

Tynne klienter og hjelpemiddelteknologi

Sluttrapport fra Tynn-prosjektet

Prosjektledelse: MediaLT

Skrevet av: Johan Finstadsveen, Magne Lunde og Morten Tollefsen

Dato: 27.01.2011

Prosjektnummer: 203157

Innhold

Bakgrunn	4
Resultater	5
Testmiljø/brukertesting.....	7
Planlegging av testmiljø/brukertesting	7
Hjelpemidler	7
Tynnklientsplattform	7
Kontorapplikasjoner	8
Oppsett av testmiljø og gjennomføring av brukertester	8
XenDesktop	8
XenApp	9
JAWS og MAGic	10
WindowEyes	12
SuperNova	12
ZoomText.....	12
Voxit Budgie Pro / TextPilot	12
Dragon Naturally Speaking.....	12
Vomote	13
MyTobii P10 Øyestyring	13
Hodemus	13
Virtualisering og hjelpemiddelprogramvare	13
Stabilitet og ressursbruk.....	14
Kostnader	14
Ansvar	14
Anbefalinger	15
Konklusjon testmiljø	15
Oversikt over hjelpemidler	16
Spørreundersøkelse	17
Erfaringer fra funksjonshemmede sluttbrukere.....	17
Hvem har svart?	18
Utfordring med brukerundersøkelsen	18
Tilpasninger	19
Individuelle behov	19

Overgang til tynnklient	20
Holdninger fra ledelse/IT-avdeling	20
Spørreundersøkelse IT-avdeling	20
Risikostyring	21
Erfaringsutveksling	21
Barrierer	22
Kunnskap om barrierer	22
Nye løsninger	23
Konklusjon	23
Videre arbeid	24
Vedlegg	25
Testmiljø	25
XenDesktop	25
XenApp	25
Spørreundersøkelse	26
Bibliografi	27

Bakgrunn

Antall funksjonshemmede arbeidstakere er redusert med 22 000 fra våren 2008 til våren 2009. Samtidig sier 70 000 funksjonshemmede – hver fjerde som ikke arbeider – at de ønsker å komme ut i arbeidslivet. Arbeidskraftundersøkelsen viser at til sammen 44 000 av alle ansatte med funksjonsnedsettelse ikke får tilrettelagt arbeidsplassen sin godt nok." (Gøystdal, 2009)

Blant sterkt synshemmede er kun hver tredje i lønnet arbeid og nærmere 50 prosent er uføretrygdet. God opplæring i bruk av maskin- og programvare hjelper, (Lunde, 2009) men det eksisterer helt åpenbart også tekniske utfordringer det må tas tak i. En svært viktig utfordring er bruk av "tynne" klienter.

MediaLT tok våren 2010 initiativet til et prosjekt om tynne klienter og hjelpemiddelteknologi. Følgende hovedmål ble formulert i prosjektet:

Identifisere omfanget av problemet med tynne klienter for funksjonshemmede, samt foreslå og gjennomføre tiltak som kan forbedre 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 gjennomført med støtte fra Helsedirektoratet, NAV FARVE og Norges forskningsråd (IT Funk).

Resultater

Prosjekresultatene samsvarer med oppsatte delmål:

Oppsett av prosjektsider: Prosjektet fikk egne nettsider kort tid etter prosjektstart og nettsidene har vært viktige for informasjonsformidlingen i prosjektet:

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

Undersøke hvor utbredt problemet med tynne klienter er: To spørreundersøkelser ble gjennomført i prosjektet: En blant funksjonshemmede og en blant IT-ansvarlige i bedrifter som benytter tynne klienter. En beskrivelse av resultatene fra spørreundersøkelsen finnes i hovedkapitlet Spørreundersøkelse under.

Identifisere tekniske problemer med eksisterende hjelpemiddelteknologi: Et omfattende arbeid er gjennomført for å teste ulike teknologier for tynne klienter sammen med et definert utvalg av hjelpemidler. En utførlig beskrivelse av tekniske problemer finnes i hovedkapitlet Testmiljø/brukertesting under. Testingen av hjelpemidlene ble gjort med både eksterne og interne testere.

Oppsett av testmiljø: MediaLT har satt opp Et testmiljø basert på XenApp 6. Testmiljøet kan benyttes for å demonstrere hjelpemiddelfunksjonalitet, teste nye hjelpemidler/versjoner og brukes til opplæring. Utfordringen består nå i å finne varige løsninger for å videreføre arbeidet. En redegjørelse for arbeidet med testmiljøet finnes i hovedkapitlet Testmiljø/brukertesting under.

Skrive en veileder med råd om oppsett av hjelpemiddelteknologi: Råd om oppsett av hjelpemiddelteknologi i forhold til tynne klienter krever en helhetsforståelse. Med andre ord er det viktig å ha en forståelse av de utfordringene brukerne og IT-ansvarlige står overfor, samt også hvilke tekniske problemer det må tas tak i, dersom rådene skal gi mening. Av denne grunn 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 klienter for funksjonshemmede, og tiltak som kan forbedre situasjonen er gjennomført og foreslått.

Testmiljø/brukertesting

Planlegging av testmiljø/brukertesting

Før testmiljøet kunne settes opp og brukertestingene starte, var det viktig å velge ut hva som skulle inngå i testmiljøet/brukertestingene. Dette gjaldt både valg av hjelpemidler, teknologi for tynne klienter og kontorapplikasjoner.

Hjelpemidler

En av hovedoppgavene i prosjektet var å sette opp et testmiljø og teste forskjellige hjelpemidler. Følgende ble valgt ut for testing av prosjektgruppen:

Programvarebaserte hjelpemidler		
Type hjelpemiddel	Produkt	Brukergruppe
Skjermleser/forstørrer	JAWS	Blinde, svaksynte
	WindowEyes	
	SuperNova	
Skjermforstørrer	MAGic	Svaksynte
	ZoomText	
Talestyring	Dragon Naturally Speaking	Bevegelseshemmede
	Vomote	
Lese/skrivestøtte	Textpilot	Dyslektikere
	Voxit Budgie Pro	
Maskinvarebaserte hjelpemidler		
Type hjelpemiddel	Produkt	Brukergruppe
Øyestyring	MyTobii P10	Bevegelseshemmede
Hodemus	HeadMouse	Bevegelseshemmede

Tynnklientsplattform

Under planleggingen av prosjektet ble leverandører av løsninger for tynne klienter kontaktet for å få bakgrunnskunnskap og veiledning. Det finnes mange ulike løsninger og teknologier på markedet. Citrix er en av de største leverandørene i Norge og verden, og benyttes av organisasjoner som NAV og Oslo kommune. Derfor ble Citrix valgt for testmiljøet. Citrix leverer ulike løsninger/teknologier, og vi måtte naturligvis begrense fokuset i et prosjekt av denne typen. Framgangsmåten er noe atypisk, siden vi valgte leverandør først og deretter teknologi. Årsaken til dette var som nevnt den rollen

Citrix har på det norske markedet, og da spesielt i forhold til det offentlige. I tillegg er Citrix og Remote Desktop de teknologiene som blir presentert som compatible med de fleste hjelpemidler.

I runden med leverandører ble forskjellige typer tynnklientsteknologi vurdert. XenApp og XenDesktop ble presentert som ulike løsninger. XenApp, tidligere kjent som Citrix MetaFrame Server og Citrix Presentation Server, er en løsning hvor alle programmer blir plassert på sentrale servere og så levert til sluttbrukere. XenDesktop er den nyeste løsningen for virtualisering av skrivebordet. I praksis vil dette si at man får et virtuelt skrivebord levert fra en sentral server, i stedet for et lokalt skrivebord.

I følge en rapport fra Gartner, fantes det ca 500 000 virtuelle enheter høsten 2009. (Gartner) I en prognose estimerer de at dette vil vokse til ca 49 millioner i 2013. Det å ha et framtidsrettet fokus var sentralt i prosjektet, og det var derfor viktig og se på de tekniske løsningene som har blitt spådd sterkest økning, samt ble markedsført sterkest av leverandørene. XenDesktop ble valgt som teknologisk plattform for testmiljøet.

Kontorapplikasjoner

Microsoft Office 2010 ble valgt som kontorløsning. Bakgrunnen for valget var primært produktets utbredelse og kompatibilitet med datatekniske hjelpemidler. Testingen av løsningen ble gjennomført med utgangspunkt i Datakortets fagplan versjon 5.0 (ECDL-foundation). På mange arbeidsplasser brukes andre typer kontorløsninger eller egenutviklede applikasjoner, men det har ikke vært mulig å inkludere et større programvareomfang innenfor rammene av prosjektet. Dessuten ville egenutviklet programvare i større grad teste tilgjengeligheten til applikasjonen enn selve tynnklientsproblematikken.

Oppsett av testmiljø og gjennomføring av brukertester

XenDesktop

Installasjonen og oppsettet av XenDesktop ble gjort i samarbeid med en leverandør av tynnklientsløsninger. Systemet ble først testet uten hjelpemidler og fungerte slik det var forespeilet. Deretter ble skjermleseren JAWS installert. Problemene startet med at installasjonen ikke ble fullstendig. Resultatet ble blant annet problemer med hvordan JAWS leste opp tekst. Lesingen stoppet plutselig og talen ble hakkete og forvrengt. Leverandøren mente at problemet kunne skyldes at driverene til virtualiseringsløsningen Citrix XenServer var for gamle. En ny versjon hadde akkurat kommet ut og en migrering fra XenServer 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 klientene ble plassert på en VMWare server, mens serverene kjørte på XenServer ble testet. Driverne til VMware så ut til å fungere bedre, men det var knyttet problemer til måten XenDesktop kommuniserer og sender kommandoer og signaler på. Ttilleggsprogramvaren som kommuniserer med Citrix hindret imidlertid programvaren i å fungere slik det skulle.

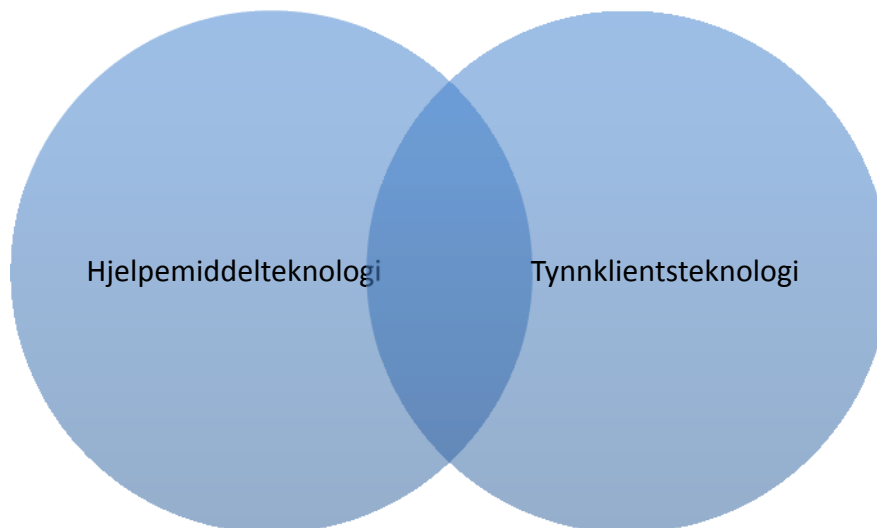
Siden problemet så ut til å være knyttet til virtualisering, foreslo leverandøren en mulig løsning ved at man leverte skrivebord fra fysiske maskiner. Det vil si at man tar en maskin som er konfigurert med for eksempel JAWS, og installerer Citrix-verktøyene på denne maskinen. Med andre ord at brukeren kobler seg direkte til denne maskinen. Gevinsten med en slik løsning er muligens marginal, men det gjør at kontrollen med maskinvare og software ligger hos IT-drift og ikke hos sluttbrukeren. De samme problemene oppstod på de fysiske maskinene som ved de virtuelle maskinene. I visse tilfeller ble maskinene voldsomt ustabile og kræsjet. Derfor var ikke denne løsningen bare uheldig med tanke på kostnad og praktiske hensyn, men den løste heller ikke utfordringene med XenDesktop.

Bruken av virtuelle maskiner og XenDesktop ble enda tydeligere, da Freedom Scientific (produsenten av JAWS og MAGic) til slutt fortalte at de per dags dato ikke har støtte for virtuelle maskiner. Dette er ikke bare overraskende med tanke på hvor viktig virtualisering vil være de neste årene, men også fordi virtualisering på mange måter kan strømlinjeforme prosessen med å utvikle hjelpemidler. Virtualiseringsselskapene kan bruke sine store budsjetter til å gi en bred støtte til store mengder hardware, mens hjelpemiddelselskapene kun trenger å forholde seg til en type teknologi og plattform.

Ingen av skjermleserne eller skjermforstørrelserne som ble testet fungerte. Talestyringen Dragon Naturally Speaking fungerte derimot svært bra, med høy gjenkjenning og fullgod funksjonalitet. XenDesktop støtter overføring av både mikrofon og lyd. Den virtuelle klienten er i praksis en fullstendig Windows 7 installasjon, så all funksjonalitet mellom Windows og Dragon er ivaretatt. Med unntak av Dragon fungerte ikke de andre hjelpemidlene vi testet på XenDesktop. Videre installasjoner og testing av andre hjelpemidler ble derfor avbrutt. Som en følge av dette gikk vi over fra XenDesktop til XenApp 6. XenApp 6 var ved prosjektets start nylig lansert (mars 2010).

XenApp

Den manglende støtten for hjelpemidler i XenDesktop var overaskende av flere årsaker. For det første ga leverandøren av tynnklientsteknologien uttrykk for at det ikke var noen kompatibilitetsproblemer. For det andre stod det klart uttrykt på hjelpemiddelleverandørenes hjemmesider at de hadde Citrix støtte. En nærmere undersøkelse av hva som menes med Citrix-støtte var således nødvendig.



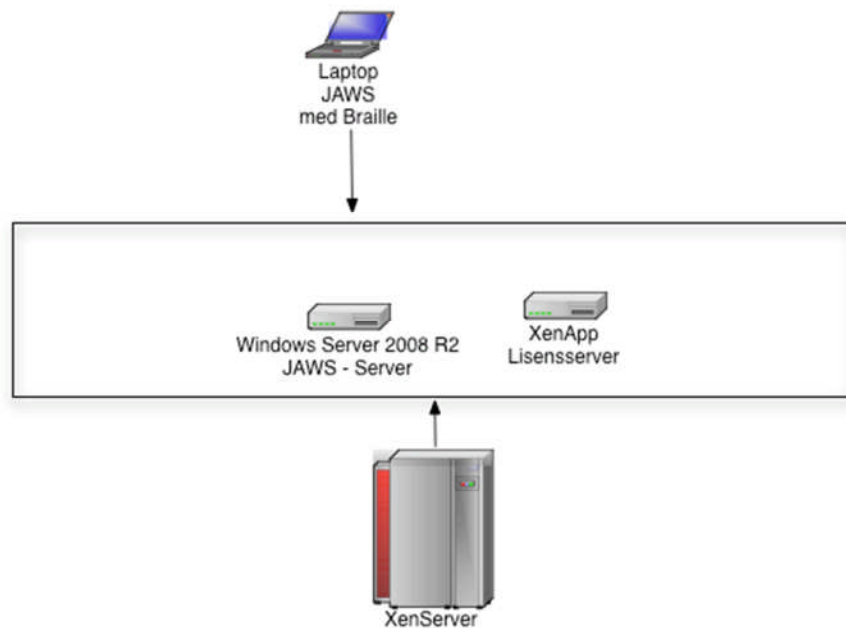
Figur 1 Utfordringen knyttet til tynnklient- og hjelpemiddelteknologi. Få behersker begge teknologiene

Som tidligere nevnt satte vi opp testmiljøet på anbefalingene fra tynnklientsleverandørene og nettsidene til leverandørene av hjelpemidler. Da vi kontaktet support hos hjelpemiddelleverandørene, var det tydelig at de ikke visste hva XenDesktop var. Videre bekreftet de at det eneste de til dels støttet var XenApp. Dette var i aller høyeste grad frustrerende, siden vi hadde lagt ned så mye tid og arbeid i å få XenDesktoptil å fungere.

Vi benyttet oss av Microsoft Terminal Server for å levere skrivebord og publiserte de via XenApp. Dette betyr at hver server hadde terminalserver installert i tillegg til en server som var en dedikert lisensserver. Erfaringsmessig kan det gi stabilitetsproblemer å ha flere hjelpemidler installert på samme system. Vi valgte derfor å ha hjelpemidlene på hver sin server. Dette er en vanlig grunn til å benytte virtuelle maskiner. I stedet for å måtte kjøpe fysiske maskiner, kan bare antallet virtuelle maskiner utvides.

JAWS og MAGic

Freedom Scientific støtter ikke virtuelle maskiner. Likevel fortsatte vi å bruke virtuelle maskiner. Etter nærmere drøftinger med Freedom viste det seg at JAWS og MAGics Citrix løsning fungerer på tilsvarende måte som en klient/tjener. Problemet var at klienten ikke kunne kjøres virtuelt, mens det derimot var mulig med serveren.



Figur 2 JAWS og MAGics tynnklientsløsning

Som figuren over viser, kjøres det en løsning med to deler. JAWS eller MAGic er installert på en klient. Denne klienten er en helt vanlig bærbar eller stasjonær PC, og ikke en "ekte" tynnklient. Støtte for tale og leselist blir håndtert på klientsiden. På serveren installeres det en nettversjon av JAWS/MAGic. Det er verdt å merke seg at denne støtten medfører en ekstra lisenskostnad for JAWS/MAGic. Når det opprettes en tynnklientsesjon med serveren, startes JAWS på serveren, og det som skjer på serveren leveres videre til JAWS/MAGic på klienten.

Installasjon av JAWS er dokumentert i form av hjelpesystemet til JAWS og et whitepaper fra Citrix (Citrix). Etter at testingen av JAWS var fullført kom det en ny utgave. Dette betyr dessverre at resultatene fra denne delen av testingen allerede kan være noe utdaterte. Dette peker også på utfordringen med prosjekter av denne typen. Desto bredere tilnærming, jo høyere er sannsynligheten for at programvare kan bli utdatert i løpet av testperioden.

I praksis var installasjonen av JAWS og MAGic mer komplisert enn forespeilet. For at JAWS og MAGic skal kunne kommunisere som klient/tjener, må Citrix vite at den skal sende kommunikasjonen mellom tynnklienten og serveren. Dette er innstillinger som blir satt i datamaskinens register og som egentlig skal opprettes under installasjonen. Dette ble ikke gjort og variablene måtte derfor settes manuelt i samråd med Freedom Scientific.

Etter mye frem og tilbake fikk vi ganske stabile løsninger for Jaws og Magic. Med JAWS opplevde vi noen småproblemer, mens MAGic var litt mer ustabil. Erfaringsmessig er MAGic noe mer ustagilt enn JAWS også når det ikke benyttes teknologi for tynne klienter. Problemene med Magic var størst i Internet Explorer, der vi ofte opplevde kræsje og låsing av klientmaskinen. Av tidsmessige årsaker ble

ikke MAGic prøvd med for eksempel eldre utgaver av Internet Explorer og/eller andre nettlesere. Resultatene av JAWS og MAGic kan oppsummeres på følgende måte; "JAWS og MAGic er så stabile/ustabile som de er uten tynnklient". Således er ikke tynnklientene problemet, men altså selve hjelpemidlene.

WindowEyes

WindowEyes har samme type installasjonsmetode som MAGic og JAWS, med andre ord en klient/tjener-installasjon. Installasjonsmetoden er litt forskjellig, men i hovedsak den samme. Etter å ha støtt på flere problemer med installasjonen på server-siden, kontaktet vi support hos WindowEyes. Det viste seg da at WindowEyes ikke støtter Microsoft Server 2008 R2 – 64 bits . Selv om WindowEyes altså reklamerer for støtte av Citrix, støtter de ikke plattformen Citrix kjører på. Det er også verdt å merke seg at Microsoft Server 2008 R2 ble lansert våren 2009; det vil si for nesten to år siden. Kundestøtte forklarte at støtten for denne programvaren skulle komme "veldig snart", men per dags dato er det ingen mulighet for å kjøre WindowEyes på tynnklient. Dette samsvarer med tidligere erfaringer; hjelpemiddelbransjen ligger flere generasjoner bak den nyeste utviklingen.

SuperNova

På samme måte som JAWS anvender SuperNova en klient/tjener installasjon. Under installasjonen på serveren av SuperNova fikk vi mange feilmeldinger og installasjonen førte til stor ustabilitet i systemet. Etter en rekke forsøk har vi enda ikke klart å fullføre installasjonen. Vår konklusjon er derfor at løsningen er for ustabil per dags dato.

ZoomText

ZoomText har ingen støtte for Citrix. Den eneste løsningen er å kjøre ZoomText på en klientmaskin og bruke den som skjermforstørrer mot Citrix. Dette betyr at store deler av funksjonaliteten til skjermforstørderen vil falle bort, som for eksempel fokusfølging og opplesning av tekst.

Voxit Budgie Pro / TextPilot

Både installasjon og bruk av Voxit Budgie Pro og TextPilot gikk bra, men kan per dags dato ikke publiseres med XenApp. Dette betyr at dersom denne programvaren skal brukes i ett tynnklientsmiljø, må hver server som skal ha dette programmet ha det installert.

Dragon Naturally Speaking

I motsetning til for eksempel JAWS installeres Dragon kun på serveren. Mikrofonen kobles til den lokale tynnklientmaskinen og lyden sendes via ICA-protokollen til serveren. Dragon tilbyr en patch som skal gjøre at denne lyden blir fanget opp av Dragon. Den nåværende driveren til XenApp6 virker ikke sammen med Dragon Naturally Speaking 11. Etter samtale med Dragon har problemet blitt

forsøkt løst, men hittil har det ikke fungert. En patch som skal fikse problemet er under arbeid, men per dags dato fungerer altså ikke Dragon.

Vomote

Vomote er et produkt som gjør det mulig å styre en PC med stemmen. Den består av en datamaskin, som kobles til brukerens PC. Den fungerer sammen med Windows 7 og Office 2007. For å styre datamaskinen må altså Vomote kobles via USB direkte til klientmaskinen. Når VOMOTE kobles til terminalserveren og det brukes talekommandoer, blir disse utført på den lokale maskinen. Dersom man for eksempel forsøker å skrive en ny epost, vil Vomote starte dette på den lokale klienten og ikke på serveren. Enkel bokstavering og tastaturnarveier fungerer som de skal, men per dags dato vil ikke noe annet fungere.

MyTobii P10 Øyestyring

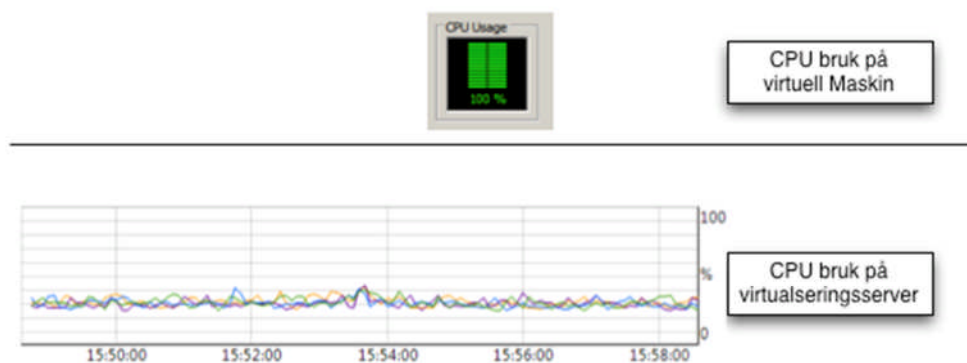
P10 er en komplett datamaskin med øyestyring. Musepekeren kan flyttes ved å se på et objekt. Musetrykk gjøres enten med et langt blunk eller ved å stirre lenge på et objekt. Øyestyring kan kombineres med skjermtastatur. Enten kan det medfølgende skjermtastaturet (P10) eller Windows sitt eget benyttes. Siden P10 kun gjenskaper vanlige musebevegelser, er løsningen fullstendig kompatibel med Citrix.

Hodemus

En hodemus fungerer på samme måte som en vanlig mus, og ingen tilpasninger med tanke på installasjon av drivere på klienten eller på serveren var derfor nødvendige. Det er vanlig å bruke en hodemus i kombinasjon med et skjermtastatur, for eksempel Wivik eller Windows sitt eget. Testingen viste at løsningen er Citrix-kompatibel.

Virtualisering og hjelpemiddelprogramvare

Virtualisering gjør det mulig å kjøre flere operativsystemer på den samme underliggende maskinvaren. De virtuelle maskinene kan få tildelt ulike ressurser avhengig av hvilke behov som stilles til maskinen (for eksempel minne, CPU og nettverkskort). Dette styres av den underliggende virtualiseringsteknologien. Kjøres en server som bruker mye ressurser, vil ikke dette påvirke andre virtuelle maskiner på den samme serveren. Siden hjelpemiddelteknologi kan være ressurskrevende, vil det ofte være hensiktsmessig og dedikere en kjerne til en server som kjører hjelpemiddelteknologi. Dette gjør at man ikke får 100 % utnyttelse av ressursbruken på den underliggende maskinvaren, men ressursbruken på den virtuelle maskinen vil ikke kunne bruke mer ressurser enn det systemadministratoren bestemmer.



Figur 3 Virtuell maskin er begrenset til 25 % av hardwareressursene

Stabilitet og ressursbruk

Systemadministratorer er selvsagt redde for at hjelpemiddelprogramvaren vil påvirke ressursbruk og/eller stabilitet. Virtualisering gjør det mulig å isolere virtuelle maskiner som har et hjelpemiddel installert, slik at risikoen for at den skal påvirke andre brukere blir fjernet. Dette gir en merkostnad i form av innkjøp av en ekstra Microsoft Server-lisens for den virtuelle maskinen som hjelpemiddelprogramvaren skal installeres på.

Stabiliteten har vært meget god med Citrix XenServer og hjelpemiddelprogramvare. Selv om vi har hatt systemkræsj på enkelte testoppsett, har ikke dette gått utover stabiliteten til selve XenServeren. Per dags dato har vi kjørt sammenhengende i over tre måneder, og vi har kun hatt nedetid ved skifte mellom versjon 5.5 og 5.6. Således presterer XenServer svært bra. I et større produksjonsmiljø vil nedetiden være enda mindre, siden det da vil brukes faillover (andre systemer til å ta av/over) ved feil eller planlagt nedetid.

Kostnader

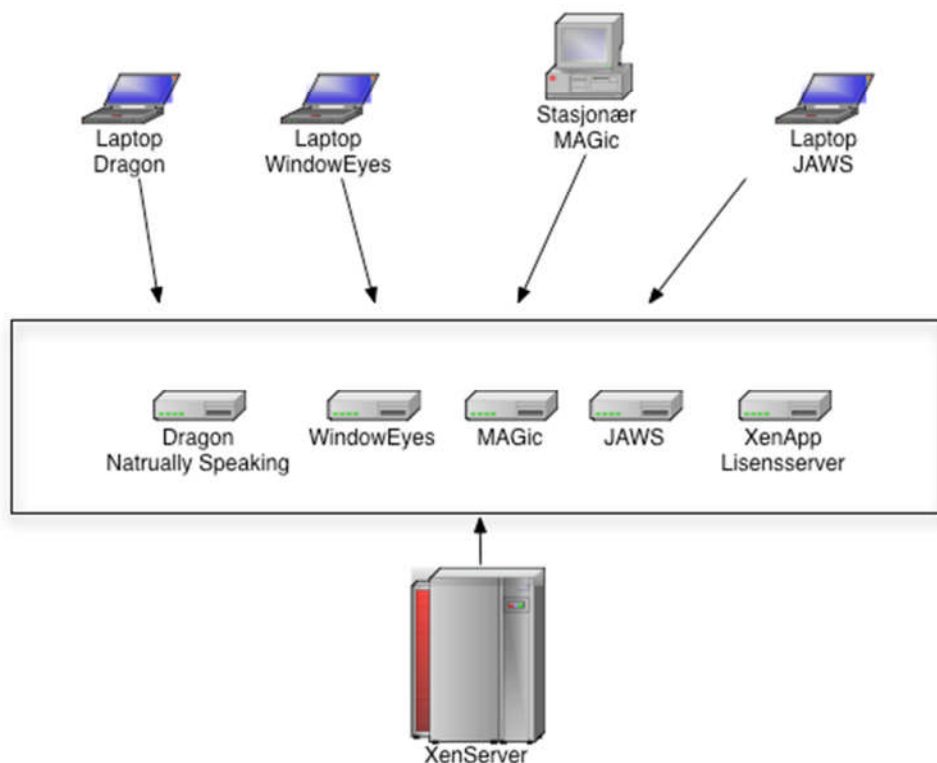
I forbindelse med lisenser for Microsoft Client Access License og XenApp lisenser betales det kun for antall brukere, ikke for antall installasjoner. I vårt testmiljø har vi kun hatt fem XenApp lisenser, men fire forskjellige XenApp servere. Hver installasjon har hatt forskjellige hjelpemidler installert, men blitt publisert med XenApp. Noen av hjelpemidlene krever at det installeres tilleggsmoduler/programmer for at programmet skal fungere med Citrix. Dette er enten fritt tilgjengelig for nedlasting eller kan kjøpes for en liten tilleggsavgift.

Ansvar

En interessant problemstilling angående hjelpemiddelproblematikken er hvor ansvaret ligger med tanke på innkjøp og vedlikehold. Kostnadsperspektivet er vanskelig utifra flere forhold. Særlig er det viktig å avklare ansvarsforholdet mellom hjelpemiddelsentralene og arbeidsgivere, når det gjelder innkjøp av utstyr og antall timer satt av til installasjon, konfigurasjon og support.

Anbefalinger

Det anbefales å avsette minimum - 1 kjerne per hjelpemiddel server. Skjermlesere/forstørrere krever generelt mye mer ressurser enn annen programvare. Anbefalt maskinvare er derfor en cpu-kjerne per server for skjermleser/forstørrer. I større miljøer med for eksempel flere synshemmede kan det være hensiktsmessig å skille disse ut på egen hardware (dvs egen server). Siden det også ofte kan være kompatibilitetsproblemer mellom ulike hjelpemidler, anbefales det å ha hjelpemidlene på hver sin server.



Figur 4 Server-topologi i testmiljø

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 varierende.
 - 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/svaksynte
 - o XenApp

- Den nyeste teknologien krever tilpasning
- Hjelpemiddelteknologien er en eller flere generasjoner bak tynnklientsmiljøet mht. støtte for operativsystemer og tynnklientsteknologi
- Dokumentasjon
 - o Hjelpemiddeleverandørens nettsider er utdaterte, upresise og mangelfulle
- 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 høy kompetanse. Må stort sett bruke iterasjonsmetoden (prøv-og-feil).

Oversikt over hjelpemidler

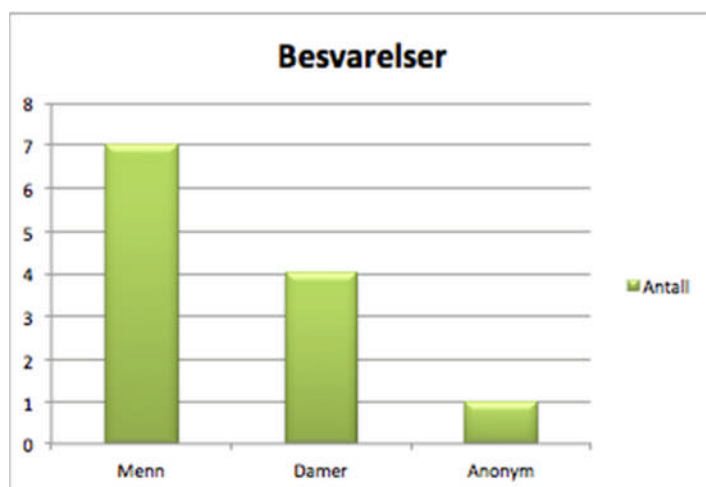
Programvarebaserte hjelpemidler		
Type hjelpemiddel	Produkt	Citrix kompatibilitet (XenApp 6) (20.01.11)
Skjermleser/forstørrer	JAWS	Ja
	WindowEyes	Nei
	SuperNova	Nei
Skjermforstørrer	MAGic	Ja
	ZoomText	Nei
Talestyring	Dragon Naturally Speaking	Nei
	Vomote	Nei
Lese/skrivestøtte	Textpilot	Ja, men ikke publiserbar
	Voxit Budgie Pro	Ja, men ikke publiserbar
Maskinvarebaserte hjelpemidler		
Type hjelpemiddel	Produkt	Brukergruppe
Øyestyring	MyTobii P10	Ja
Hodemus	HeadMouse	Ja

Spørreundersøkelse

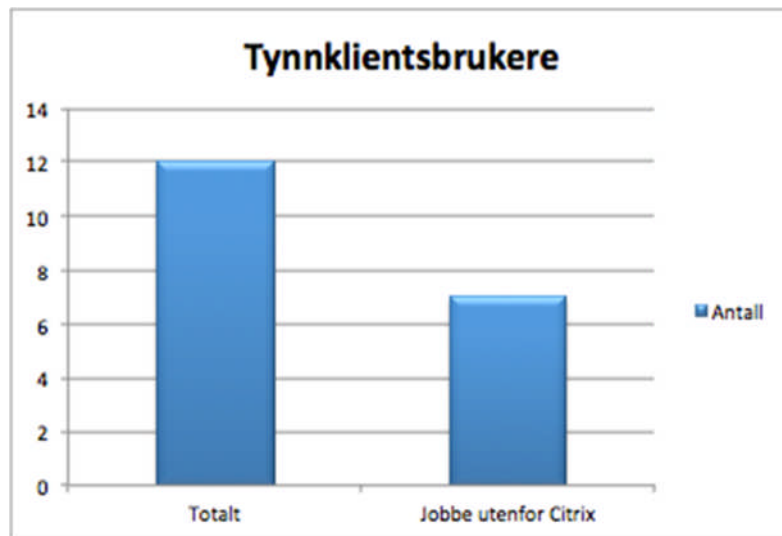
For å samle inn et erfaringsgrunnlag gjennomførte vi to spørreundersøkelser. Den ene var rettet mot personer som bruker hjelpemidler og tynnklientsteknologi. Den andre spørreundersøkelsen var rettet mot IT-miljøet.

Erfaringer fra funksjonshemmede sluttbrukere

Spørreundersøkelsen ble utarbeidet av prosjektgruppa. Undersøkelsen ble spredd via kontaktnettet til prosjektgruppens medlemmer og gjort tilgjengelig via internett. Det var mulig å sende inn anonyme besvarelser. Brukerne kunne imidlertid velge å oppgi navn og kontaktinformasjon slik at vi kunne kontakte dem med oppfølgende spørsmål. En kvalitativ undersøkelse ble vurdert som mest hensiktsmessig, fordi antall besvarelser nødvendigvis blir relativt lite. Totalt fikk vi inn 12 svar på brukerundersøkelsen. På grunn av det lave antallet svar anså vi det som lite hensiktsmessig å benytte statistikk, men noen 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 jobbe utenfor Citrix

Hvem har svart?

11 av de totalt 12 svarene var fra svaksynte/blinde. Dette styrker antakelsen om at svaksynte/blinde har store utfordringer knyttet til hjelpemidler og tynnklientsteknologi. I forlengelsen av dette er det også naturlig å reise følgende spørsmål: Betyr dette at problemene er langt mindre blant andre funksjonshemmede, eller nådde vi ikke hele brukergruppen med undersøkelsen? Med bakgrunn i resultatene fra testene tyder mye på at det førstnevnte er tilfelle, det vil si at problemene er langt mindre blant andre funksjonshemmede. Likevel indikerer resultatene at selv om andre grupper funksjonshemmede har langt bedre tilgang en synshemmede, begrenses også valgmulighetene til disse gruppene og dermed også som en følge av dette ofte effektiviteten.



Figur 7: Av totalt 12 svar var 11 svaksynte/blinde

Utfordring med brukerundersøkelsen

En av utfordringene med en spørreundersøkelse av denne typen er at den krever en relativt høy bakgrunnskunnskap. Det gjelder kunnskap om hjelpemidler og funksjonalitet, samt også om hva

slags IT-løsning som benyttes i bedriften/organisasjonen. Disse forutsetningene vanskeliggjør tolkningen av svarene i spørreundersøkelsen.

Tilpasninger

Samtlige av de spurte oppga at det hadde blitt gjort individuelle tilpasninger på deres arbeidsplass. Flere av brukerne ga uttrykk for at de selv var pådriverne i tilpasningsarbeidet. Noe som betyr at de påføres en ekstra belastning i tillegg til sine ordinære arbeidsoppgaver. Det er nærliggende å anta at dette vil hindre enkelte i å delta i arbeidslivet, fordi ikke alle funksjonshemmede vil ha den tyngden/kompetansen eller viljen som er nødvendig for å presse ledelse/IT-avdeling. Dessuten framgår det av svarene at det er en voldsom forskjell på kompetansen hos ulike bedrifter/organisasjoner angående hjelpemidler og tynnklientsteknologi.

Gjennomgående er det slik at små bedrifter og kommuner har svært mangelfull kompetanse på hjelpemiddelteknologi og tynnklientsteknologi, og at dette gjenspeiles i graden av tilpasninger. I større organisasjoner som for eksempel NAV og Oslo Kommune er det derimot høyere kompetanse når det gjelder hjelpemiddelteknologi. Dette betyr at tilpasningene gjøres av kvalifisert personell. Samtidig opplever imidlertid brukerne ofte at avstanden mellom dem selv og IT-avdelingen er for stor. I tillegg er utskiftningen av personell stor, og det er dermed vanskelig å vite hvem som skal kontaktes i en situasjon med behov for hjelp.

Individuelle behov

Brukere av hjelpemidler har mye større behov for individuell tilpasning enn "vanlige" brukere. Det ligger i tynnklient teknologiens natur at alt styres sentralt og av en IT-avdeling. Videre at det er ønskelig med en mest mulig uniform løsning. Dette kan dermed komme i konflikt med behovet for individuelle tilpasninger.

Utfordringen knyttet til å måtte bytte ut et innlært hjelpemiddel kan være formidabel for en bruker. I større organisasjoner har man ofte låst seg til en bestemt leverandør og brukerne får ingen valgfrihet. Dette kan bety ytterligere vanskeligheter for en allerede utsatt arbeidstaker.

En løsning som ofte benyttes er å installere hjelpemidlene på en "tykk" klient. Dette fører imidlertid nesten alltid til at oppdateringer og nye utgaver av programvare kommer senere til funksjonshemmede enn til andre. De opplever at løsningen plutselig slutter å fungere og at det må komme en "fiks". I tillegg er en slik løsning svært sårbar for utskiftning av personell, ferierutiner osv. dette er derfor langt i fra en ideell løsning.

I andre tilfeller har det blitt lempet på sikkerhetskrav for at en bruker skal kunne få tilgang til de riktige ressursene. Unntak av denne typen er uheldig for integriteten til bedriften/organisasjonen,

men får også negative konsekvenser for den brukeren det gjelder. Ikke minst i forhold til segregering og sårbarhet.

Enkelte rapporterer om at det har blitt gjort lite tilpasninger på deres arbeidsplass; med den konsekvens at de ikke får utført sine arbeidsoppgaver slik de skal. Med andre ord settes de i en situasjon der de er avhengig av hjelp til arbeidsoppgaver de tidligere kunne utføre på egenhånd.

Resultatene fra brukerundersøkelsen synliggjør et klart behov for en helhetlig strategi fra ledelsens og IT-avdelingens side. Med andre ord en strategi som både ivaretar brukerens behov og som etterfølger bedriftens retningslinjer. Kun på denne måten vil en tynnklientsløsning med hjelpemidler bli hensiktsmessig.

Overgang til tynnklient

I de tilfeller hvor brukerne opplevde å gå fra en tykk-klient til et tynnklientsmiljø var erfaringene utelukkende negative. Samtlige brukere opplevde det vanskeligere å utføre sine arbeidsoppgaver, og at de var mer avhengig av hjelp og mindre effektive. Noe som igjen rammet mestringsfølelsen.

Holdninger fra ledelse/IT-avdeling

Holdningene fra ledelse og IT-avdeling var gjennomgående positive. Den største utfordringen knyttet seg dermed til kompetanse og helhetsforståelse av hjelpemiddelteknologi. Mangelen på helhetsforståelse gjør det vanskelig å få dekket brukernes behov på en fornuftig måte. Enkelte av respondentene pekte på at IT-miljøet sier at problemer ikke kan løses, men dette virker mer som et resultat av mangel på kompetanse enn et holdningsproblem.

Spørreundersøkelse IT-avdeling

Spørreundersøkelsen til IT-avdelingene ble lagt mer opp som en samtale enn et intervju. En av hovedårsakene til dette var ønsket om å gå mer i dybden enn å intervju mange. Vi intervjuet totalt 7 personer fra ulike IT-avdelinger. Disse hadde kompetanse om forskjellige teknologier, ulik bakgrunn og ulikt ansvarsområde. Et fellestrekk var at kompetansen var ad-hoc. Kompetansen ble gjerne bygget opp i forbindelse med prosjekter eller i utrulling av en ny løsning. Dette resulterte i at kompetansen ble borte eller spredd, når prosjektet var avsluttet. I mellomtiden kom nye løsninger og nye hjelpemiddelversjoner som forverret situasjonen ytterligere.

Videre opplevde de involverte personene arbeidet som lite fruktbart. De følte at de la mye arbeid inn i en prosess uten å få de resultatene som de forventet. Dette viser hvilken frustrasjon som kan oppstå i en IT-avdeling i en slik situasjon. Slik brukertestene i dette prosjektet dokumenterer, er informasjonen i beste fall mangelfull vedrørende hjelpemidler og tynne klienter, og mye arbeid kan legges ned i et problem for seinere å finne ut at dette ikke vil fungere. Samtalene har avdekket at det i enkelte tilfeller har tatt to til tre år å få på plass en løsning for bruk av skjermleser i et tynnklient miljø. Dersom det tar så lang tid å implementere en løsning, hvordan skal en IT-avdeling håndtere spørsmålet om å implementere en annen skjermleser for en annen bruker?

En annen utfordring er avstanden mellom sentrale IT-avdelinger og de lokale brukerne/IT-avdelingene. Kompetansen i bedriften er ofte høy, men kommunikasjonen mellom IT-avdelingene og brukerne er en utfordring. I en liten bedrift er avstanden et mindre problem, men utfordringene med tilstrekkelig kompetanse desto større. Sammenlignet med for eksempel NAV vil det derfor være langt vanskeligere for en liten organisasjon eller bedrift å finne en løsning. Derimot vil sannsynligvis handlingsrommet for å legge til rette for spesielle løsninger være større i en liten bedrift, men som tidligere påpekt kan dette også innebære en ulempe.

Mange virksomheter benytter kundespesifikke programmer, som for eksempel egne lønningssystemer, systemer for timeføring og lignende. Dermed er det viktig å være klar over at problemene også kan være knyttet til manglende tilgjengelighet i de særegne løsningene som problemer med teknologien for tynne klienter. Det krever både stor kunnskap hos brukeren og hos IT-avdelingen for å kunne forstå forskjellen på disse to problemområdene og ikke minst for å kunne identifisere hvor problemet ligger.

Risikostyring

Et viktig prosjektfunn er hvor få som faktisk har totalkompetans. Det finnes knapt noen som har kompetanse om både hjelpemidler og om teknologi for tynne klienter. Leverandørene av hjelpemidler har i beste tilfelle en eller to ansatte som har noe erfaring med å sette opp en løsning. Dersom en av disse personene for eksempel bytter jobb, vil det plutselig oppstå en situasjon der ingen kan fikse nye problemer. Etter vår oppfatning er det derfor et stort behov for et statsfinansiert tynnklientsmiljø, der kompetanse kan opprettholdes, fortløpende tester gjennomføres og kunnskapen spres. Vi mener dette er den eneste løsningen for å opprettholde og øke kompetansen på fagområdet, og for å sikre funksjonshemmedes rettigheter på området.

Erfaringsutveksling

20. januar 2011 ble det holdt et erfaringsseminar i MediaLTs lokaler. Her var representanter fra ulike deler av NAV, Deltasenteret, Likestillings- og diskrimineringsombudet, Norges Blindforbund, Standard Norge og Huseby kompetansesenter til stede. Hensikten med seminaret var å utveksle erfaringer med bakgrunn i resultatene fra prosjektet. Det som kom fram på seminaret er innarbeidet i denne rapporten.

Barrierer

Dette prosjektet har frambrakt ny kunnskap om:

- Barrierer og diskriminerende forhold som hindrer aktiv samfunnsdeltakelse for personer med nedsatt funksjonsevne.
- Løsninger som beskriver hvordan barrierer og diskriminerende forhold kan bygges ned.

Kunnskap om barrierer

Både spørreundersøkelsene og brukertestingene dokumenterer at funksjonshemmede generelt og synshemmede spesielt diskrimineres på arbeidsmarkedet. Barrierene er mange og store, og hindringene består både i tekniske og organisatoriske forhold:

- Teknologi for tynne klienter tilfredsstiller på ingen måte kravene til universell utforming, og bruk av denne teknologien hindrer således funksjonshemmede i å delta på en likeverdig måte i arbeidslivet.
- Generelt sett er kunnskapen om teknologi for tynne klienter lav innen hjelpemiddelindustrien, og den kunnskapen som finnes er i liten grad dokumentert. På tilsvarende måte er kunnskapen om hjelpemiddelteknologien lav og lite dokumentert innen miljøene som arbeider med tynne klienter. Noe som er med på å forsterke de teknologiske barrierene ytterligere for funksjonshemmede.
- Hjelpemiddelteknologien ligger flere generasjoner bak den teknologiske utviklingen på området tynne klienter. Noe som hindrer funksjonshemmede å kunne ta i bruk den nyeste teknologien, og som dermed fører til at funksjonshemmede blir akterutseilt.
- Både offentlige og private arbeidsgivere innfører ny teknologi uten å tenke igjennom om de teknologiske løsningene ivaretar målsetningen om universell utforming.
- Selv om det i spørreundersøkelsene ikke er spurt eksplisitt om offentlige arbeidsgivere stiller krav om universell utforming i forbindelse med offentlig anskaffelser, tilsier resultatene i prosjektet at dette ikke har vært noen fokusert problemstilling i forbindelse med innkjøp av teknologi for tynne klienter.
- Funksjonshemmede må i stor grad selv være pådrivere for å få løst problemer. Dette kan være veldig krevende, og kan i seg selv skape hindringer.
- Det mangler miljøer med en helhetsforståelse av fagfeltet, og denne helhetsforståelsen er dermed også fraværende hos IT-ansvarlige og beslutningstakerne.

Nye løsninger

Dette prosjektet skisserer en rekke løsninger som kan bidra til å bygge ned de identifiserte barrierene. Det gjelder både organisatoriske, politiske og tekniske tiltak:

- Det bør etableres standarder som bidrar til å sikre kompatibilitet mellom teknologien for tynne klienter og hjelpemiddelteknologien.
- Det bør vurderes hvordan problemområdet kan fanges opp og innarbeides i lovverk og forskrifter, slik at funksjonshemmedes rettigheter sikres på området.
- Ansvarlige for offentlige anbud bør bevisstgjøres slik at de vektlegger universell utforming i forbindelse med innkjøp av teknologi for tynne klienter, slik at dette kan brukes som et tiltak for å fremme universell utforming.
- Det bør etableres et miljø som har en helhetsforståelse for fagfeltet, og som kan opprettholde og videreutvikle den kompetansen som er ervervet i dette prosjektet, og som også kan sørge for å spre denne kompetansen videre.
- Inntil videre bør XenApp 6 foretrekkes som teknologisk løsning.
- Det bør rettes en henstilling til Både leverandørene av teknologi for tynne klienter og til leverandørene av hjelpemidler om å til en hver tid sørge for å ha oppdatert informasjon tilgjengelig om kompatibiliteten mellom løsninger for tynne klienter og hjelpemidler.

Konklusjon

Hjelpemidler for synshemmede fungerer ikke sammen med neste generasjons teknologi for tynne klienter. Hjelpemiddelindustrien ligger en til to generasjoner bak utviklingen innenfor teknologien for tynne klienter. Noen hjelpemidler støtter ikke teknologi for tynne klienter i det hele tatt. Dokumentasjonen fra både leverandørene av hjelpemidler og leverandørene av tynne klienter er særdeles dårlig. Dette vanskeliggjør prosessen med å implementere hensiktsmessige løsninger. Et testmiljø er opprettet og kan brukes til testing, opplæring og demonstrasjon. Det er laget en oversikt over kompatible produkter basert på resultatene fra brukertestingen. Resultatene viser at hjelpemidler for dyslektikere fungerer, samt også mange av hjelpemidlene for bevegelseshemmede (bortsett fra talegjenkjenning). Skjermleseren JAWS og skjermforstørrelsen Magic er de eneste produktene for synshemmede som i skrivende stund fungerer i XenApp 6.

Nesten alle brukerne i spørreundersøkelsen rapporterer om en betydelig forverring av sin arbeidssituasjon, etter at tynnklienter har blitt introdusert på deres arbeidsplass. Brukere fra store organisasjoner opplever stor avstand til IT-avdelingen, men brukbar kompetanse om hjelpemidler. Situasjonen er derimot motsatt for brukere i små bedrifter/organisasjoner. Den største barrieren er ikke motstand fra IT-avdelingen eller ledelsen, men mangelen på kompetanse hos beslutningstakerne og IT-avdelingene.

Videre arbeid

Testmiljøet bør opprettholdes for å beholde kompetansen som er blitt bygd opp i løpet av dette prosjektet. Nye teknologier lanseres til stadighet, samt nye versjoner og oppdateringer. Derfor er det viktig at dette blir en fortløpende prosess og ikke prosjektbasert. Både for å opprettholde tilstrekkelig kunnskap og for å spre informasjon.

Det bør utvikles en standard som kan være med på å bidra til kompatibilitet mellom hjelpemidler og tynne klienter. Dette vil gi en større grad av kontinuitet og forutsigbarhet for de forskjellige IT-miljøene. Det er også viktig at denne problematikken fanges 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. VMware ESXi 4.1 for tilleggsklienter

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 Funksjonshemning:

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 klienter:
- 4. Bruker du programvarebaserte hjelpemidler:
Hvis ja, hvilke hjelpemidler bruker du:
Hvordan synes du disse hjelpemidlene fungerer i forhold til teknologi for tynne klienter:

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 til tynne klienter:
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 klienter:
- 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_Install_Config.pdf
- ECDL-foundation. (n.d.). *European Computer Driving Licence*. Retrieved 01 12, 2011, from European Computer Driving Licence: <http://www.ecdl.com/>
- Fuglerud, K. S. (2007, 12 31). *Synshemmedes IKT-barrierer*. Retrieved 01 23, 2011, from <http://www.itfunk.org/docs/prosjekter/nbf.html>
- Gartner. (n.d.). *Hosted Virtual Desktop Market to Cross \$65 Billion in 2013*. Retrieved from http://www.cio.com/article/487109/Hosted_Virtual_Desktop_Market_to_Cross_65_Billion_in_2013
- Gøystdal, A. M. (2009, Mars 25). *Færre funksjonshemmede i jobb*. Retrieved from <http://www.forskning.no/artikler/2010/mars/245140>
- Lunde, M. (2009, April 6). *Dobbelt så mange synshemmede i arbeid*. Retrieved from <http://www.medialt.no/news/dobbelt-saa-mange-synshemmede-i-arbeid/677.aspx>