre det øverste venstre hjørnet og trekke fingeren nedover vil speed listen dukke opp dersom talemodus er aktivisert. Ved å trekke fingeren nedover listen kan brukeren velge hvilket objekt på skjermen man vil aktivisere på samme måte som man trykker på selve knappen knyttet til handlingen. Dermed kan man operere informasjonskiosken uten å fjerne fingeren fra listen som er dannet på skjermen.

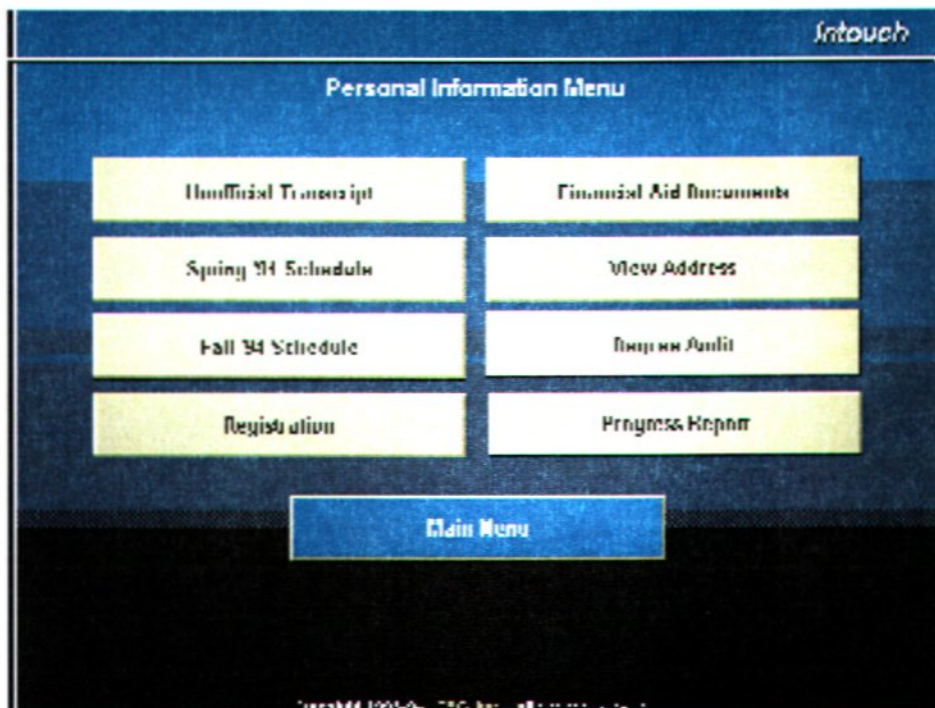
- Inkorporering av hot lists i speed lists – på skjermer som inneholder hot lists kan emnene som er synlige i hot listen bli inkludert direkte i speed listen, slik at hver linje i hot listen danner en linje i speed listen. Dette gir et mer oversiktlig bilde enn en hierarkisk tilgjengelighetsteknikk (se under).
- Hierarkisk tilgjengelighet – for veldig kompliserte skjermbilder kan man bruke en hierarkisk tilgjengelighetsstrategi. I en slik strategi velger brukeren først mellom objekter, felt eller grupper av objekter på skjermen. Når et listefelt eller gruppe av objekter er valgt kan brukeren navigere innenfor listen eller gruppen. Denne typen av hierarkisk adferd er som regel ikke nødvendig på touchscreen skjermer, som notert over. Det er vanligere på skjermer der man bruker tastatur for å navigere.



Figur 2: Første skjermbilde med hovedmeny for informasjonskiosk (Kilde: Vanderheiden)

Målet for prosjektet var å lage et sett med brukergrensesnitt strategier som åpnet for tilgjengelighet for blinde og svaksynte brukere av touchscreen informasjonskiosker uten å endre layout eller operasjonsmåten for seende brukere. Dette målet ble oppnådd og dette var mye takket være bred brukermedvirkning. Konklusjonene som ble trukket var at:

- Tilgjengelighet til touchscreen kiosker og personlig datautstyr og hjemmeutstyr er mulig for synshemmede, inklusive den store andel som ikke kan lese punktskrift.
- Prisen på talesynteser er fallende slik at dette tilgjengelighetsverktøyet kan bygges inn i kiosker og andre offentlige informasjonssystemer til kostnaden av en bekreftelsestrykknapp og lisensavgift på fra \$ 50 (308 kroner), avhengig av antall maskiner.
- Også personer med lesevansker og andre har glede av denne teknologien.
- Etter som prisen for talesynteser faller ytterligere kan samme teknologi inkorporeres i håndholdte og andre applikasjoner for synshemmede, folk som kjører bil, folk med lesevansker etc.
- Den underliggende arkitekturen kan bygges ut med infrarøde kontakter som gir tilgang for døvblinde eller personer med psykisk funksjonsnedsettelse, slik at de kan operere maskinen ved hjelp av egne tekniske hjelpemidler.



Figur 3: Skjerm bilde med tekstknapper (Kilde: Vanderheiden)

Også IT Funk/Norges Forskningsråd har støttet et forprosjekt for bruk av haptiske hjelpemidler for svaksynte og blinde^{vii}. Hensikten med prosjektet var å finne fram til mulige praktiske hjelpemidler for blinde og svaksynte, basert på haptisk teknologi. Denne teknologien gjør det som nevnt mulig å overføre informasjon til brukeren via sansen til å føle en tilbakemelding, for eksempel gjennom fingertuppen. Hjelpemidler basert på slik teknologi kan gi synshemmede bedre muligheter til å kommunisere med datamaskinen (PC). Målet med dette prosjektet var å analysere praktiske

funksjonsområder for bruk av haptisk teknologi overfor svaksynte og blinde; velge det området som kan gi størst nytte-kostnadseffekt, men samtidig kan realiseres innen en 12 måneders periode som prototyp; og utarbeide en kravspesifikasjon over aktuelt funksjonsområde og en gjennomføringsplan for neste fase.

Produktløsningen som ble foreslått i forprosjektet var en egen haptisk enhet som kan knyttes til PC-en på samme måte som et tastatur, utformet som en såkalt taktil musematte med flere innebygde motorer som skal gi følbare signaler om innholdet på skjermen tilbake til brukeren. Brukeren føler altså ved hjelp av fingertuppene det som til enhver tid er presentert på PC skjermen etc.

Dette prosjektet gjelder altså en løsning som krever et tilbehør til et touchscreen grensesnitt heller enn å gjøre selve skjermen tilgjengelig.

4.3 InvokeHelper teknologi

InvokeHelper^{viii} (invoke = oppfordre) er en programvare med et individuelt brukergrensesnitt (flere sider med ett bilde på hver side, som kan ha så mange og så store knapper man ønsker) som brukes for å utføre programmer eller enkle undervisningsprogrammer for barn. Programvaren består av

- Anmodninger om programmer og lasting av dokumenter
- Avspilling av en lydfil uten en synlig Windows Media Player – dette er viktig for å skape tidlig-stadium undervisningsprogrammer
- Lukking og rebooting av computeren
- Direkte hopp fra en side til en annen

Ved hjelp av en raster festet til touchscreen skjermen kan blinde og svaksynte definere rektangulære områder på skjermen og forbinde dem med en handling, Disse endringene kan bare foretas under design av sidene men ikke ved et uhell i daglig bruk.

4.4 Løsninger i Spania

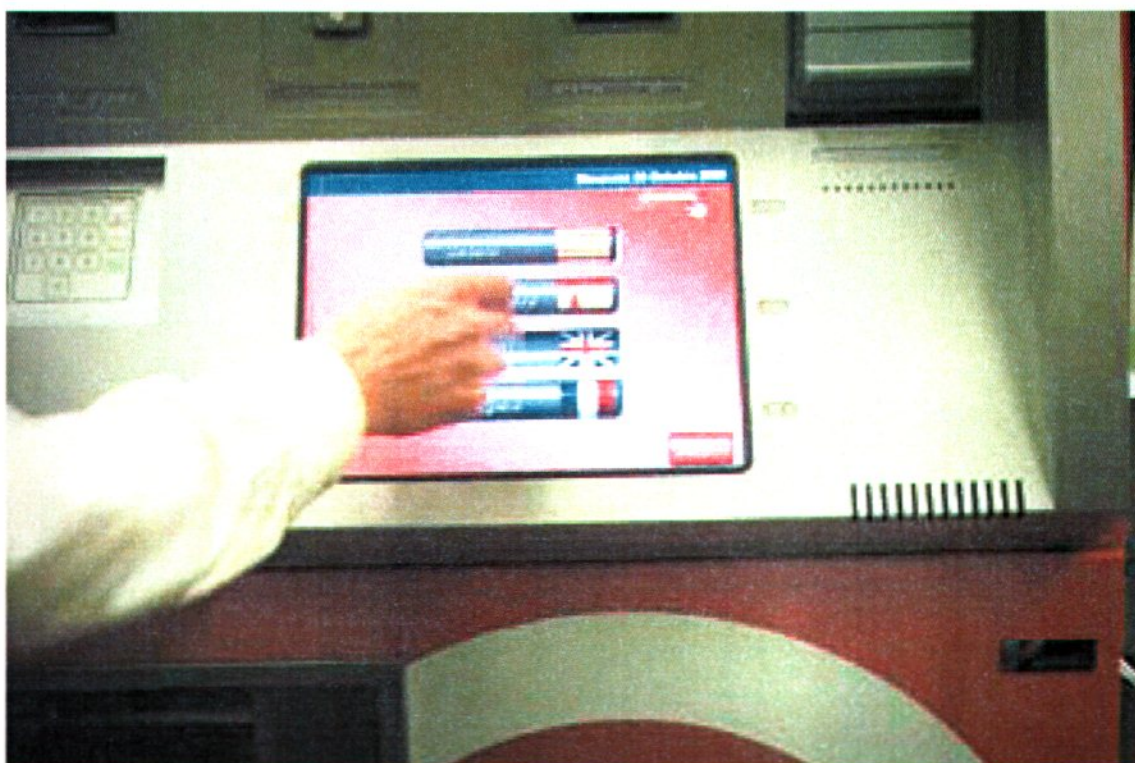
Spania er det landet som er kommet lengst i å installere tilgjengelige touchscreen løsninger for blinde og svaksynte, som også er et gode for andre brukere.

4.4.1 Comelta

Comelta^{ix} i Spania produserte fra 2000 billettautomater med touchscreen løsninger som kan benyttes av blinde og svaksynte, først utplassert i Barcelona. Denne produsenten var den første som introduserte spesiallaget design for slike automater for blinde, samtidig som de la inn ergonomisk design som gjorde at også andre personer med nedsatt funksjonsevne, som personer med fysiske, mental eller sensoriske funksjonsnedsettelse kan bruke den. Billettmaskinene har maksimum

høyde på 138 cm og minimum høyde på 80 cm i henhold til spansk standard. Man kan altså benytte dem i både stående og sittende posisjon. Det ble lagt inn punktskrift og audiobasert teknologi for å sikre at blinde kan benytte maskinene.

Comelta sørget for brukermedvirkning fra ulike brukerinteresser i utviklingsprosessen, herunder barn, unge og gamle og blinde, svaksynte, døve og hørselshemmede og personer med kognitive funksjonsnedsettelse bl.a. Arbeidet ble også utført i samarbeid med den spanske blindedeforbundet ONCE og dokumentasjons- og ressurscenteret CRID (Consorti de Recursos i Documentació per a l'Autonomia Personal).



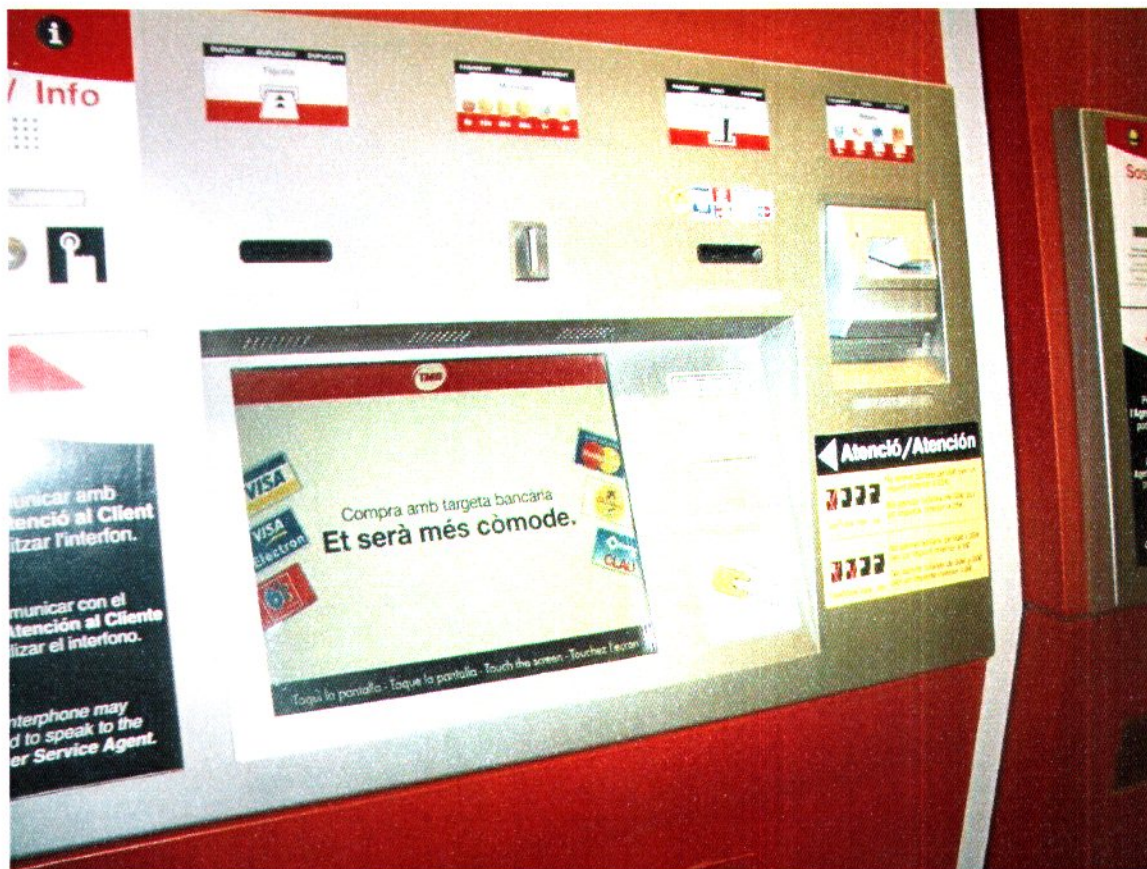
Figur 4: Bruk av en Comelta produsert maskin

En av løsningene var at dersom man for eksempel på grunn av nedsatt funksjonsevne har problemer med å velge billett kan man sette inn en gammel billett i maskinen og få en ny identisk billett. For de som reiser på en fast rute er dette en løsning. Det ble også installert taktile ledelinjer frem til billettautomatene slik at de kunne lett lokaliseres av blinde personer. Maskinens tilgjengelighet er siden blitt bedret etter utprøving.

4.4.2 Indra Sistemas S.A.

I dag er det firmaet Indra Sistemas^x som i Spania produserer slike billettmaskiner^{xi}. Indra er den største IKT bedriften i Spania og investerer store midler i forskning og

utvikling på området. Transportområdet er et av bransjeområdene som Indra er aktiv i, ved siden av sikkerhet og forsvar, energi og industri, telekommunikasjon og media etc. Integrasjon av ulike systemer er et sentralt element i Indras arbeidsmetode og



Figur 5: Billettautomat i Barcelona med punktskrift informasjon rundt displayet (Foto: Finn Aslaksen)

omfatter design, konfigurering, utvikling og implementering av fullstendige komponenter, applikasjoner og IT systemer som omfatter både deres egne produkter og tredjepartsprodukter. Indra har utviklet flere T-banesystemer på internasjonal basis, både i Shanghai, Athen og Santiago de Chile så vel som i Madrid og Barcelona^{xii}.

Indra utvikler flere billettsalgsløsninger og billettkontrollsystemer som er basert på kontaktløse kort. Dette gjelder så vel automater som er plassert innen- og utendørs og på selve det rullende materialet. Når det gjelder universell utforming av billettmaskiner benytter Indra flere løsninger for betalingsmetoder, interkommunikasjon og rammene rundt selve skjermen på touchscreen maskiner. Også deres løsning har et brukergrensesnitt med tale slik at blinde og svaksynte kan skaffe billetter. Touchscreen automatene deler inn skjermen i store felter og veileder blinde brukere gjennom prosessen. Det installeres også stemmegjenkjennings-teknologi som gjør

navigasjonen lettere. Metro de Madrid firmaet benytter Indras brukergrensesnitt for blinde. Man trykker på nederste venstre hjørne av skjermen for å igangsette dette brukergrensesnittet. Dette utløser mekanismen for høytlesing av alle kommandoer og gi veiledningen. Alle knapper har en mørk bakgrunn og hvit tekst, bortsett fra kanselleringsknappen som har rød bakgrunn. Dette gjør maskinene lett tilgjengelig for synshemmede men også personer med kognitive funksjonsnedsettelse. Man kan for eksempel velge mellom standardbilletter på det første skjermbildet, men ved valg av andre billetter, flere billetter etc. får man flere valgmuligheter, alltid med fire knapper plassert i hjørnene. Rundt rammen av skjermen er det påmontert informasjon i punktskrift.

Det samme systemet fungerer når man betaler, slik at det opplyses hvor mye som gjenstår av beløpet. Det opplyses også om når prosessen er ferdig og billetten kan plukkes opp. Ved betalings- og billettsprekene er det også montert punktskriftinformasjon for navigasjon.

Det nyeste systemet fra Indra vil ha et "kontrollsentert" som styrer et "nettmøte" der passasjerer som ønsker det kan bruke interkommunikasjon for å bestille billetten fra kontrollsentert. Sentert kan dermed over nett hjelpe passasjerer som trenger ekstra assistanse til å kjøpe billett, og vise bilder ved hjelp av et kamera.

4.5 Løsninger for tilgjengelige brukergrensesnitt

I Nederland har Stichting Accessibility ved Universiteit Twente utviklet en løsning for touchscreen brukergrensesnitt for maskiner som kiosker, ATMer og billettautomater. Dette er ikke programmering av programvare men et prosjekt som viser hvordan programmerere kan gjøre sine touchscreen applikasjoner tilgjengelige for blinde. Man har forsket på lukkede systemer som ikke har muligheten til å spesiell programvare og utstyr (for eksempel banker som ikke ønsker at tastaturer eller programvare installeres på ATM maskiner). Løsningen er enkel men effektiv og baserer seg på den observasjon at blinde lett finner frem til hjørnene av en touchscreen skjerm. Derfor brukte man disse hjørnene som knapper som de kan operere grensesnittet med, på samme måte som en skjermleser for å lese en nettside. Funksjonen på disse knappene er alltid den samme:

- Venstre øverst = forrige tekst eller lenke
- Høyre øverst = neste tekst eller lenke
- Venstre nederst = gjenta/avbryt tekst eller lenke
- Høyre nederst = Enter

Etter å ha testet ut dette på en større gruppe blinde brukere tilføyde prosjektet to knapper i tillegg på venstre og høyre side av midten av skjermen:

- Venstre midtknapp = forrige (fem steg tilbake)
- Høyre midtknapp = neste (fem steg frem)

Mange applikasjoner ble testet ut og de fire hjørneknappene var alltid tilstrekkelig til å dekke grensesnittet. Alle blinde, inklusive noen i meget høy alder, opererte ATM'en og billettautomaten selv etter 1 minuts forklaring av knappenes funksjon. Det som ble best likt var at de fire knappene alltid hadde samme funksjon på alle maskinene.

4.6 Ruter AS billettautomater

Det er den franske leverandøren Thales som leverer elektroniske løsninger for Ruter^{xiii}.

EOS (EBIR Operasjonssentral) er knutepunktet for driften av den Thales-spesifikke delen av EBIR (Elektronisk Billettering i Ruter). Operasjonssentralen overvåker og betjener i første rekke det utplasserte og fastmonterte billetteringssystemet på T-banen - hvilket vil si billettautomater (TVMer), elektroniske stemplingsautomater (TXer/validatorer), og sperreporter (Gater). Overvåkingen foregår elektronisk, ved hjelp av egne dataverktøy.

En rapport laget av Statens vegvesen om nye trafikkanter møte med kollektivtrafikken^{xiv} i Oslo tar opp ulike problemer som spesielt utenlandske tilreisende møter med bl.a. billettautomater, men tar også opp problematikk rundt tilgjengelighet. Det blir observert at

"den fysiske utformingen på Flexus- og NSB-automatene er ganske lik, med en forholdsvis lite skjerm som er vendt skrått oppover, og man får ut billettene under skjermen. En slik utforming er bra tilrettelagt for barn og rullestolbrukere, men vi har observert at en del mennesker må bøye seg langt nedover for å kunne lese skriften på skjermen. (...) Når automatene blir plassert ute, blir leseligheten betydelig svekket på grunn av sola. NSB-automatene har også fått kritikk fra blant annet blindforbundet fordi det er vanskelig for blinde og svaksynte å bruke en automat med berøringsskjerm og så liten skrift."

Det samme tilgjengelighetsproblemet vil gjelde på Ruters touchscreen automater.

5 Relevante standarder for billettautomater

5.1 Generelle relevante standarder

Innledningsvis vil vi presentere "generelle" standarder og veiledere som er relevante for temaet, og deretter gå inn på standarder på bestemte områder.

5.1.1 Retningslinjer og standarder for universell utforming og personer med nedsatt funksjonsevne

- ISO/IEC Guide 71 (CEN/CENELEC Guide 6)^{xv}. På internasjonalt nivå er det særlig ISO og CEN som arbeider med universell utforming gjennom generelle veiledninger (Guide 71/Guide 6) til standardiseringskomiteene, og spesielt på områdene IKT, transport og bygg. Guide 71 – i Europa kalt CEN/CENELEC Guide 6 – var ment å være en del av det overordnede rammeverket som standardiseringsorganisasjonene kan bruke i sitt arbeid for å støtte behovet for mer tilgjengelige varer og tjenester. Det identifiserer problemområder som det skal tas hensyn til ved utarbeidelsen av standarder slik at standarder normalt ikke bør begrense utformingen. Den er beregnet på de som er involvert i utarbeidelse og revisjon av internasjonale standarder, men inneholder også informasjon som kan benyttes av for eksempel produsenter, designere, tjenesteytere og utdanningspersonell. Guide 71 er oversatt til norsk og inneholder:
 - Beskrivelse av en prosess der behovene til eldre og personer med nedsatt funksjonsevne kan tas hensyn til ved utarbeidelse av standarder
 - Tabeller som sammenholder standardenes avsnitt med de faktorer som skal være vurdert av de som skriver standardene, for å sikre at alle evner blir tatt hensyn til
 - Gir beskrivelser av kroppsfunksjoner eller menneskelige evner og de praktiske konsekvensene av funksjonsnedsettelse
 - En liste med kilder som forfattere av standarder kan bruke til å finne frem til mer detaljert og spesifikt veiledningsmateriale
- CWA (CEN Workshop Agreement) 14661 Guidelines to standardisers of ICT products and services in the CEN ICT domain. (CEN 2003). Dette dokumentet bygger på EUs Mandat M273 som fokuserer på IKT standardisering i forhold til eldre og personer med nedsatt funksjonsevne. Rapporten tar opp definisjon av funksjonsnedsettelse bygget på WHO's definisjoner og hvordan det digitale gapet påvirker bruk av IKT. Rapporten dekker også universell utforming og forpliktelser i forbindelse med relaterte tjenester og beskriver situasjonen i Europa, Canada, USA og Japan i denne sammenheng. Områder som dekkes i forbindelse med europeisk politikk omfatter eLæring, eHelse, eTransport og indikatorspørsmål. Standardisering fremheves som et viktig verktøy for å sikre at teknologisk utvikling er til gode for alle, inklusive personer med nedsatt funksjonsevne. Rapporten avsluttes med anbefalinger for utforming av fremtidig politikk, standardiseringsaktiviteter og tiltak^{xvi}.

- JIS X 8341-1 Guidelines for older persons and persons with disabilities — Information and communications equipment, software and services — Part 1: Common Guidelines (Japan 2004). Dette er en retningslinje for tilgjengeliggjøring av informasjons- og kommunikasjonsutstyr og -tjenester for eldre og personer med nedsatt funksjonsevne. Den er utviklet innen rammen av ISO/IEC Guide 71 og følger WCAG 1.0 og andre retningslinjer, samtidig som standarden er teknologiavhengig. (som WCAG 2.0). Standarden retter seg primært mot offentlige hjemmesider og tar samtidig opp forhold som er spesifikke for Japan. Det er lagt vekt på at målgruppen skal kunne oppfatte, forstå og benytte seg av for eksempel IKT tjenesten gjennom brukerrettet utforming.
- Korea Guidelines Recommendation Guidelines to Improve Accessibility for the Disabled and the Elderly to the IT services/IT products (2002) Denne bygger på koreansk lovgivning for å overbygge det digitale gapet mellom de som benytter og de som møter barrierer I forhold til IKT, av 200/2006. En handlingsplan for perioden 2006-2010 er utviklet og standardisering er en del av tiltakene. Dette omfatter tilgjengelighetsstandarder for IKT produkter og tjenester. Anbefalingene fra 2002 skal sikre bedre tilgjengelighet til IT tjenester for eldre og personer med nedsatt funksjonsevne, herunder retningslinjer for utforming av tjenester og produkter, for nettbaserte dokumenter (10 sjekklister), og annet. Det finnes bl.a. en nasjonal standard fra 2005 for tilgjengelig innhold til nettsider og for tilgjengelighet til automatiske tellemaskiner, ATMer eller bankautomater fra 2007.
- CSA B651.2 Accessible design for self-service interactive devices (Canada 2007). Denne standarden spesifiserer krav til å lage elektronisk og mekanisk interaktivt selvbetjeningsutstyr slik at det kan benyttes av personer med en rekke former for funksjonsnedsettelse. Den ble utviklet på bakgrunn av et uttalt behov for en nasjonal standard som kunne dekke en lang rekke av interaktivt utstyr. Formålet med standarden er å spesifisere minimumskrav til tilgjengelighet og brukbarhet for selvbetjeningsutstyr som er til alminnelig bruk. Den dekker ikke bankautomater (dekket av CAN/CSA-B651.1) og hjemmesider/nettapplikasjoner som ikke er kontrollert av tjenesteyter og som kan benyttes fra offentlig tilgjengelig maskinvare.
- CSA Standard B480-02 Customer Service for People with Disabilities. Denne standarden er nært tilknyttet politikk for offentlige anskaffelser og fokuseringen på tjenester er ment å gi en bredere plattform for fremtidig utvikling. Dette gjør at styring og planlegging blir spesielt viktig og standarden er et verktøy for at organisasjoner skal kunne overvåke og forbedre sine tjenester overfor brukere med nedsatt funksjonsevne som en naturlig del av deres styringspolitikk^{xvii}.

- ETSI SR 001 996 Human Factors; An annotated bibliography of documents dealing with Human Factors and disability. Dette dokumentet presenterer en liste over dokumenter som er relevant for telekommunikasjonsområdet mht. personer med nedsatt funksjonsevne og gir en kort beskrivelse av standardene som er offentliggjort og deres anvendbarhet.
- NS-EN ISO 13407 Menneskeorienterte konstruksjonsmetoder for interaktive systemer (ISO 13407:1999). Denne standarden gir veiledning til menneskefokuset utforming for hele livssyklusen til computerbaserte systemer. Den er rettet særlig mot dem som styrer utformingsprosesser og gir veiledning på kilder for informasjon og standarder som er relevante for denne tilnærmingen. Den tar også opp maskinvare og programvarekomponenter for interaktive systemer. Et interaktivt system er her forstått som en kombinasjon av maskin- og programvare komponenter som mottar inputs fra, og formidler outputs til en menneskelig bruker for å støtte vedkommendes utførelse av en oppgave. Standarden er derfor relevant for interaktive selvbetjeningsautomater som oppfyller disse kriteriene, selv om standarden ikke spesifikt tar opp universell utforming.

5.1.2 Kommunikasjon for synshemmede

- ISO/TR 11548-1 Communication aids for blind persons – Identifiers, names and assignation to coded character sets for 8-dot Braille characters – Part 1: General guidelines for Braille identifiers and shift marks. Denne tekniske rapporten er ment å skulle benyttes sammen med ISO/IEC 10646 -1:2000 som koder 8-punkts punktskrift mønstre for å tilføre semantikk til 8-punkts punktskrift mønstre via kartlegging til andre kodete tegnsett. Denne kodingen med 8-punkts kode bestemmes for å fastsette veiledere for produksjon av sammenlignbar input og output utstyr som benytter punktskrift/Braille systemet. Dette gjør synshemmede i stand til å tolke output av databehandlingsutstyr og forenkler kommunikasjonen med seende. Siden det er mange forskjellige tegnsett som brukes globalt (som arabisk, kinesisk, japansk og latin) er det nødvendig med et tilsvarende antall referansetabeller. Standardiseringsarbeidet startet med å definere generelle retningslinjer for punktskrift gjenkjennere og linjeskift markeringer ved siden av å skape referanse for latinsk tegnsett. Videre utvidelse til andre tegnsett er ønskelig.
- ISO/TR 11548-2 Communication aids for blind persons – Identifiers, names and assignation to coded character sets for 8-dot Braille characters – Part 2: Latin alphabet based character sets. Denne delen av ISO/TR 11548 spesifiserer tilpassing av 8-punkts punktskrift til 8-bit kodetabeller basert på det latinske alfabetet. Den er beregnet på eksperter og produsenter av 8-

punkts punktskriftverktøy, brukergrensesnitt og programvare for utveksling av data.

5.1.3 Grafiske og andre symboler relevant for selvbetjeningsautomater

- ISO 9186-1 Graphical symbols for public information – Test methods - Part 1: methods for testing comprehensibility. Denne standarden reflekterer økt bruk av ikke-verbal informasjon i bygninger og andre steder, og for tjenester overfor publikum. Det er en økt vekst i internasjonal reisevirksomhet, turisme og samhandel som krever at grafiske symboler kan forstås. Standarden spesifiserer metoder for å vurdere i hvilken grad symbolene er internasjonalt forståelige. Alle tekniske komiteer innen ISO systemet skal kunne benytte ISO 9186 i arbeid med spesielle grafiske symboler på sitt virkeområde og slik sikre at det bare er ett symbol for hvert meningsinnhold. Standarden omfatter metoden som skal benyttes i å teste omfanget som en variant av et grafisk symbol formidler et tilsiktet budskap, og metoden som skal benyttes for å teste hvilken variant av et grafisk symbol som er mest forståelig. Hensikten er å sikre at grafiske symboler og tegn som bruker grafiske symboler er lett forståelige. Hensikten er å utvikle grafiske symboler som er korrekt forstått av brukere uten forklarende tilleggstekst. Når et slikt grafisk symbol ikke kan oppnås, kan det være nødvendig å presentere et grafisk symbol sammen med tilleggstekst som forklarer betydningen av symbolet på et språk forstått av målgruppen/brukerne.
- ISO 7001 Graphical symbols – Public information symbols. Denne standarden har også bakgrunn i økt omfang av ikke-verbal formidling av informasjon i bygninger og andre steder, og innen publikumsrettede tjenester. ISO 7001 skal brukes av alle tekniske komiteer innen ISO som utvikler spesielle symboler som skal brukes i informasjon overfor publikum på sitt område. Denne standarden skal revideres regelmessig for å inkludere offentlige informasjonssymboler som blir standardisert av ISO og som er i overensstemmelse med prinsippene for utvikling som fastsatt av ISO/TC 145/SC 1. Fremtidig standardisering mht. offentlige informasjonssymboler kan forenkles med testmetoder som er presentert i ISO 9186 (se over). Kriterier for godkjenning av offentlige informasjonssymboler bør være slik at man er sikker på at en passende andel av målgruppen vil forstå meningen med symbolene. Standarden viser de symbolene som man anser at har et tilfredsstillende nivå av meningsbærende innhold.
- ISO/IEC 11581-1 Information technology – User system interfaces and symbols – Icon symbols and functions – Part 1: Icons – General. Denne standarden omhandler ikoner som brukes på skjermtterminaler (VDTs eller

skjermer) for å forenkle interaksjon mellom computer baserte applikasjoner (programvare produkter) og deres brukere. Ikonografikk kan formidle et språk-uavhengig kommunikasjonsmiddel for å formidle informasjon til brukeren. De er del av et grafisk system som forbedrer brukerens evne til å lære, forstå og huske funksjonelle elementer i et system, og hjelpe til med manipuleringen av disse elementene. Et grafisk brukergrensesnitt benytter seg av brukerens omgivelser for å skape et metaforisk bilde av brukerens oppgaver. En metafor gir en analogi til begreper og konsepter som allerede er kjent for brukeren og fra hvilke brukeren kan dedusere systemets bruksmåte og adferd. Ikoner kan uttrykke metaforen direkte, som grafiske avbildninger av de metaforiske objektene. De kan også forestille direkte et fysisk objekt. Denne delen av ISO 11581 gir et rammeverk for utviklingen og utforingen av ikoner og deres bruk på skjermer som kan vise grafikk så vel som tekst. Den omfatter generelle krav og anbefalinger for ikonene og globale varianter av grafiske fremstillinger av ikoner. De andre delene av standard ISO/IEC 11581 er:

- Del 2 Objekt ikoner
- Del 3 Peger ikoner
- Del 4 Kontrollikoner
- Del 5 Verktøyikoner
- Del 6 Handlingsikoner

5.1.4 Tastaturer og brukergrensesnitt

- ISO/IEC 9995-1 Information technology – Keyboard layouts for text and office systems – Part 1: General principles governing keyboard layouts. Denne standarden har sin historie i at tastaturer for PCer, arbeidsstasjoner og computerterminaler var bygget på skrivemaskinteknologi. Dette førte til at designere måtte velge mellom inkonsistente standarder som førte til forskjeller mellom layout for tastaturene. ISO/IEC skal lage et rammeverk for layout for tastaturer til informasjonsteknologiutstyr. Funksjonelt er tastaturenes funksjon delt inn i fire hovedgrupper. Ved å benytte ISO/IEC 9995 skal brukerne være sikret et forent og forutsigbart brukergrensesnitt mellom bruker og maskiner ved å dele tastaturet inn i funksjonelle seksjoner og områder og allokere funksjoner til de ulike tastene. Ett av hovedmålene for standarden er å få plass til et større og/eller mer variert sett av tegn som kreves av de ulike applikasjonene som tastaturene benyttes til i dag. Dette oppnår man ved å tillate at mer enn ett grafisk tegn eller kontrollfunksjon allokeres til hver av tastene på tastaturet, fortrinnsvis i den alfanumeriske seksjonen.

- ISO 14755 Information technology – Input methods to enter characters from the repertoire of ISO/IEC 10646 with a keyboard or other input device. Denne standarden har sin bakgrunn i at det finnes en metode for å sette inn tegn som er fremmed for et bestemt tastatur på noen PC-er. Men denne metoden er kodeavhengig og avgrenset til 8-bit kodete tegn. Det var behov for å standardisere en slik metode uavhengig av koding selv for begrensede tegnsett. Videre ville implementering av ulike kodingskjemaer av tegnsett kunne benytte denne metoden forutsatt at angjeldende tegnsett hadde repertoarer som var undersøkt av det universelle multiplerte tegnsettet (ISO/IEC 10646) eller andre standard tegnsett. Standarden beskriver fire ulike metoder som kan implementeres ut fra konformitetskrav.
- ISO 15411 information technology – Segmented keyboard layouts. Denne standarden definerer nødvendige krav når man vurderer ulike typer oppdelte tastaturer. Standarden omhandler det tredimensjonale layout for oppdelte, tradisjonelle tastaturer som er klassifisert til å ha tilpasningsdyktig alfanumerisk oppdeling og fast vinklede alfanumeriske segmenter. Standarden dekker følgende tastaturområder: Det alfanumeriske området, funksjonsområdet, tekstbehandlingsområdet, det numeriske området og markør/cursor kontroll området. Denne standarden er relevant for utforming av tastaturer slik at de kan tilpasses ulike brukerbehov.

5.2 Betalingsautomater

5.2.1 Betalingsautomater på/ved parkeringsplasser

Standarden **prNS 11001-1** Universell utforming av byggverk - Del 1:

Arbeidsbygg/publikumsbygg har et eget avsnitt 6.7 om betalingsautomater i forbindelse med parkeringsplasser, der det kreves at slike automater skal plasseres nær plasser reservert for personer med nedsatt funksjonsevne og angir betjeningshøyde for tablåer manøverareal foran automaten. Det er også krav om brukervennlighet og lett forståelig betjening av automaten, med henvisning til standard NS-EN 12414 (under). Standard prNS 11001 vil bli vedtatt ultimo 2009.

Standard **NS-EN 12414** (norsk utgave 2000) Parkeringsregulerende utstyr, Betalingsautomater, Tekniske krav og funksjonskrav omfatter også relevante krav til funksjonalitet. Det er bl.a. et krav i henhold til standarden at det skal være mulig å kansellere bestilling av parkeringsbillett, selv om dette ikke er knyttet til prinsippet om universell utforming. Symboler og piktogrammer etc. skal være synlige fra brukerens plassering. Standarden inneholder også krav om synlighet mht. ikke-permanent informasjon (om transaksjonen) både i dagslys og nattlys på en avstand av 1 meter fra maskinen og synlighet av permanent informasjon (som ikke er knyttet til transaksjonen) på 0,5 meters avstand. Når det gjelder høyde på innbetalingsprekk

og vekslepengemottak skal denne være på fra 0,9 meter til 1,5 meter men den kan heves til 1,7 meter dersom en bruker som har parkeringskort for forflytningshemmede er forhindret fra å bruke den i de først nevnte høydene (pkt. 4.20). Det samme gjelder for mekanismer for å betjene utstyret (pkt. 4.21.1). Betjening skal ikke kreve styrke på mer enn 10 N (Newton).

5.2.2 Håndbok 278 Veileder i universell utforming

Denne håndboken ble sendt på høring i 2008. Veilederen viser hvordan man kan ivareta hensyn til alle brukergrupper i trafikksystemene gjennom bruk av prinsippene for universell utforming. Ved planlegging, bygging og drift av de enkelte deler av trafikksystemet gjør man dette gjennom å anvende en del generell og grunnleggende kunnskap og metodikk som er felles for alle deler av systemet, pluss bestemte krav til utforming av de enkelte ledd i systemet. Håndboken tar opp prinsippene for universell utforming, med fokus på trafikksystemet, beskrivelse av ulike brukergrupper og deres problemer, og strategier/tiltak for at vei- og gatemiljøet skal kunne brukes av alle, dimensjoneringsgrunnlag, bruk av planverktøy, og temaark for de ulike delene av trafikksystemet, for eksempel gater, automater og billettering etc.

Det er også laget en egen sjekkliste til denne håndboken.

Les mer: <http://www.vegvesen.no/binary?id=41205>



Figur 6: Billettautomat med luker i forskjellige betjeningshøyder (Foto: R. Brynn)

5.3 Minibanker

Bankautomater er av ulike typer. Det vanligste er automater som utbetaler sedler, ATM-er eller Automatic Teller Machines. I tillegg finnes det maskiner som fyller kjøpekraft på småpengekort for eksempel til bruk i telefon eller transport. Automater kan utbetale ulike typer valuta og automater kan sjekke saldo. Andre automater kan ta i mot innskudd eller registrere mottatt til oppbevaring/opptelling slik som i natt-safe.

For alle typer automater kommer en utforming som skal sikre at automatene er i rimelig sikre omgivelser, at de er så bestandige at de ikke lett kan brytes opp og at de ivaretar et minimum av tilgjengelighetsbetingelser.

Automatene er en del av rasjonaliseringen av bank. Med automater kan banktjenester utføres utenom bankenes åpningstid på flere steder enn i bankmessige omgivelser (som tidligere var et kriterium for utplassering av bankautomater). For å få størst mulig effekt er det viktig at så mange som mulig kan ledes til automatbruk.

Standarder omfatter begrepsbruk, utforming (både av automat og kort), grensesnitt mot brukeren og sikkerhetsløsninger. I dag vil de fleste anse minibanker som relativt

mye standardiserte. En forstår stort sett at en er kommet til en minibank når en ser en. En forstår ganske godt at en skal benytte et kort for kontoen eller et kort som gir kreditt ved bruk i automaten. Pengene kommer ut omtrent på samme sted og i regelen lar det seg gjøre å få en kvittering som viser transaksjonsresultatet.

Det er noen opplagte problemer ved alles bruk av bankautomater. For det første er automatene utformet slik at de ikke tar fullt ut hensyn til de som har nedsatt syn. *Konkurransen på utforming og ideen om at en kan ha dialoger som ikke er like fra automat til automat* gjør at en kan få ekstra problemer. Skal en be om tjeneste før eller etter at en har identifisert seg? Skal kortet stappes inn med magnetstripen til venstre eller høyre, opp eller ned? Og skal en skifte hvor en vil ha svar på orienteringsinformasjon som språk, kontantuttak eller annet, at en godkjenner ilagt gebyr og endelig at en vil ha kvittering? Det kan være gode grunner for ikke å produsere kvitteringer og slik legge ja-svar til venstre framfor til høyre, men det er ikke spesielt godt utformet når en ikke har angremulighetene i dialog med utstyret.

I blant er automatene plassert slik at de er vanskelig tilgjengelige uten full bevegelsesfunksjon. Det finnes standarder for tilrettelegging, men særlig på drive-innsteder og i kiosker og forretninger må ofte plassen rundt automatene vike for annen bruk.

Det har lenge vært arbeidet med brukerstyrte dialoger for bankautomater. I noen land har en i alle fall forsøksmessig benyttet mobiltelefon mot bankautomat eller hatt anledning til å benytte egen øretelefon/plug-in i bankautomaten. Arbeidet i ISO/IEC JTC 1 SC 17 WG 4 ser nå ut til å kunne resultere i standarder som skal kunne fortelle automaten hva en vil ha for behov når en skal benytte automaten.

Når utformingen av automatoverflaten er kjent vil det være en fordel at en har taktil støtte fra automaten, for eksempel en knott på femtallet, markering ut for knappene som skal trykkes på eller knotter for 00 og 000 (spansk variant).

For identifisering i automater er det vanlig med et kort, enten magnetstripe eller smartkort, men det er også mulig å arbeide med biometri. I tillegg til "noe en har" er det vanlig å måtte stille med "noe en veit", som en pin kode.

Et problem med bankautomater er at informasjon i noen tilfelle kan fanges opp av de som ikke skulle hatt denne. Det gjelder fra automaten som så, fra kommunikasjonen eller fra at noen ser, eller fotograferer automaten. En variant for å øke sikkerheten er å la disse fjernovervåke, noenlunde likt det en planlegger innført for maskiner for automatisk kontroll av grensepassering.

Standarder som er relevante

- CSA B651.2 Accessible design for self-service interactive devices fra Canada.
- ISO 9186-1 Grafiske symboler for offentlig informasjon.
- På området tastaturer for selvbetjeningsautomater er det flere standarder som er relevante men som ikke tar opp problematikk rundt universell utforming. Bl.a. gjelder dette ISO/IEC 9995-1 Informasjonsteknologi – Tastatur layout for tekst og kontorsystemer. Samtidig har Bankenes Standardiseringskontor initiativer for universell utforming/tilgjengelighet for minibanker og nettbanker som vil være relevant å ta med i en norsk standard for selvbetjeningsautomater.
- ISO 9355-1-2 Ergonomiske krav til utforming av skjermer og kontroller.
- NS-EN 1332 Identification Card System.

Konklusjonen er at det er flere standarder som er relevante men ikke en spesifikk standard som sikrer universell utforming av touchscreen billettautomater. En slik standard vil kunne utvikles basert på de eksisterende tekniske løsninger som bl.a. er kartlagt i denne rapporten og vil kunne være et relevant prosjekt for fremtidig standardiseringsutvikling i Norge.

6 Kostnader ved oppgradering

Når det gjelder kostnader for å installere tilgjengelige touchscreenløsninger for billettautomater beror dette på flere faktorer. Først og fremst om maskinene skal plasseres innendørs eller utendørs, og dermed om de skal tåle regn og snø eller ikke. Produsenten Indra anbefaler generelt ikke at touchscreen billettautomater plasseres utendørs og som regel står også norske maskiner med denne type teknologi innendørs.

Ruter AS har i brev til Likestillings- og diskrimineringsombudet stipulert at en omfattende ombygging av billettautomater (ca. 100 på dagens T-banestasjoner og andre knutepunkter) slik at de får tastatur med punktskrift og få et brukergrensesnitt tilsvarende tilgjengelige minibanker, vil medføre en kostnad på ca 50 millioner kroner^{xviii}.

Standard Norge har til sammenligning bedt Indra, som i dag er den ledende produsenten av touchscreen løsninger for billettautomater beregne kostnaden for en ny tilgjengelig touchscreen maskin. De har beregnet ut fra eksisterende maskiner og for den teknologien de nå kan tilby, kostnadene som følger:

- For en ny maskin plassert innendørs: € 54 500, dvs. kr. 436.000,-
- For en ny maskin plassert utendørs: € 58 900, dvs. kr 471.200,-

(Prisene er inkludert installering og lisenser)

Beregner vi for 100 maskiner og at disse maskinene står innendørs vil dette bli en kostnad på ca. kr. 43 600 000,-. Dette vil altså være i underkant av 6,5 millioner kroner billigere enn å bygge om dagens maskiner til å bruke "minibankteknologi".

En ny touchscreen billettmaskin som ikke har universell utforming eller tilgjengelighetsløsning, oppgis av NSB (som bruker lignende modell som Ruter AS) å koste kr. 500.000,- per stk., inklusive programvare.

Selv om Ruter AS oppgir at oppgradering til tilgjengelige løsninger (ihht. Blindedeforbundets krav) vil føre til kostnader på kr. 500.000,- per stk. viser beregningen at en nyinvestering altså vil være noe rimeligere og mer universelt utformet, og ikke være dyrere. En løsning med nye maskiner vil være mer universelt utformet i betydningen av at de samme maskiner kan brukes av alle ved at man bruker en egen knapp for å aktivere talefunksjon på den samme maskin som benyttes av alle passasjerer, i tillegg til at alle brukere benytter hovedløsningen, (nemlig skjermen) – i henhold til definisjon av universell utforming i diskriminerings- og tilgjengelighetsloven.

Vi kan derfor konkludere at anskaffelse av nye touchscreen billettautomater som er universelt utformet ikke er dyrere enn anskaffelse av en ikke-tilgjengelig touchscreen maskin.

Vi har sett av de tekniske løsningene i USA i kapittel 4 at kostnadene ved å legge inn tekst-til-tale løsninger i touchscreen informasjonskiosker begrenser seg til installasjon av en ny "bekreft-knapp" og lisenser til å bruke verktøyet i maskinen. Dette utgjorde fra noe over 300 kroner per maskin for lisensen (for 100 maskiner som er det Ruter oppgir er behovet for dagens T-banestasjoner og andre knutepunkter vil det utgjøre 30 000 kroner pluss installasjonen).

Uansett hvilken type løsning man velger vil tekst-til-tale være en essensiell del av brukergrensesnittet og det anbefales at man fokuserer på dette i diskusjonen av hva slags løsninger som best kan gjøre touchscreen billettautomater tilgjengelige. En mulighet vil derfor også kunne være å installere tekst-til-tale teknologi i dagens maskiner men utfordringen da er at dagens skjermbilder er mer kompliserte enn de 4-6 knapper de ulike løsninger vi har påvist, krever for at navigeringen skal være enklest mulig.

Vi har ikke tall for hvor mye installering av et tekst-til-tale system i en eksisterende touchscreen billettautomat vil koste. En pekepinn er eksisterende kostnader i forbindelse med installering av slik teknologi i nettsteder. Dette er i dag:

- Tidsbruk for leverandører, beregnet til kr. 1.500,- per time
- Tekst-til-tale^{xi} løsninger lisens ca. kr. 1.752,- og teknologi kr. 1.992,-, til sammen kr. 3.744,-
- Eventuelt anskaffelse av standarder (ISO 9241-20 og spesifikke tekniske standarder) ca. kr. 2.000,-

For 100 automater vil tekst-til-tale løsninger komme på minimum ca. kr. 374.400,- pluss et gitt antall timer til leverandør. Men dette er tall som ikke er beregnet for installasjon på eksisterende selvbetjente billettautomater og det faktiske tallet vil nok ligge høyere fordi det kreves installasjon av aktiviseringsknapp for funksjonen, og ny programvare ved siden av selve tekst-til-tale løsningen.

Samfunnsgevinsten ved å installere tilgjengelig touchscreen teknologi i billettautomater, minibanker etc. vil være betydelig, ikke minst for tilgjengelighet til reisekjeden. Ca. 20 % av befolkningen anser i dag at de har problemer med å benytte offentlig transport, i følge Reisevaneundersøkelsen^{xx}. Ved å gjøre alle maskiner brukbare for ulike typer brukerpreferanser ved å fokusere på funksjonalitet i stedet for spesialløsninger oppnår man besparelser økonomisk men også økt grad av likestilling.

Det kan også argumenteres for at universell utforming av transportrelaterte løsninger som billettautomater ikke er særtiltak til gode for en bestemt gruppe men markeds-tilpasning. Den demografiske utviklingen i Norge som i resten av Europa er at en betydelig del av befolkningen vil bestå av eldre over 67 år etter 2010. Tall fra Statistisk Sentralbyrå viser at i 2040 vil 21 %, og i 2050 25 % av befolkningen i Norge være 67 år eller eldre. Dette utgjør ca. 1.100.000 innbyggere, og dette er mennesker som stiller og vil stille store krav til tilgjengelige løsninger i samfunnet i alt fra boliger til transport og fritidstilbud.

Vedlegg 1 Oversikt over standardenes nivå og status per mars 2010

Standardnummer	Markedsområde	Stadium	Revidert
ISO 9186-1:2007(Graphical symbols for public information)	ISO/TC 145/SC 1	Ferdig i 2007	Del 2 ferdigstilt 2008
ISO 7001:2007 (Graphical symbols)	ISO/TC 145/SC 1	Ferdig i 2007	Publisert 01.11.2007 Revideres etter 3 år første gang, deretter etter 5 år
ISO/IEC 11581 -- 1:2000(Information technology -- User system interfaces and symbols	ISO/IEC/JTC 1/SC 35	Ferdig i 2000	Ble revidert 11.01.2007
ISO/IEC 9995-1:2009 - Information technology -- Keyboard layouts for text and office systems	ISO/IEC/JTC 1/SC 35	3. utgave ferdigstilt i 2009	Publisert 08.10.2009 Revideres etter 3 år første gang, deretter etter 5 år
ISO 14755 Input methods to enter characters from the repertoire of ISO/IEC 10646 with a keyboard or other input devices	ISO/IEC/JTC 1/SC 35		
ISO 15411- 1999 Information technology -- Segmented keyboard layouts	ISO/IEC/JTC 1/SC 35		Revidert 15.01.2010
NS-EN ISO 13406-1 <i>Ergonomic requirements for work with visual display based on flat panels</i>	CEN/TC 122	NS - Norsk Standard	Erstattet med NS-EN ISO 9241-302:2008 og NS-EN ISO 9241-308:2008
NS-EN ISO 9921: 2003 Ergonomi - Vurdering av talekommunikasjon (ISO 9921:2003)	CEN/TC 122	NS - Norsk Standard	
ISO 9241-20 Ergonomics of human-system interaction -- Part 20: Accessibility guidelines for information/communication technology (ICT) equipment and services ISO 9241-20:2008	ISO/TC 159/SC 4	Ferdigstilt i 2008	
ISO 9241 is a multi-part standard covering a number of aspects for	ISO/TC 159/SC 4	92 - ISO Systematic	

people working with computers. Although originally titled <i>Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)</i> it is being retitled to the more generic <i>Ergonomics of Human System Interaction</i>		Review	
ISO/IEC FCD 29109-1:2009 Defines the concepts of conformance testing for biometric data interchange formats and defines a general conformance testing framework	ISO/IEC/JTC 1/SC 37 - IKT	Ferdigstilt i 2009	Publisert 23.07.2009 Revideres etter 3 år første gang, deretter etter 5 år
ISO/IEC FCD 29109-2:2009	ISO/IEC/JTC 1/SC 37 - IKT	50 - Formal vote/Unique Acceptance	2010
ISO/IEC FCD 29109-4: 2010	ISO/IEC/JTC 1/SC 37 - IKT	50 - Formal vote/Unique Acceptance	Under utvikling
ISO/IEC FCD 29109-5: 2009	ISO/IEC/JTC 1/SC 37 - IKT		Publisert 02.10.2009 Revideres etter 3 år første gang, deretter etter 5 år
ISO/IEC FCD 29109-5.2: 2009	ISO/IEC/JTC 1/SC 37 - IKT	Dis ballot initiated 5 months	Forventet publisert: 15.06.2011
ISO/IEC FCD 29109-6	ISO/IEC/JTC 1/SC 37 - IKT	Dis ballot initiated 5 months	Forventet publisert: 30.06.2012
ISO/IEC FCD 29141:2009 Information technology -- Biometrics -- Tenprint capture using biometric application programming interface (BioAPI)	ISO/IEC/JTC 1/SC 37	Ferdigstilt i 2009	Publisert 27.11.2009 Revideres etter 3 år første gang, deretter etter 5 år
ISO/IEC FCD 29794-1.2:	ISO/IEC/JTC 1/SC 37 - IKT	Ferdigstilt i 2009	Publisert 28.07.2009 Revideres etter 3 år første gang, deretter etter 5 år.
ISO/IEC FCD 29794-4	ISO/IEC/JTC 1/SC 37 - IKT	US - Utenlandsk standard	Under utvikling,

ISO/IEC FCD 29794-5	ISO/IEC/JTC 1/SC 37 - IKT	US - Utenlandsk standard	Under utvikling, forventet publisert: 08.11.2011
ISO/IEC 10373-6:2001	JTC 1/SC 17	US - Utenlandsk standard	Revidert 11.09.2008
ISO/IEC 7501-3:2007			
ISO/IEC CD 24761:2009	JTC 1/SC 27	US - Utenlandsk standard	Publisert 11.05.2009, Revideres etter 3 år første gang, deretter etter 5 år.
ISO/IEC WD 24745			
ISO/IEC CD 24745	JTC 1/SC 27	Committee Draft study/ballot initiated	Under utvikling
ISO/IEC 15408-2:2005	JTC 1/SC 27	US - Utenlandsk standard	Tilbaketrukket 19.08.2008
ISO/IEC 15408-3:2008	JTC 1/SC 27	US - Utenlandsk standard	Publisert 19.08.2008 Revideres etter 3 år første gang, deretter etter 5 år.
ISO/IEC 18045:2008	JTC 1/SC 27	US - Utenlandsk standard	Publisert 19.08.2008 Revideres etter 3 år første gang, deretter etter 5 år.
ISO 19092:2008 <i>Financial services -- Biometrics - Security framework</i>	ISO/TC 68/SC 2 - IKT	US - Utenlandsk standard	Publisert 07.01.2008 Revideres etter 3 år første gang, deretter etter 5 år.
<p>ATAG: 2010</p> <p>ATAG er bygget opp på samme måte som WCAG.</p> <p>Retningslinjene er imidlertid delt i to hoveddeler:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tilgjengelighet til publiseringsverktøyet 2. Produksjon av tilgjengelig innhold <p>Delene bygges opp av prinsipper, retningslinjer og suksesskriterier.</p> <p>Endringer</p>			

<p>Følgende er endret fra tidligere ATAG-utkast:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Retningslinje B.2.4 (Hjelp forfattere med å håndtere alternativer til ikke-tekstlig innhold) er oppdatert for å klargjøre hvordan automatiserte publiseringsverktøy skal behandle alternativt innhold. 2. Introduksjonen er tilpasset WCAG 2.0. Listen med eksempler på redigeringsverktøy er utvidet og gjort tydeligere. 3. Ordforklaringer og definisjoner er oppdatert. 4. Merknader som kom inn 17.02.2009 er behandlet 			
WCAG 2,0: 2008		Ferdig revidert 2008	Revideres antagelig ikke før om 10 år.
ARIA			Forventet klar 1. utgave våren 2011.

Vedlegg 2 Norges Blindeforbunds krav til billettautomater og minibanker

- Lik standard for plassering av bankkortspalte, tastatur, seddelluke, billettluke og uttak for hodetelefon^{xxi}
- Lik standard for utforming av tastaturene og taktile (følbare) symboler på 5-tallet og funksjonstastene
- Lik standardrekkefølge for prosedyrene, eks. tasting av kode, valg av beløp/billett med mer
- Klar og tydelig tekst med gode kontraster og med mulighet for valg av forstørrelse. For å forhindre blinding er det viktig med god skjerming og belysning.
- Ulike taster for ulike billettyper må merkes godt med tydelig tekst og gode kontraster, gjerne også i braille (punktskrift).
- Mulighet for valg av tale installert i alle minibanker og automater.
- Unngå berøringsskjerm (touchscreen)
- Bankkortene utformes iht. ETSI Standard EN 300 767 (taktil merking med innhugg i den ene kortsiden)

Vedlegg 3 English Summary

This report has been produced by Standards Norway, commissioned by the Equality- and antidiscrimination Ombud. The purpose is to survey existing technical solutions to upgrade and make accessible ticket machines based on touchscreen technology, and the costs and benefits connected to the use of accessible technology.

The report also illustrates which standards today exist and would be relevant for universally designed solutions of self-service ticket machines of this type.

The following technical solutions to make the touchscreen technology accessible for all have been identified:

- Interaction through multiple touching (Slide rule) including various finger movements on a touchscreen
- Audio-haptic technology combining a set of audio based and haptic techniques to expand user friendliness in touchscreen kiosks and handheld machine ware.
- InvokeHelper technology that allows blind and visually impaired people access through a raster connected to the touchscreen which can define rectangular solutions on the screen and connect them through an action
- Spanish solutions, which today are implemented in several countries where the touch screens are divided into large fields and the audio based software guides the blind and visually impaired users through the process of purchasing the ticket

The report concludes that it is not more expensive to procure a touch screen ticket machine including universal design solutions, than to procure a non-accessible machine.

Regarding costs these are related to the indoor or outdoor placement of a touchscreen machine – the latter being more expensive as they need to be protected against rain and snow. Standards Norway has got stipulations of costs for new machines of

- NOK 436.000,- for a new machine placed indoors
- NOK 471.200,- for a new machine placed outdoors

(Installation and licences are included in the prices)

If we calculate the installation of 100 machines and that these will be placed indoors the cost will be approximately NOK 43 600 000,-. This will be a somewhat lower sum than of less than 6,5 million Norwegian Kroner less than to rebuild today's machines to include "mini bank technology" like keyboards etc.

A new touch screen ticket machine which has not a universal design user interface or in-built accessibility solution is estimated to cost NOK 500.000. Since the ticket vending company Ruter AS informs that upgrading of existing machines with in-

built accessibility solutions like Braille keyboards and sound output facilities will cost twice as much as this, NOK 500.000, an investment in new machines will thus be a bit cheaper, not more expensive, and more universally designed because the same machines can be used by everyone through the installation of a button to activate a speech function on the same ticket machine which is used by all passengers, besides the advantage that all will use the same mainstream solution – the touchscreen.

Our first conclusion is that touchscreen ticket machines will be most accessible by the installation of a speech system activated by the users in a "simplified" screen image maximum 6 buttons per screen image is the optimal solution), with oral navigation assistance, combined with the placing of Braille information around the screen and at vital points where payment is made and tickets received.

A second conclusion is that there are vast societal benefits in ensuring that easily understood, accessible ticket systems that everyone can use are implemented, not only for the benefit of blind and visually impaired people but also for persons with cognitive impairments and elderly with age related impairments and others. Today it is estimated that around 20 % of the population experience barriers and problems with public transport and accessible ticket vending systems are an important part of the travel chain.

Finally the report shows that there exist relevant standards for self-service automats but not a specific standard ensuring universal design of touchscreen ticket machines. This may be a relevant project for future standards development in Norway.

Bibliografi

- Kane, Shaun K., Bigham, Jeffrey P. and Wobbrock, Jacob O.: Fully accessible touch screens for the blind and visually impaired. University of Washington 2009
- Nasjonalt dokumentasjonssenter for personer med nedsatt funksjonsevne : Statusrapport 2007. Samfunnsutviklingen for personer med nedsatt funksjonsevne. Oslo 2007
- Sosial- og helsedirektoratet, Deltasenteret: Selvbetjening for alle! Tilgjengelige automater. Oslo 2006
- Statens vegvesen: Inn i det ukjente. En studie av nye trafikanters møte med kollektivtrafikken i Oslo. Oslo 2009
- Statusrapport 07 Samfunnsutviklingen for personer med nedsatt funksjonsevne. Nasjonalt dokumentasjonssenter for personer med nedsatt funksjonsevne, Oslo 2007
- Vanderheiden, Gregg C.: Use of audio-haptic interface techniques to allow nonvisual access to touchscreen appliances. University of Wisconsin-Madison

Noter

ⁱ <http://en.wikipedia.org/wiki/Touchscreen>

ⁱⁱ Se f.eks. : <http://www.reuters.com/article/idUSTRE5080T320090109>

ⁱⁱⁱ Se bl.a.

http://images.google.no/imgres?imgurl=http://forbrukerportalen.no/imagearchive/ingressbilde_automat%2520scanpix.jpg&imgrefurl=http://forbrukerportalen.no/Artikler/2009/billettautomater_ikke_for_alle&usq=cTxX0tnQHijzMBfdl35VFTDIVFU=&h=231&w=196&sz=8&hl=no&start=10&itbs=1&tbnid=lwCLmMqwYaU2iM:&tbnh=108&tbnw=92&prev=/images%3Fq%3Dtouchscreen%2Bbillettautomat%26hl%3Dno%26sa%3DG%26gbv%3D2%26tbs%3Disch:1

^{iv} Se f.eks. Statusrapport 07 Samfunnsutviklingen for personer med nedsatt funksjonsevne. Nasjonalt dokumentasjonssenter for personer med nedsatt funksjonsevne, Oslo 2007

^v Se: <http://www.touchuserinterface.com/2009/04/multi-touch-screens-for-blind-people.html>

^{vi} Se : http://trace.wisc.edu/docs/touchscreen/chi_conf.htm

^{vii} Se <http://www.itfunk.org/docs/prosjekter/hhsb.htm>

^{viii} Se : <http://www.tichnut.de/ih/#soft>

^{ix} <http://www.guiadeprensa.com/electronica/servicios-informaticos/comelta.html>

^x Se :

<http://www.indra.es/servlet/ContentServer?pagename=IndraES/Page/EstructHomelndra>

^{xi} Se <http://www.sintef.no/Projectweb/MPOWER/Partners/Dimension-Informatica/>

^{xii} Indra har satt sammen en rapport for Standard Norge om sin bedriftsprofil og arbeidet med universelt utformede løsninger, som utgjør kilden for disse data.

^{xiii} <http://www.thales-e-transactions.com/>

^{xiv} Statens vegvesen : Inn i det ukjente. En studie av nye trafikanters møte med kollektivtrafikken i Oslo. Utbyggingsavdelingen, Oslo 2009.

^{xv} Se: <http://www.standard.no/no/Fagomrader/Forbruker/Guider/Universell-utforming-ISOIEC-Guide-71/>

^{xvi} Se: <ftp://cenftp1.cenorm.be/PUBLIC/CWAs/e-Europe/DFA/cwa14661-00-2003-Feb.pdf>

^{xvii} Se: <http://canada.ihs.com/document/abstract/AOGBYAAAAAAAAAAAA>

^{xviii} Brev til LDO av 2010-01-20.

^{xix} Se for eksempel <http://www.assistiveware.com/purchase.php>

^{xx} Nasjonalt dokumentasjonssenter for personer med nedsatt funksjonsevne : Statusrapport 2007. Samfunnsutviklingen for personer med nedsatt funksjonsevne. Oslo 2007

^{xxi} Se

http://images.google.no/imgres?imgurl=https://www.blindeforbundet.no/internett/tilrettellegging-i-samfunnet/CDA/viewfile.aspx%3FID%3D2486&imgrefurl=https://www.blindeforbundet.no/internett/tilrettelegging-i-samfunnet/minibank-nettbank-billettautomater&usq=Xa2zKiuAb8Ww7jjfmCJiFxxGubw=&h=283&w=250&sz=63&hl=no&start=5&itbs=1&tbnid=TAS_A1tvWpC_M:&tbnh=114&tbnw=101&prev=/images%3Fq%3Dtouchscreen%2Bbillettautomat%26hl%3Dno%26sa%3DG%26gbv%3D2%26tbs%3Disch:1

