

Södertörns högskola | Institutionen för naturvetenskap, miljö och teknik
Kandidatuppsats 15 hp | Medieteknik | Höstterminen 2015
Programmet för IT, Medier och Design

Röststyrning för äldreboendes sängar

– Ett komplement till fysiska kontroller

Av: Hampus Nyberg & Salomon Höglund
Handledare: Kjetil Falkenberg Hansen

Abstract

Voice control as a potential method of human-computer interaction is steadily increasing, most recently with watches, cars and household appliances. The elderly should be in focus for more digital development since they are sensitive to bad design. The purpose of the study therefore intends to include this group in a survey of how a voice control system for beds can be formed for the residents of a retirement home.

The aim was to study selected components of a system that the elderly could interact with using their voice to control their adjustable beds. Limitations were conducted mainly in the technical aspects of this system by excluding the use of a technical prototype. The survey was performed using two methods. First, residents of a retirement home were individually interviewed to confirm and strengthen the purpose of the study, that they would benefit of having a voice controlled system to complement the current handheld controller of each of their beds. The results of the interviews lay the foundation for the second part of the study: user tests of a simulated system. In these tests, selected parts of a hypothetical voice control system were evaluated for usefulness.

The results indicate that participants valued simplicity over complex functions in a voice control system. In the feedback test, participants preferred voice over sound as information-carrying. Thus, voice control of beds should be developed with a simple design that is conceptually the same, or very similar, to the participants mental model of the handheld controller.

Förord

Vi vill tacka personal och boende på Aleris Baldersro äldrevårdshem i Stockholm för ett engagerat samarbete. Extra tack till *Susanne Strömsén* och *Nina Mirovic* för ett aktivt deltagande i att förmedla kontakt med de boende.

Innehåll

1 Inledning	4
1.1 Syfte och teori	4
1.2 Problemformulering.....	5
1.3 Begrepp.....	5
2 Bakgrund	7
2.1 Avgränsningar	7
2.2 Nuvarande system	8
3 Intervjuer	9
3.1 Metodbeskrivning	9
3.2 Intervjusamtal.....	9
3.3 Metodkritik	12
3.4 Resultatanalys intervjuer.....	12
4 Användartester av simulerat system	15
4.1 Metod.....	15
4.1.1 De fyra komponenterna	17
4.1.2 Antaganden och beslut.....	20
4.2 System Usability Scale	21
4.2.1 SUS som del av vår metod.....	22
4.3 Metodkritik	23
4.4 Resultatanalys för användartester av simulerat system	24
4.4.1 SUS Resultat	24
4.4.2 Subjektiv utvärdering	26
5 Diskussion.....	28
5.1 Framtida forskning.....	29
6 Sammanfattning	30
7 Referenser	31
8 Bilagor.....	35

1 Inledning

Röststyrd interaktion är en växande del av vår västerländska vardag och bland annat en trendrapport signalerar att runt hälften av de tillfrågade tror att de kommer kunna tala till och styra hushållsprodukter med rösten redan nästa år (Ericsson ConsumerLab, 2015). Men hur kan tekniken användas i mindre traditionella områden såsom äldreboende? Vi har valt att fokusera denna studie på delar av ett system för röst och ljud för de boende på ett äldreboende i Stockholm.

1.1 Syfte och teori

Det är hos de äldre man tidigast hittar de större problemen (Basson, Fairweather och Hanson, 2007). Louise Dulude går även längre genom att hävda att äldre bör vara målgrupp för mer digital utveckling då de är mer känsliga för dålig design (Dulude, 2002). Studiens syfte avser att inkludera denna grupp i en undersökning i hur ett användbart röststyrningssystem kan formas för de boende på ett äldreboende.

Då kontrolldosan, som styr de äldres inställningsbara sängar, upplevs av både boende samt personal som svår att förstå, samt ofta slarvas bort under eller kring sängen, finns det uppenbara fördelar att ha en röststyrning som komplement. Som exempel på detta att användarens händer kan användas till annat, eller när användaren inte är i ett fysiskt skick för att hantera kontrolldosan.

Vi utgick i arbetet utifrån observationen om att det finns brister i att på äldreboende endast ha en fysisk kontroll för att styra patienternas sjukhussängar. Vidare utgick vi från att en röststyrning skulle vara ett välbehövt komplement och skulle underlätta vardagen för patienter såväl som vårdpersonal inom äldreomsorgen.

Genom att identifiera vilka delar av röststyrningssystemet som har vilka egenskaper i kontexten hos de äldre kan man minska klyftan mellan de

individer som kan och vill använda det jämfört med de som inte kan eller vill (Zajicek, Wales och Lee, 2004).

Med det presumtiva systemet ska dess användare kunna kontrollera sängarna med röstens hjälp för att höja eller sänka ryggen, benen samt hela sängen. Studien ämnar nå ett empiriskt resultat som kan användas vid skapandet av ett komplett system för röststyrning av sängar på ett äldreboende. Vi avser skapa förståelse för vilka typer av interaktioner som bör vara föredragna samt vara lämpliga att tillhandahålla för gruppen av användare inom ramen för våra avgränsningar.

1.2 Problemformulering

- Hur kan auditiva delar av ett röststyrningssystem utformas för sängar på ett äldreboende?

1.3 Begrepp

Användarna är de boende på äldreboendet Aleris Baldersro. Systemet kommer realistiskt att användas även av personalen. Vårt fokus är primärt på de boende.

Auditiva ikoner (eng. *auditory icons*) är representationer av ljud i vår omgivning skapade för att användas för olika handlingar eller skeenden i ett gränssnitt.

Feedback avser den återkoppling användaren får som bekräftelse på att en uppgift utförs/utförts av sängen.

HCI är en förkortning för *Human-Computer Interaction*, eller människo-datorinteraktion.

Kontrolldosan är den fysiska kontrollenhet som i dagsläget används av både personal och boende för att utföra ändringar för sängen.

Röststyrning avser delen av systemet som fungerar som kontrollstyrning för vilka handlingar sängen ska utföra åt användaren.

Sonifiering, innebär att ljudsätta en händelse eller process. Exempelvis EKG på sjukhus är en sonifikation.

SUS är en förkortning för *System Usability Scale*, eller Systemutvärdering genom användbarhet.

System, det vi avser i denna studie som system eller systemet är summan av de tilltänkta beståndsdelarna, eller komponenterna, som krävs för att möjliggöra vår röststyrda säng. Komponenterna kan vara konceptuella, tekniska eller abstrakta.

2 Bakgrund

Mottagligheten för inläring bland äldre personer med röststyrning som en inmatningsmetod har i tidigare forskning visat sig vara på nivå med yngre personer, att det inte tagit någon längre tid (Jastrzemb skim, et al. 2005). Vidare visade tester i samma studie på att användare i större grad uppskattade röstinmatning som inmatningsmetod före användandet av positioneringsinmatning så som mus eller pekpena.

2.1 Avgränsningar

Vi avser att lämna tekniska begränsningar och aspekter i ett system därhän och därigenom fokusera vår insats på de komponenter i systemet som direkt rör människa-datorinteraktion, HCI. Vår studie begränsas till röststyrning som input-metod samt vilken typ av output eller feedback systemet kan bestå av, det vill säga de två primära områdena där användaren interagerar med systemet. Vi kommer därför inte utvärdera komponenter i systemet som är tekniska eller antaganden som går att styrka genom tidigare forskning. Vi utvärderar inte komponenter i den grad att storleken för studien blir för påtaglig och riskerar att bli för omfattande givet den tid vi har till förfogande.

Vårt tilltänka systems komponenter kan bestå av till exempel: tal till text-rendering, naturligt språkbearbetning, uppgiftsalgoritmer, databasmatchning, text till tal-rendering, med flera. Vi kan inte på förhand definiera exakt vilka individuella delar som skulle behöva ingå, då ett komplett system inte är färdigställt (vilket inte ligger inom studiens omfattning).

Vi gör följaktligen antaganden om de utvalda delarna av systemet vi inte testar. Som att systemet alltid hör användaren, att tekniken möjliggör obehindrad kommunikation med användaren och så vidare. Dessa antaganden är mer och mindre teoretiskt belagda beroende på en, från vår sida, subjektivt värderad relevans för vår studie.

2.2 Nuvarande system

Sängen på äldreboendet som vi i studien använt är av märket *Invacare*. Varje sådan säng har en handkontroll (Figur 1) kopplad till sig med vilken både boende som personal kan använda sig av för att förändra sängens positioner. Denna handkontroll har tio knappar fördelade på fem ikoner för att illustrera funktionen för respektive knapp. Uppåtpilen ökar vald funktion, medan nedåtpilen sänker densamma.



Figur 1 - Kontrolldosan på äldreboendets sängar.

Knapparna hade i tur och ordning (uppiifrån först) följande funktionalitet:

1. Försätter användaren i en sittande position.
2. Höjer eller sänker användarens rygg.
3. Höjer eller sänker användarens ben.
4. Höjer eller sänker användarens knäveck.
5. Höjer eller sänker hela sängen.

3 Intervjuer

3.1 Metodesbeskrivning

Vi inledde studien med att intervjua nio individer på äldreboendet. De bestod av fyra boende på äldreboendet, samt ytterligare fem ur personalen.

Intervjuerna utfördes den 2015-12-03 på Aleris Baldersro i Stockholm.

Anledningen till att vi valde att intervjua även personal var att vi antog att de kan ha insikter som de boende inte själva har kring sin vardag eller användarmönster. Två av individerna ur personalen hade så kallade specialistroller, en arbetsterapeut och en sjukgymnast.

Det var tre syften med intervjuerna. Ett av dem var för oss att orientera oss i den miljö vår studie befann sig i, samt att uppnå förståelse för de som dagligen utsätts och använder sängarna under sin tid på boendet. Det finns stor mängd forskning inom röststyrning men väldigt lite har gjorts för äldre, än mindre på ett boende. Vi uppfattade ett behov av att själva sätta oss in i miljön eftersom de personer som bor där gör det av en anledning eller flera.

Ett andra syfte var att identifiera användarmönster och annan vital information som vi kunde använda som argumentation eller utgångspunkt för våra antaganden till vår huvudmetod. Det tredje syftet var att förankra vår studie i ett behov. Hade personal eller boende inte vittnat om en verklighet där röststyrning eventuellt hade varit ett effektivt komplement eller ersättning hade vi inte gått vidare med utförandet av studien.

Metoderna var etnografiska då vi ansåg att vi arbetar medietekniskt med ett HCI-fokus, det var således ett lämpligt sätt att bedriva studien givet våra förutsättningar (Blomberg, Burell och Guest, 2002).

3.2 Intervjusamtal

Vi förväntade oss att resultaten av intervjuerna skulle vara svar från respondenterna för att identifiera eventuella användarproblem, generella eller

specifika, utifrån deras egna upplevelser. Med det som utgångspunkt valde vi därför att använda oss av en ostrukturerad intervju med endast ett par mer omfattande förskapade frågor och att använda respondenternas svar som grund för kvalitativa insikter (Bell, 2000).

Intervjuernas syfte var för oss att orientera oss i hur sängarna används, både av personal och de boende. För detta ansåg vi att en ostrukturerad intervju var lämplig.

När det gällde att skapa en grund för metoden försökte vi ta reda på om användarna återvände till samma positioner upprepande gånger eller om positionerna ofta är unika. Detta för att försöka hitta användarmönster eller ett mentalt system av givna uppgifter som användaren försöker lösa.

Vi valde att skapa olika frågor till respektive respondentgrupp. Då de sannolikt upplevde vardagen olika valde vi att anpassa frågorna med viss variation mellan personalen, de boende samt specialisterna. Den enda konstanten mellan samtliga grupper av deltagare var att alla ombads beskriva kontrollens funktioner (Figur 1). Detta främst för att vi ville undersöka deras förhållande till redan existerande input-verktyg samt deras förståelse för det. Även detta relaterade till att försöka skapa en grund för vår huvudmetod.

Då vår begränsade kännedom kring hur arbetsterapeuten arbetade valde vi att inte specificera några frågor, utöver att beskriva kontrollens funktioner, utan endast söka information baserat på ett öppet samtal. Till sjukgymnasten valde vi att anpassa frågorna till hans område då det fanns goda möjligheter att han hade användbara insikter inom hälsa och vård för de boende. Det vi primärt letade efter i ett samtal med honom var huruvida sängen användes som rehabiliteringsverktyg och övriga medicinska komplikationer vi skulle kunna behöva förhålla oss till.

Som hjälpmedel för intervjuerna användes penna och blankt papper för att förtydliga och rita ut sängens olika positioner. Samt ett foto av den dåvarande

kontrollen (Figur 1) för styrning av sängen för referensbeskrivning av respondenterna i hur den fungerar.

Frågorna till de boende var:

- *Beskriv översta knappen [visa kontrollen och fortsätt så vidare för alla fem knappar]*
- *Känner du när sängen anpassar sig?*
- *När använder du justering av sängen?*

(till exempel om du ska sova så är sängen kanske helt nere, om du vill läsa en bok eller se på TV så är ryggen uppe)

- *Hur ofta återvänder du till liknande ställningar?*

Frågorna till personalen:

- *Beskriv översta knappen [visa kontrollen och så vidare för alla fem knappar]*
- *När behöver du hjälpa till?*
- *Hur löser du det?*
- *Hur ofta behöver du hjälpa till?*
- *När du hjälper till, använder ni oftast samma "mål", alltså höj helt, sänk helt*
- *Vilka uppgifter behöver den boende ha hjälp med? Sova/läsa/ta sig ur sängen t.ex.?*

Till arbetsterapeuten valde vi att inleda intervjusamtalet med "Vad gör du i din arbetsroll?" och *Beskriv översta knappen [visa kontrollen och så vidare för alla fem knappar]*. Vi förklarade sedan vårt perspektiv och inledande tankar och teorier.

Slutligen till sjukgymnasten valde vi följande inledande frågor:

- *Hur ser det ut med känslan hos de boende?*
- *Hur ser det ut med att navigera spatialt?*
- *Tankar kring fallskador? Hur stor roll spelar höjden på sängen? Varför?*
- *Används sängen för speciella rehabiliteringsuppgifter? T.ex. höja benen eller andra ställningar?*

3.3 Metodkritik

Av våra fyra intervjuer med de boende på äldreboendet så var en av de boende i sådant tillstånd, med såväl hörsel- samt talsvårigheter, att en ur personalen var tvungen att sitta med under samtalet och tolka dennes svar för oss samt ett fåtal gånger förmedla våra frågor. Det kan därför finnas skäl att vara extra observant på att missförstånd kan ha uppstått och därför har vi valt att granska svaren från deltagaren med försiktighet.

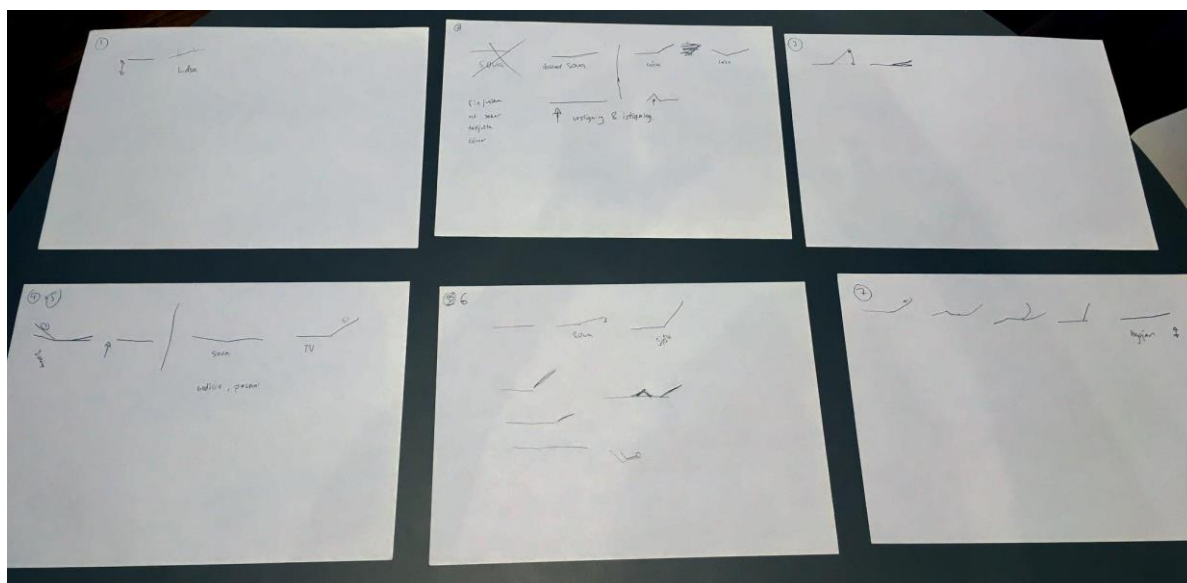
3.4 Resultatanalys intervjuer

Resultaten av intervjusamtalen var i helhet konstruktiva i det avseendet att vi fick användbar information från våra deltagare som direkt påverkade utformningen av komponenterna för vår huvudmetod. Vi fick primärt kvalitativa svar.

Vi var påtagligt mer orienterade inom vårt nya område. Vi fick utökad förståelse för vilka som bor där, hur de har det, utmaningarna kring att tala med dem och interagera på ett meningsfullt och konstruktivt sätt kring röststyrning.

Sett till våra två andra syften fick vi även svar på att röststyrning av sängarna på boendet är en kontext där vår studie kan hjälpa till att skapa förutsättningar genom ett användbart resultat i huvudmetoden. Vi förstärkte och förankrade alltså vårt ursprungliga syfte. Intervjudeltagarna belyste även de praktiska och fysiska fördelarna med ett röststyrt komplement. Den boende slipper vända sig om för att nå kontrolldosan, eller på annat sätt behöva fysiskt flytta på sig för att utföra en förändring. Personalen kan använda båda armarna till utrustning eller nya sängkläder obehindrat utan att behöva använda kontrolldosan i ena handen och släppa utrustning.

När det gällde användarmönster och användning fick vi goda insikter i hur det såg ut, vilket delvis kan ses i Figur 2.



Figur 2 - Respondenterna fick rita ut olika sängpositioner de använde, 2015-12-03.

Användandet ser mycket olika ut bland de boende. Somliga använder inte inställningsmöjligheterna alls medan andra använder dem ofta och med små steg åt gången, till exempel höja ryggen enstaka grader. En insikt som medförde ett visst tvivel kring huruvida förinställda positioner gör det enklare eller hämmar för dessa användare. En finjustering av sängen genom rösten måste därför finnas tillgänglig.

Via arbetsterapeuten kunde vi få insikt i hur hon arbetade med att få de boende att mer självständigt hantera sin vardag. Denna insikt kunde vi använda för att rikta våra designbeslut med fokus på lättanvändande snarare än att addera funktioner, hennes åsikt var att det behövdes ta bort funktioner. Vi kunde även förankra vår målgrupp som primärt de boende och sekundärt personal.

Genom intervjuerna kunde vi identifiera att det finns en önskan om högre möjlighet till självständighet även hos de boende. Det bör alltså krävas så minimal inblandning som möjligt när det gäller den tekniska hjälpen från personalen. Då vi genom att göra sängen lättare att använda för den boende, som genom det blir mer självständig, minskas i sin tur belastningen på personalen. Personalen behöver i kontrast investera mer tid i att lära den boende om hur ett system med förinställda funktioner fungerar. Till det

tillkommer ökad belastningen av att uppdatera positionerna och behovet av skapa nya positioner ökar med tiden för varje användare.

De boende är i sin helhet som grupp inte villiga att investera större mängd tid i att lära sig nya system. Dock även här skiljde det sig mellan respondenterna. Detta medförde en begränsning i hur stora allmänna teknologiska framsteg vi kunde utnyttja oss av. Detta är ett av de bärande argumenten till att vi ville användartesta en röststyrning som endast använder så få funktioner som möjligt samtidigt som den använder sig av konventionerna från kontrolldosan för att utnyttja samma konventioner över båda systemen.

4 Användartester av simulerat system

4.1 Metod

Att göra det enkelt för testdeltagarna stod i fokus, detta därför att antalet fel vid röstinmatning ökar med åldern (Vipperla, et al. 2009) samt för att öka självständigheten hos de boende. Vi utformade därför begränsningar i hur många funktioner som kunde kontrolleras med röstens hjälp. Metoden utfördes på Aleris Baldersro under två dagar från 2015-12-21 till 2015-12-22.

Metodens beståndsdelar utformades till att bestå av två steg med två olika komponenter i varje steg, varav varje deltagare utsattes för totalt tre av dem. De fyra komponenterna bestod av två olika alternativ till röststyrning samt två olika alternativ till feedback. De testades på nio deltagare (vilket var samtliga frivilliga och lämpliga deltagare på hemmet). Resultaten från sju av dessa kom att kunna användas. Röststyrning testades för sig med en fördelning på fyra deltagare för det enkla alternativet samt tre deltagare för det komplexa alternativet. Fördelningen uppstod som följd av våra deltagares kapacitet. Med detta avser vi deltagarnas förmåga att fysiskt och kognitivt delta i hela metoden. De två resultaten som inte gick att använda bedömdes inte nå upp till en nivå där vi kunde dra användbar nytta av dem. I helhet bedömer vi vår målgrupp som enkel att rekrytera plus stor vilja att delta, men svårigheterna kring att effektivt utföra meningsfulla tester var påtaglig då varje deltagares individuella dagsform spelar avgörande roll.

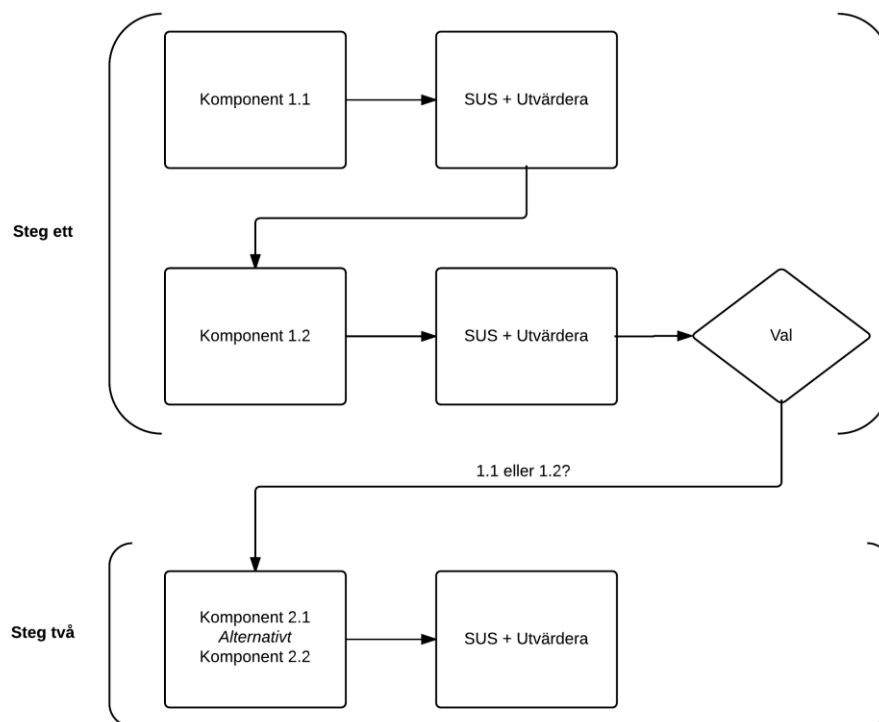
Vi utförde testerna i det enskilda rum som deltagaren bodde och med deras egna sängar, se figur 3. Varken personal eller icke deltagande boende var närvarande vid testtillfället.



Figur 3 - Deltagare och författare vid utförande av testerna, 2015-12-22.

Kronologiskt fick varje deltagare först testa feedbackalternativen. Röst kom att testas först följt av en utvärdering, sedan test för ljuden följt av utvärdering. Deltagaren fick sedan välja vilket av feedbackalternativen som denne ville använda för det sista testet, se figur 4. Deltagaren testade ett av de två styrningsalternativen och utvärderade det. Vi upplevde att deltagarna kunde särskilja de olika komponenterna från varandra i så hög grad att vi kunde utnyttja samma deltagare för två separata tester.

Komponenterna bestod av två feedbackalternativ (komponenter 1.1 och 1.2) i steg ett samt två styrningsalternativ (komponenter 2.1 och 2.2) i steg två.



Figur 4 - Kronologiskt flödesschema över användartesten. Pilarna är händelseförloppet.

4.1.1 De fyra komponenterna

Den första beståndsdel av de fyra var komponent 1.1, röstfeedbacken utfördes genom att testledaren vokalt simulerade och representerade systemet samtidigt som han utförde förändringarna av sängen. Testledaren valdes som systemets röst på grund av den tydlighet samt riksdialekt hans röst besitter. Deltagaren fick säga vad denne ville göra med sängen och systemet svarade genom röst vad som hände och utförde ändringen med kontrollidosan. Svaren utfördes med korta responsmeningar samt med få ord (Zajicek, 2003).

För att ge komponent 1.1 något att mätas mot skapade vi komponent 1.2. Vi valde denna feedbacktyp för att skapa ett ljud som lät dovt, maskinellt och burrande med anledning att vi ville använda redan existerande konventioner som grundläggande princip. Vi valde att använda ljuden som sängen redan gav ifrån sig vid positionsförändring. Angreppssättet att efterlikna

konventioner från användarens fysiska miljö kan liknas vid skapa auditiva ikoner (*eng: auditory icons*) då: *“Auditory icons aim to provide an intuitive linkage between the metaphorical model worlds of computer applications by sonically representing objects and events in applications, using sounds that are likely to be familiar to users from their everyday life”* (Hermann, Hunt och Neuhoff, 2011, s.326).

Genom metoden avsåg vi att skapa affordans i ljudet för feedbacken. Vi valde även att använda oss av tonhöjdsförändring för att markera sängens fysiska vertikala förändringar. Tidigare exempel har visat på ett effektivt resultat när till exempel temperaturer sonifierats genom att högre temperatur representeras av högre toner samt respektive lägre toner (Peres et. al, 2007). I enlighet med den principen utfördes tonhöjning när sängen höjdes samt tonsänkning när sängen sänktes. Samtliga handlingar avslutades med ett *pling* som signal för att förändringen är utförd.

Då röstfeedback inte lämpar sig väl för att beskriva processer samt är förhållandevis uppmärksamhetskrävande (Gärdenfors, 2001) finns det anledning och ett egenvärde i att testa ljud som feedback utöver röstfeedback.

Genom våra källor har vi inte slutgiltigt kunna identifiera vad som är användbara ljud i universella sammanhang. Ljud och musik, likt alla gränssnitt, existerar i sin kulturella kontext (Gärdenfors, 2001). Vi har därför valt att använda ett ljud som vi har ett argument för, konventionerna, och väljer att testa det. Vi erkänner även observationen att varken ljudet och rösten inte är helt optimerade, men gör antagandet att de är likvärdigt icke-optimerade för användbarhet inför testerna.

Vi valde att använda konventioner redan på plats i deltagarens miljö även för komponent 2.1, komponenten innehöll enkel röststyrning. Genom att tillämpa samma angreppssätt och princip som för komponent 1.2 förväntade vi oss att kunna nå ett användbart resultat. Konventionerna bestod av att genom röst kunna påverka sängen med hjälp av samma eller liknande mentala modell som kontrolldosan innehöll. När användaren säger “höj ryggen” så höjer

sängen ryggen. Varje val på den fysiska kontrolldosan styrs på liknande sätt genom rösten. Förenklat kan det beskrivas som att användaren kunde säga åt kontrolldosan vad den skulle utföra genom att utnyttja samma premisser.

För den sista komponenten, 2.1, valde vi att skapa en modell med tilltänkta förinställda positioner. Man kan använda en alternativ styrmetod där användaren får möjligheten att säga vad denne vill uppnå för mål istället för hur det ska uppnås. Detta antog vi först var en enklare lösning då man "hoppas över" hela det mentala steget med kontrollfunktioner. Att behöva kognitivt översätta "jag vill sova" till "sänk nacken" identifierade vi som ett eventuellt extra mentalt steg.

Det som istället gjorde att vi antog att det kunde bli mer komplext är att en inställningsbar säng består av gradienter snarare än absoluta värden. Med det avser vi att sängens positioner, enligt intervjuerna, sällan är absoluta som "sova" och "läsa bok", vilka kan vara olika saker för olika personer. En person har olika positioner för "sova" och en annan person har i sin tur olika positioner för "sova". Mellan personerna så har de inte alltid samma typer av positioner, det är inte alla som läser eller ser på TV på rummen. Detta medförde att komponenten benämns som "2.2 komplex styrning".

Positionerna måste ställas in i förhand, antingen via röststyrning som de boende kanske inte själva hade klarat av, men mer sannolikt genom hjälp av personal, som då måste lära sig och kunna ett sådant system. Sammantaget uppstod en skepsis hos oss i huruvida detta faktiskt var en användbar lösning.

Såsom vi presenterade komponenten i testet var att inställningsmöjligheterna i sängen var de vanliga uppgifterna/ställningarna användarna oftast försökte lösa, såsom sovställning, läsställning, uppstigningsställning. Detta var inställningar som gick att personalisera, denna personalisation skulle vara del av deras genomförandeplan som varje boende får skapad till sig innan/vid ankomst så personalen skulle kunna hjälpa till. Komponentens bestod alltså därför av en inställningsfas där de boende får välja vilka sänglägen som ska ha vilka mål.

4.1.2 Antaganden och beslut

Övriga beslut och antaganden för testet var gällande rösten för röstfeedback som beslöts vara manlig då deltagarna är äldre och en vanlig åkomma hos användarna är åldersrelaterad hörselnedsättning genom bland annat Presbycusis. Presbycusis är en hörselnedsättning som drabbar cirka 40-50% av personer över 75 år. Det är en gradvis försämring varför personen själv inte alltid identifierar sig som drabbad. Ljud som "S" kan vara svåra att uppfatta samt de högre tonarterna hos barn och kvinnor (NIDCD, 1997).

Detta innebär inte att en manlig röst per automatik är att föredra utan bygger på att den manliga rösten i vår studie förmedlas i lägre tonarter då det är uppfattningen av de högre frekvenserna som först slås ut i många hörselnedsättningar. Det saknas genusperspektiv i detta beslut då den primära funktionen med rösten är att göra sig hörd.

Systemets feedback bör bestå av korta feedback-meningar (Zajicek, 2003) för röstfeedbacken. Det vill säga att testledaren för röstfeedback skall simuleras med korta svarsmeningar när sängen utför ändringar.

Vi mätte resultaten i form av en översatt (engelska till svenska) version av SUS, eller system usability scale (U.S. Dept. of Health and Human Services, 2006) samt en subjektiv utvärdering med användarna. Vi räknade även vilket av feedbackalternativen deltagaren valde att ta med från steg ett till steg två.

Vi valde att inte plantera in några fel eller simulera tekniska begränsningar då det är känt sedan tidigare att med ökad komplexitet i uppgifterna ökar även risken för fel. För röststyrda system är fel svårare att hantera och för äldre är felhantering ännu värre att lösa. Varför våra deltagare per automatik tjänar på mindre komplexa uppgifter och system ur aspekten felhantering (Jastrzembski, et al. 2005).

När den komplexa positioneringen behöver utföra mer än en ändring, till exempel både rygg upp och ben ned, ska varje steg utföras i ordning efter varandra. Om ryggen ska upp och benen ned, ska huvudet först upp så

användaren får en överblick över sängen, sedan sänks benen. Detta för att förbättra förutsättningarna för den spatiala uppfattningen hos användaren enligt vår intervju med sjukgymnasten.

Våra intervjuer visade även på att somliga användare vill kunna finjustera sängarna vid upprepande tillfällen till olika positioner. Komponent 2.2 måste därför innehålla komponent 2.1.

Vi har valt att inte döpa sängens system till något eller att använda ett namn för tilltal. Det har visat sig vara svårt för äldre att komma ihåg namn (Jones & Rabbitt, 1994). I våra tester tilltalas sängen genom att användaren använder naturliga ord för säng, eller sängen.

4.2 System Usability Scale

Som del i att utvärdera samt skapa mätbar data valde vi att använda en måttstock som kallas *System Usability Scale*. Metoden är skapad med ursprung enligt de kriterier som ISO 9241-11 (ISO, 1998) innefattar (Brooke, 1996).

- Effektivitet (användarens förmåga att färdigställa uppgifter samt kvaliteten av resultatet) (eng. *effectiveness*)
- Effektivitet (hur effektivt systemet nyttjar användarens resurser vid användning) (eng. *efficiency*)
- Nöjdhet (användarens egen upplevelse av systemet) (eng. *satisfaction*)

Med anledning av metodens erkänt höga användbarhet i kombination med att den utvärderats nyligen samt att den behåller sin användbarhet även utanför området interaktiva displayartefakter som den ursprungligen skapades för (Bangor, Kortum och Miller, 2008) anser vi att det är en väl lämpad metod att använda givet våra tester samt förutsättningar. Metoden är även tidigare använd inom forskning för vårt område (Dulude, 2002) för att utvärdera ett röststyrningssystem för telefonsvarare för äldre.

Då våra deltagares fysiska energi ansågs begränsad vilket ledde att de snabbt blev trötta förstärks nyttan genom metodens enkelhet samt snabbhet (Brooke, 1996).

Metoden fungerar som så att deltagaren utsätts för testerna varpå denne sedan får svara på tio påståenden. Fem av dem är positivt inställda samt fem av dem är negativa. Deltagaren poängsätter varje påstående med ett värde: ett till fem. Fem är *håller med fullständigt* och ett är *håller inte med alls*. Det vill säga som en form av Likertskala (Likert, 1932).

Resultaten sammanställs genom att först ta de frågor med jämna ordningsnummer (fråga 2, fråga 4, etc.) och dra ifrån 5 från resultaten. Sedan ta de ojämnas frågorna (fråga 1, fråga 3, etc.) och dra ifrån 1 från resultaten. De nya modifierade resultaten tas sedan och läggs ihop till en summa. Den summan multipliceras sedan med 2,5. Detta skapar ett resultatvärde från 0-100 (ej att förväxlas med procent).

SUS-resultaten är inte ett enskilt och slutgiltigt betyg för respektive testkomponent men det ger en fingervisning om hur deltagarna själva upplevde komponenternas användbarhet givet de förutsättningar som valdes, det behövdes en subjektiv utvärdering för att identifiera deltagarnas tankar och upplevelser.

4.2.1 SUS som del av vår metod

Vi har valt att översätta alla påståenden till svenska då brist på kunskap i engelska hos deltagarna riskerade att förhindra att relevanta resultat nåddes. Vi gav dock samma översättning av påståendena till samtliga tester med undantag för ordet *system* i samtliga påståenden. Ordet byttes ut till "ljuden" när testet rör sig om ljud och "rösten" till de tester som använder röst. Detta för att deltagarna tydligare skulle förstå vad som avsågs samt för att gemensamt skapa en greppbar kontext. Se bilaga 1 för samtliga påståenden i översatt form.

Vi kommunicerade vår SUS-utvärdering genom tal där vi skriftligt registrerade deltagarnas svar.

Kritik mot SUS innefattar lågt antal deltagare *om omfattningen för målgruppen är bred*, det vill säga att den inte blir representativ vid lågt antal (Sauro, 2011). I vår studie använder vi en användargrupp som vi bedömer inte är omfattande utan förhållandevis avgränsad och snäv i förhållande till traditionella användningsområden för SUS. Vi ser därför inte lågt antal deltagare som ett påtagligt hinder. Annan kritik är att SUS inte är till för att identifiera användbarhetsproblem på ett subjektivt plan (Sauro, 2011). Vi har därför valt att utföra ett SUS efter varje utförd komponent för att fragmentera utvärderingen och genom det öka våra chanser för tydligare skapa resultat kring vilka komponenter som är väl fungerande eller mindre fungerande. Varvid vi även utnyttjar en subjektiv utvärdering där deltagarna friare kan tala om deras upplevelse, även det efter varje komponent.

SUS-resultaten säger inte inom vilket av områdena som användbarhetsproblemen kan finnas (till exempel lärbarhet). Det går att försöka analysera kring vilka delresultat som fått lägst poäng och därigenom precisera vilket område som har problem. Detta är inte avsikten med metoden varför en sådan analys riskerar att slå fel (Brooke, 1996) och därför inte kommer utföras av oss.

Det har inte tidigare identifierats någon korrelation mellan att personer i högre ålder skulle ge högre eller lägre SUS-bedömning jämfört med yngre personer (Dulude, 2002) SUS-resultaten kan därför analyseras utifrån ett åldersagnostiskt perspektiv vid jämförelse med andra SUS-resultat för grupper med lägre ålder.

4.3 Metodkritik

Det förhållandevis låga antalet deltagare, sju personer, kan medföra viss problematik vid generalisering av resultaten för fler boenden i Stockholm eller

Sverige. Vi hävdar dock att vi uppnått en tillförlitlig representation för det isolerade och lokala boendet.

I styrningstestet ställdes resultatet från fyra deltagare i komponent 2.1 mot tre deltagare i komponent 2.2, vilket gjorde att SUS-poängen som delades ut i gruppen om tre hade större inverkan från varje enskild person i jämförelse mot gruppen om fyra.

Testpersonerna hade stundtals svårigheter med att sätta sig in i testet om att tilltala sängen om förändringar. Istället hade testet ibland drag av en konversation där testpersonen i fråga vände sig till experimentledaren, som både simulerade sängens röst samt kontrollerade sängen med dess handkontroll, för att be om förändringar.

4.4 Resultatanalys för användartester av simulerat system

4.4.1 SUS Resultat

Vid sammanställning av SUS-poängen gick det att se tydliga skillnader i resultaten. Samtliga SUS-poäng är avrundade till heltal.

Röstfeedback (komponent 1.1)	Ljudfeedback (komponent 1.2)
80	64

Tabell 1 - Genomsnittlig SUS-poäng vid test av feedback.

I resultaten för feedbacktestet (Tabell 1) kan vi se betydligt lägre poäng för ljudfeedback. Det är i vårt SUS-test tydligt att vår röstfeedback är det mer användbara alternativet av de två. Ljudfeedbacken fick 16 poäng lägre än röstfeedbacken.

Resultatet av att deltagarna fick välja ett av feedbackalternativen till det efterföljande testet var att samtliga deltagare, sju av sju, valde att gå vidare

med röst som feedbackalternativ. Detta ligger alltså i linje med att ljudfeedback fick lägre SUS-poäng.

För styrningstesten såg resultaten ut enligt tabell 2.

Enkel styrning (komponent 2.1)	Komplex styrning (komponent 2.2)
81	62

Tabell 2 - Genomsnittlig SUS-poäng vid test av röststyrning.

Vi kan alltså se ett tydligt lägre användbarhetspoäng för den komplexa styrningen med 19 SUS-poäng lägre jämfört med den enkla styrningen. Vilket i sig delvis kan styrka vår teori om att den komplexa lösningen upplevs som mindre användbar för en respondentgrupp som värderar enkelhet högt.

Genom SUS-resultaten tolkar vi att deltagarna i högre grad upplevde den enklare styrning som mer användbar. Detta i enlighet med Don Normans teknologiska paradox som lyder:

“The same technology that simplifies life by providing more functions in each device also complicates life by making the device harder to learn, harder to use. This is the paradox of technology.” (Norman, 2006).

Våra SUS-resultat tyder på att den enklare abstraktion för styrningen minskar belastningen för användarna och utnyttjar deras resurser effektivare. Styrningssystemet är lättare att lära sig vid första användning då det sänker ribban för den inledande mentala svårigheten vilket förstärker möjligheterna till deras självständiga vardag, enligt önskan från både arbetsterapeuten och de boende från våra intervjuer. Av samma orsak, lärbarhet, är det också lättare att utan hjälp återvända till systemet efter att inte använt det över en viss tid. Användarnas vilja att använda systemet ökar, då de är nöjdare med systemet (ISO, 1998).

4.4.2 Subjektiv utvärdering

Det är vår uppfattning att poängen för styrningstesterna väl överensstämde med kroppsspråk, attityder samt andra reaktioner som är svåra att dataföra. Vår subjektiva observation var att de deltagare som fick den komplexare komponenten (2.2) blev påtagligt mer skeptiska och reserverade i sitt förhållningssätt till testet jämfört med de som fick den enklare (2.1). Vi observerade även att de tidigare under testerna tröttnade på situationen jämfört med de deltagare som fick den enkla versionen, som i sin tur gärna höll kvar oss med konversationer i en positivare atmosfär.

Det framkom i den subjektiva utvärderingen av ljudens egenskaper en tendens hos användarna som menade att ljuden bör uppfylla tre primära kriterier:

- Behagligt
- Intuitivt
- Särskiljbart

Våra testljud mötte endast kriterier nummer två och delvis tre. Det visade sig att våra ljud upplevdes som relativt obehagliga och, bedömt av flertalet deltagare, som svåra att särskilja. Plinget som förmedlade att uppgiften var slutförd, på grund av sin höga tonhöjd, visade sig vara mycket svår för samtliga deltagarna att uppfatta varav omöjliga för några. Något som i sig vittnar om vikten av att anpassa tonhöjd till användarna. Tonhöjningen mot högre frekvenser upplevdes även som stressande.

Vi kan även argumentera mot att använda auditiva ikoner (*eng. auditory icons*) som visade sig vara ett tveksamt angreppssätt för att skapa feedbackljud för våra användare. Att föredra bör eventuellt vara andra abstraktioner av ljud användaren känner till.

Egenskaperna behagligt, intuitivt och särskiljbara kan eventuellt gå att tillämpa även för rösten som feedback. Dock var utvärderingen kring röstfeedbacken betydligt mer positiv. Rösten upplevdes som tydligt att höra.

Lite som associativ läsning av enskilda ord går det inte att höra exakt allt som sagts men ändå få meningsfull feedback.

Det framkom även från deltagarnas egna utvärderingar ett möjligt alternativ: att inte ha något ljud alls som feedback. Samtliga deltagare kände att sängen rörde sig vilket nyttjar känseln som feedback istället för hörseln.

5 Diskussion

Då vi genom vårt resultat har identifierat att skillnader är närvarande och upplevda samt vilka kriterier våra deltagare upplevde som viktiga kan vi styrka ett syfte i att vidare undersöka vilka ljud som är mest användbara. Vi kan även motivera att använda konventioner i feedbackljud för att förstärka användarens miljöljud inte är en lämplig angreppsmetod.

Vi har i våra SUS-resultat sett stora poängskillnader, något som delvis kan vara en följd av lågt antal deltagare. Vi avser därför inte lägga full fokus på hur stora skillnader våra SUS-resultat har gett, utan belyser endast att det är skillnader och att rösten är ansedd som det mer användbara alternativet utifrån förutsättningarna. Det är i traditionella SUS-poäng sammanhang mycket stor skillnad mellan runt 80 och runt 60 (U.S. Dept. of Health and Human Services, 2006). Det är att förvänta att resultaten hade kunnat ligga något närmare varandra givet fler deltagare, därmed inte sagt att områdena siffrorna befinner sig i inte är trovärdiga.

De tre egenskaperna: behagligt, intuitivt och självklart är tillsammans svåra att uppfylla och ställer höga krav på de ljuden som bör användas. Avanzini tar i sin studie upp aspekter som att rösten kan vid första anblick kan uppfattas som det mest effektiva feedbackalternativet då det bär mycket information. Deras studie vars syfte är att designa ett larm-ljud för översvämningar i Venedig visar på att destruktiva bakgrundsljud samt olika språk kan vara påtagliga hinder i kritiska situationer som ljud effektivare kan överstiga (Avanzini et al, 2004).

Det bör lämpligen utföras separata tester av olika ljud i liknande kontext innan man kan utesluta ljud som en effektiv feedbackmetod då kraven för användbara ljud är höga men förmodligen uppnåbara.

5.1 Framtida forskning

Våra resultat bygger på att vi använt *vår* röst och *våra* ljud. Det går att argumentera att det kan identifieras både mer och mindre användbara röster och ljud för en liknande studie. Det kan vara lämpligt att utreda närmare kring vilka ljud respektive vilka röster som är mest användbara för att sedan ställa dem mot varandra med liknande metoder. Vi utgick i vår studie att hörbarhet väger tyngst, medan det kan vara andra faktorer som spelar in. Det bör även utföras ett test utan sonifierad feedback då detta har identifierats som ett möjligen lämpligt alternativ.

Multimodalitet i feedback är även en aspekt att närmare studera. Hur man kan knyta sängens positionsförändring till andra sinnen såsom syn och känsel. Om det ens är att föredra eller om man likt andra funktioner kan utesluta dem. Framtida forskning kan bygga på våra resultat och fortsätta testa ljud och andra typer av feedback.

6 Sammanfattning

Vi har med utgångspunkten:

- Hur kan auditiva delar av ett röststyrningssystem utformas för sängar på ett äldreboende?

Utfört inledande intervjuer för att styrka ett syfte och behov samt skapa empiriska grunder för våra användartester. Intervjuerna påvisade ett starkt behov av enkelhet samt en önskan om ökad självständighet hos de boende. Dessa egenskaper var grundläggande i utformningen av innehållet i våra användartester. Vi valde att utföra tester på de delar av systemet som rörde HCI, det vill säga genom alternativa konceptuella styrningar samt alternativ feedback.

Resultaten tyder på att en enklare styrning, genom att använda konventioner från sängens redan existerande input-system är den mer användbara lösningen. Detta innebär att användaren bör uppleva högre användbarhet genom att minimera sina ansträngningar för att undvika att lära sig olika system oberoende av vilket input-system denne väljer. Vilket för deltagarna i studiens givna kontext värderas högt. Samtliga deltagare valde röst som feedbackalternativ och angav tre huvudsakliga egenskaper för vad de ansåg ett användbart ljud behövde innefatta. Egenskaperna var: behagligt, intuitivt samt särskiljbart. Resultaten går att använda för vidare utvärdering/forskning kring användbara ljud samt val av styrningsmodell.

7 Referenser

Avanzini F, Rocchesso D, Belussi A, Dal Palù A, Dovier A, 2004. *Designing an urban-scale auditory alert system*. [online] s.55-61. Tillgänglig via: IEEE computer society

<<https://www.computer.org/csdl/mags/co/2004/09/01333006.pdf>>

[Hämtad den 2016-01-17]

Bangor, A., Kortum, P. and Miller, J., 2008. An Empirical Evaluation of the System Usability Scale. *International Journal of Human-Computer Interaction*, [online] 24(6), pp.574-594. Tillgänglig via: Taylor & Francis Online

<<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10447310802205776>>

[Hämtad 2016-01-05]

Basson, Fairweather och Hanson, V.L., 2007. Speech Recognition and Alternative Interfaces for Older Users. *Interactions - Designing for seniors: Innovations for graying times*, [online] 14(4), s.26-29. Tillgänglig via: ACM Digital Library <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1273980>> [Hämtad 2015-12-14]

Bell, J, 2000. *Introduktion till forskningsmetodik*. Tredje upplagan, Studentlitteratur, Lund. s 122.

Blomberg, J., Burrell, M. and Guest, G., 2002. An ethnographic approach to design. *The human-computer interaction handbook*, [online] s.964-986. Tillgänglig via: ACM Digital Library <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=772133>> [Hämtad 2016-01-05]

Brooke, J., 1996. *SUS - A quick and dirty usability scale*. 1st ed. [pdf] Reading: Redhatch Consulting Ltd.. Tillgänglig via: http://cui.unige.ch/isi/icle-wiki/_media/ipm:test-suschart.pdf [Hämtad 2016-01-05]

Dulude, L., 2002. Automated telephone answering systems and aging. *Behaviour & Information Technology*, [online] 21(3), s.171-184. Tillgänglig via: Taylor & Francis Online
<<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/0144929021000013482>>
[Hämtad 2016-01-06]

Ericsson ConsumerLab, 2015. *The 10 hot consumer trends for 2016*. [online] Tillgänglig via: http://www.ericsson.com/news/151208-10-hot-consumer-trends_244069644_c [Hämtad 2016-01-06]

Gärdenfors, D., 2001. *Auditory Interfaces - A Design Platform*. [pdf] Tillgänglig via: <http://www.jld.se/dsounds/auditoryinterfaces.pdf> [Hämtad 2015-01-06]

Hermann, T., Hunt, A. och Neuhoff, J.G. eds., 2011. *The Sonification Handbook*. Berlin: Logos Publishing House. Tillgänglig via: <http://sonification.de/handbook/> [Hämtad 2016-01-13]

ISO, 1998. ISO 9241-11:1998 - Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) -- Part 11: Guidance on usability. [online] Tillgänglig via: http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=16883 [Hämtad 2016-01-05]

Jastrzemski, T., Charness, N., Holley, P., Feddon, J., 2005. Aging and Input Devices: Voice Recognition Performance is Slower Yet More Acceptable than a Lightpen. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, [online] 49(2), s.167-171. Tillgänglig via: SAGE journals
<<http://pro.sagepub.com/content/49/2/167>> [Hämtad 2015-12-14]

Jones, S.J., Rabbitt, P.M.A., 1994. Effects of age on the ability to remember common and rare proper names. *The Quarterly Journal of Experimental*

Psychology Section A: Human Experimental Psychology, [e-journal] 47(4), S.1001-1014. Tillgänglig via: Taylor & Francis Online
<<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14640749408401104>>
[Hämtad 2015-12-14]

Likert, R., 1932. A Technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of Psychology*, [online] 22(1932-33), pp.5-55. Tillgänglig via:
http://www.voteview.com/pdf/Likert_1932.pdf [Hämtad 2016-01-05]

U.S. Dept. of Health and Human Services, 2006. *The Research-Based Web Design & Usability Guidelines*. [online] Enlarged/Expanded edition. Washington: U.S. Government Printing Office. Tillgänglig via:
<http://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/system-usability-scale.html> [Hämtad 2016-12-14]

National Institute on Deafness and Other Communication Disorders, 1997. *Presbycusis*. [pdf] National Institute on Deafness and Other Communication Disorders. Tillgänglig via:
<https://www.nidcd.nih.gov/staticresources/health/healthyhearing/tools/pdf/Presbycusis.pdf> [Hämtad 2015-12-14]

Norman, D, 1988. *The design of everyday things*. Rev ed. New York: Basic Books, s.34

Peres, C., Best, V., Brock, D., Frauenberger, C., Hermann, T., Neuhoff, J., Nickersen, L., Shinn-Cunningham, B. and Stockman, T., 2008. Auditory Interfaces. *HCI Beyond the GUI: The Human Factors of Non-traditional Interfaces. The Morgan Kaufman series in interactive technologies*. [online] Tillgänglig via:
http://www.cns.bu.edu/~shinn/resources/pdfs/2007/2007AuditoryInterfaces_Peris.pdf [Hämtad 2016-01-06]

Sauro, J., 2011. *Measuring Usability with the System Usability Scale (SUS): MeasuringU*. [online] Tillgänglig via: <http://www.measuringu.com/sus.php> [Hämtad 2015-01-05]

Vipperla, R., Wolters, M., Georgila, K., Renals, S., 2009. Speech Input from Older Users in Smart Environments: Challenges and Perspectives. *UAHCI '09 Proceedings of the 5th International on Conference Universal Access in Human-Computer Interaction. Part II: Intelligent and Ubiquitous Interaction Environments*, [online] s.117-126. Begränsad via: ACM Digital Library <<https://dl.acm.org/citation.cfm?id=1601376>> [Hämtad 2015-12-14]

Zajicek, M., Wales, R. och Lee, A., 2004. Speech interaction for older adults. *Universal Access in the Information Society*, [online] 3(2), pp.122-130. Tillgänglig via: <http://link.springer.com/article/10.1007/s10209-004-0091-0> [Hämtad 2016-01-06]

Zajicek, M., 2003. Patterns For Encapsulating Speech Interface Design Solutions for Older Adults. *CUU '03 Proceedings of the 2003 conference on Universal usability*. [e-journal] Tillgänglig via: ACM Digital Library <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=957215>> [Hämtad 2015-12-14]

8 Bilagor

Bilaga 1 - Översatta SUS-påstående.

- 1) Jag tror jag att jag skulle vilja använda det här ljudet/systemet regelbundet.
- 2) Jag tycker att ljudet/systemet är mer komplicerad än vad det behöver vara.
- 3) Jag tycker ljudet/systemet är lätt att använda.
- 4) Jag tror jag skulle behöva personlig teknisk hjälp för att kunna använda ljudet/systemet.
- 5) Jag tycker de olika ljuden/funktionerna fungerar väl tillsammans.
- 6) Jag tycker det finns många saker som inte är konsekventa med det här ljudet/systemet.
- 7) Jag tror att de flesta skulle kunna lära sig det här ljudet/systemet ganska fort.
- 8) Jag tycker att det här ljudet/systemet är besvärlig att använda.
- 9) Jag känner mig väldigt säker och trygg (på vad jag gör) när jag använder ljudet/systemet.
- 10) Jag behöver lära mig ganska mycket innan jag kan börja använda ljudet/systemet.