

Visualisering av musikskalor på klaviatur

CHRISTOFFER CARLSSON
och CLAS ENGSTRÖM



**KTH Datavetenskap
och kommunikation**

Examensarbete
Stockholm, Sverige 2013

Visualisering av musikskalor på klaviatur

C H R I S T O F F E R C A R L S S O N
o c h C L A S E N G S T R Ö M

DM129X, Examensarbete i medieteknik om 15 högskolepoäng
vid Programmet för medieteknik 300 högskolepoäng
Kungliga Tekniska Högskolan år 2013
Handledare på CSC var Anders G. Askenfelt och Anders Friberg
Examinator var Daniel Pargman

URL: [www.csc.kth.se/utbildning/kandidatexjobb/medieteknik/2013/
carlsson_christoffer_OCH_engstrom_clas_K13007.pdf](http://www.csc.kth.se/utbildning/kandidatexjobb/medieteknik/2013/carlsson_christoffer_OCH_engstrom_clas_K13007.pdf)

Kungliga tekniska högskolan
Skolan för datavetenskap och kommunikation

KTH CSC
100 44 Stockholm

URL: www.kth.se/csc

Visualisering av musikskalor på klaviatur

Sammanfattning

Utvecklare av musikinstrument och gränssnitt för skapande av musik har de senaste decennierna integrerat koncept från MDI (människa-datorinteraktion) i utvecklingen. Flertalet av dessa musikredskap är riktade till amatörmusiker som inte är bildade inom musikteori, och är därför konstruerade med enkelhet i fokus. Detta har medfört dimensionella begränsningar av den musikaliska friheten användaren har vid användning av dessa redskap.

Studien syftar till att utveckla och utvärdera ett gränssnitt på klaviatur som uppmuntrar användaren att bättre nyttja sin egen kreativitet vid musicerande. Visualisering av musikskalor på klaviatur är ett försök av författarna till denna studie att kombinera enkelheten som förekommer i flertalet moderna musikredskap med det mindre begränsade upplägg som konventionella musikinstrument innehar.

Studien omfattar en genomgång av publicerade artiklar och erkänd litteratur samt aktuella musikredskap som används vid musicerande. Ett användartest för utvärdering av ett prototypgränssnitt har utformats utifrån de inhämtade kunskaperna. Studien omfattar även ett öppet formulär i samband med användartesten där försökspersonerna uppmanades att framföra subjektiva åsikter om hur gränssnittet påverkat dem.

Resultaten från användartesten visar att det förekommer färre felpelade toner och färre omspelningar vid användandet av en klaviatur med visualiserad musikskala. Samtidigt visar resultaten att det kan förekomma fler saknade toner vid användandet av gränssnittet. Dock hade dessa uteblivna toner marginell inverkan på det subjektiva resultatet. Slutsatsen av studien är att ett gränssnitt för visualisering av musikskalor på klaviaturen frambringar fler fördelar än nackdelar på amatörmusikers musicerande. Vidare kan dessa nackdelar anses försumbara i förhållande till de fördelar som uppstår vid användning av gränssnittet.

Visualizing music scales on keyboard

Abstract

Developers of music instruments and interfaces intended for the creation of music have in the last decades integrated concepts from HCI (Human Computer Interaction) in the development of their products. Many of these products were created for the use of amateur musicians who are not educated in the subject of music theory. Therefore the designers found it necessary to prioritize simplicity of use in the development of their products. However, the use of these products can invoke dimensional limitations to the user's freedom of music creation.

The aim of the study was to design and evaluate an interface on a music keyboard which encourages the user to make better use of her own creativity while playing music. Visualizing music scales on keyboard is an attempt, by the authors of this paper, to combine the simplicity of several modern music equipment with less limitations of the musical structure similar to that of conventional music instruments.

Published and accepted literature tangential to the topic of this paper has been studied and comprehensive reviews of different modern musical interfaces have been made. A user test has been developed based on the knowledge gained from these studies. Additionally, a form has been designed in which the test subjects were prompted to express their subjective views on the interface and its influence.

The results from the tests indicate that fewer tonal errors, as well as fewer repetitions of parts of the melody, were made using a keyboard with visualized music scale. On the other hand, the results also indicate a tendency of the user skipping tones, which was generally more frequent using the mentioned interface. These missing tones had, however, minor impact on the subjective result. The final conclusion of the study is that an interface for the visualization of music scales on keyboard generates more positive than negative effects on amateur musicians' music performance. Additionally, the negative effects can be neglected in comparison to the positive effects of using the interface.

Innehållsförteckning

1	Introduktion	1
1.1	Syfte	1
1.2	Problemformulering	1
1.3	Avgränsningar	2
1.3.1	Målgrupp	2
1.3.2	Prototyp	2
1.4	Tillvägagångssätt	2
2	Bakgrund	3
2.1	Tidigare studier	3
2.1.1	Information genom det perifera synfältet	3
2.1.2	Musik och känslor	3
2.1.3	Befintliga musikredskap	4
3	Metod	7
3.1	Litteraturstudie	7
3.2	Användartest	7
3.2.1	Prototypdesign	8
3.2.2	Metod för utvärdering av prototypen	8
3.2.3	Utförandet	9
3.2.4	Pilottest	10
3.3	Öppet formulär	10
3.4	Analysmetod	10
4	Resultat	12
4.1	Resultat av användartest	12
4.1.1	Resultat av pilottest	12
4.1.2	Resultat av avvikelser	12
4.1.3	Resultatdiagram	12
4.2	Formulärsvar	16
5	Diskussion	18
5.1	Diskussion av resultat från användartesten	18
5.1.1	Felspelade toner	18
5.1.2	Omspelningar och saknade toner	18
5.1.3	Speltid	19
5.2	Diskussion av resultat från formulären	19
5.3	Kritik av studien	20
5.3.1	Brister i användartestet, gränssnittet & studien	20
5.3.2	Metodkritik & analys av metoderna	20
5.4	Diskussion om tidigare studier	21
5.4.1	Tidigare forskning	21
5.4.2	Garageband och Tenori-On kontra Visualiserade musikskalor på klaviatur	21
5.5	Vidare arbete	22
6	Slutsatser	23
Referenslista		24
	Litteraturkällor	24
	Internetkällor	25

1 Introduktion

Musicerande har under de två senaste decennierna blivit enklare för gemene man. Detta beror delvis på att utvecklare har utvecklat ett bättre sinne för design av interaktiva system sedan interaktionsdesign blev accepterat som ett formellt ämne i början av 90-talet (Saffer 2010). Bland annat har designers utvecklat en ökad medvetenhet för människans sätt att lära och agera vid användande av interaktiva system.

Att lära sig spela piano genom musikskola och därmed lära utifrån noter är inte längre en självklarhet (Sveriges Musik- och Kulturskoleråd 2013). Dagens marknad är full av nya musikinstrument, musikspel och Digital Audio Workstations¹ (DAWs) som är alltmer anpassade för amatörmusiker. Garageband, Tenori-On är bara ett par exempel på musikredskap som är anpassade för denna målgrupp (se 2.1.3 *Befintliga musikredskap*). Dock sätter många av dessa redskap en begränsning på vad användaren kan eller får spela. Detta kan hindra användarens egen kreativitet, vilket i sin tur kan resultera i mindre unika musikstycken.

1.1 Syfte

Studiens syfte var att utveckla och utvärdera ett gränssnitt på klaviatur som uppmuntrar användaren att bättre nyttja sin egen kreativitet vid musicerande. Avsikten är att användaren lättare ska kunna *skapa* unika musikstycken utan att behöva lära sig musikteori från grunden. Ytterligare mål var att användaren ska kunna *spela* befintliga melodier på klaverinstrument i harmoni², på kortast möjliga inlärningsperiod utan att vara begränsad att spela:

- en förbestämd låt
- i ett förbestämt tempo
- i en förbestämd rytm
- i en låst musikskala³

För att utforska om ovanstående mål var möjliga utvecklades en prototyp med utgångspunkt från den konventionella klaviaturen. I fokus var användarens möjlighet att på tangenterna se vilken musikskala som ingår i melodin samt tonartens grundton. På så sätt kan användaren utnyttja ett redskap i sitt musicerande som eventuellt inte sätter begränsningar på spelförmåga och/eller kreativitet.

1.2 Problemformulering

Undersökningen i denna uppsats utgick från följande problemformulering:

Vad har visualiseringen av musikskalor på klaviaturen för inverkan på amatörmusikerns musicerande med avseende på dennes subjektiva och objektiva spelförmåga? Vad är för- och nackdelarna med ett sådant gränssnitt och väger fördelarna upp mot nackdelarna?

¹ DAW är ett användargränssnitt för produktion och bearbetning av musik. (TechTerms 2012)

² Harmoni uppstår då ett antal toner klingar samtidigt eller i följd av varandra och uppfattas som samstämmade. (Nationalencyklopedin 2013a)

³ Låst musikskala definieras i denna studie som att användaren endast har möjlighet att spela på de toner som ingår i den förbestämda skalan.

Under studiens gång har följande arbetsfrågor använts för att ge insikt i problemformuleringens bakomliggande processer:

- *Vilka är sambanden mellan musikskalor, känslor och harmoni?*
- *Hur kan information genom det perifera synfältet förmedlas effektivt?*
- *Vad finns det för befintliga musikredskap och hur påverkar dessa amatörers musicerande?*

1.3 Avgränsningar

1.3.1. Målgrupp

Det finns flertalet potentiella målgrupper för denna studie; elever vid den kommunala musikskolan, musikproducenter, amatörmusiker med flera identifierades. Samtliga av dessa använder dock klaverinstrument. På grund av studiens tidsbegränsning valdes i tidigt stadie att enbart målgruppen amatörmusiker skulle omfattas av denna studie. Amatörmusiker definieras i denna studie som personer som någon gång under de senaste tio åren spelat klaverinstrument regelbundet varje månad. Personer med mindre erfarenhet än tidigare nämnda kriterium har inte inkluderats i denna studie. Motivationen av valet grundades i den egna teorin att personer som redan är mycket erfarna musiker kan lokalisera och identifiera olika tonintervall med större precision och säkerhet än mindre erfarna musiker. Personer med liten erfarenhet av att spela klaverinstrument var inte heller lämpliga målgruppkandidater. Syftet med denna studie var att utveckla och utvärdera ett gränssnitt som den vana användaren kan utnyttja för att vara *säkrare* i sitt spelande; inte ett gränssnitt som *lärt* användaren att spela klaverinstrument.

Mer specifikt innehöll den valda målgruppen personer i 20–30-års ålder. Personer i denna ålder har lättare för snabb inläring till skillnad från äldre människor (Knowles 1980). Samtidigt har de inte samma möjlighet att gå i musikskola som den yngre generationen och anses därmed främjas mer av ett musikredskap för visualiserande av musikskalor på klaviaturen. Generellt är personer i denna ålder även mer benägna att intressera sig för ny teknik än äldre personer (Morris & Venkatesh 2000).

1.3.2 Prototyp

För att produktutvecklingen inte skulle ta för stort fokus från studien, valdes konstruktionen av gränssnittet att ske på ett tidseffektivt sätt. En enkel prototyp utvecklades därför inför användartestet (se 3.2.1 *Prototypdesign*).

1.4 Tillvägagångssätt

Då liknande jämförelser mellan visualiserade- och ej visualiserade musikskalor på klaviatur inte var tillgängliga studerades relevant och tillförlitlig litteratur inom studiens ämnesområde. Likaså undersöktes två existerande musikredskap som ansågs anknyta till studien. Insikterna och kunskaperna sammanfogades till ett gränssnitt på en klaviatur vilket testades och utvärderades med användbarhet i fokus. Vidare i denna uppsats framgår det tydligare hur studiens olika moment har genomförts.

2 Bakgrund

MDI, eller människa-datorinteraktion, håller på att utvecklas och tillämpas i allt fler områden idag. Under 2000-talet har mer fokus lagts på musikinstrument för att underlätta musikskapande för allmänheten. Tidigare har det främst varit professionella musiker med musikteoretisk utbildning som har haft möjligheten och förutsättningarna att skapa musik. Text- och symbolbaserade gränssnitt, som till exempel noter, stod förr som grund vid lärandet och skapandet av musik. I dagens läge finns flertalet applikationer, instrument och gränssnitt som ersätter de åldriga gränssnitten med visuella representationer. Dessa medel simulerar en realistisk miljö, men är enklare att kontrollera än konventionella instrument. Dock kan ovanstående medel aldrig uppnå precis vad ett konventionellt instrument kan. Det kommer alltid finnas dimensionella begränsningar⁴ vid skapandet av musik med dessa medel. (Ning & Zhou 2010)

2.1 Tidigare studier

2.1.1 Information genom det perifera synfältet

Hur kan information genom det perifera synfältet förmedlas effektivt?

I en studie av Phillips 2008, framställdes en el-fiol som indikerar tonhöjden av den spelade tonen med hjälp av färgat ljus längsmed fiolens sida. Användaren fick då information om sin prestation genom periferiseendet och kunde därefter korrigera tonhöjden, vilket var användarens huvudsakliga uppgift (Phillips 2008). Människan kan i viss mån ta in och bearbeta diverse information som hon utsätts för. Att förmedla information via det perifera synfältet är exempel på hur människan kan tillgodose information utan att flytta fokus från huvuduppgiften. Forskare menar att information som förmedlas via periferiseendet inte nödvändigtvis hindrar prestationen vid användning av interaktiva system (Somervell et al. 2002). För att den perifera informationen ska vara effektiv, i bemärkelsen snabb att identifiera och bearbeta, bör den vara lätt att urskilja från övrig information i det perifera synfältet (Matthews et al. 2007). Med hjälp av framförallt tydlig differentiering av färgen åstadkoms denna effekt (Nowell 1997).

2.1.2 Musik och känslor

Vilka är sambanden mellan musikskalor, känslor och harmoni?

Enligt en studie av L. Balkwill och W. Thompson finns det vissa universella kopplingar mellan musik och känslor (Balkwill & Thompson 1999). En tidigare koppling gjordes 1959 av den brittiska musikforskaren D. Cooke. Enligt Cookes teori kan olika musikaliska intervall och mönster sammankopplas med olika känslor. Han menar även att kompositörer utnyttjar dessa intervall och mönster noggrant i sina kompositioner för att fånga exakt de nyanser av känslor som de vill förmedla. Exempelvis anser Cooke att en stor ters⁵ associeras med glädje eller

⁴ Dimensionella begränsningar kan exempelvis finnas i anslagshastighet, anslagspunktighet och tonhöjd.

⁵ En stor ters är ett intervall mellan två toner vilka har fyra halva tonsteg mellan varandra, exempelvis utgör tonerna C och E en stor ters.

triumf, en stor sext⁶ associeras med längtan efter njutning och en överstigande kvart⁷ (även kallad tritonus) associeras med fientlighet och/eller störningar (Cooke 1959 refererad i Thompson 2009).

En musikalisk skala är vanligtvis (i den västerländska kulturen) en sammansättning av sju olika toner och kallas för en diatonisk skala. Inom andra kulturer förekommer andra typer av skalor, till exempel används ofta en pentatonisk skala (fem toner utgör skalan) i kinesisk musik (Rossing et al. 2002). Genom att bara spela tonerna i en och samma skala upplevs resultatet som enhetligt, i harmoni. I dagens västerländska musik utformas ofta hela melodier efter sådana skalor, vanligtvis en dur- eller mollskala. Skillnaden mellan de två vanligast förekommande musikskalorna är kombinationen av hel- och halvtoner i skalan: Durskalan innehåller, med utgångspunkt från grundtonen, hela tonsteg mellan alla toner i skalan förutom mellan den tredje och fjärde tonen samt mellan den sjunde och åttonde tonen (tonen en oktav⁸ högre än grundtonen). På en pianoklaviatur representerar varje tangent ett halvt tonsteg. Mollskalan⁹ innehåller däremot halva tonsteg mellan skalans andra och tredje ton samt mellan den sjunde och åttonde tonen likt durskalan. Skalornas uppbyggnad ger dess karaktär vilket brukar förknippas med känslor: durskalan kan upplevas som glad eller positiv medan mollskalan kan upplevas sorgsen eller nedstämd. Om en melodi innehåller toner utanför den definierade skalan upplevs dessa toner som dissonanta; melodin är då disharmonisk (Ricci 2013).

2.1.3 Befintliga musikredskap

Vad finns det för befintliga musikredskap idag och hur påverkar dessa amatörers musicerande?

Garageband för iPhone/iPad

Garageband är en DAW (Digital Audio Workstation), designad av Apple, som bland annat låter användaren spela in melodier och rytmer med diverse inbyggda MIDI-instrument. Klaviaturen i Garageband är relativt unik i förhållande till klaviaturen på konventionella klaverinstrument. Användaren får möjlighet att välja mellan 13 olika musikskalor inklusive den kromatiska skalan som består av alla 12 deltoner per oktav. Vid val av skala presenteras endast tangenterna vars toner ingår i den valda skalan. Detta medför att användaren ej kan spela toner utanför skalan då hon önskar spela en melodi i en särskild skala. Resultatet av att de tangenter som inte ingår i skalan döljs, är också att klaviaturens utformning ändras. För de olika musikskalorna är klaviaturens struktur varierande i den mån att samma tangent representerar olika toner beroende på vald skala och tonart. Detta gör att användaren, som amatörmusiker, sannolikt inte enkelt kan byta till en konventionell klaviatur då hon bemästrat den i Garageband. Utöver val av skala har användaren möjlighet att välja grundton för skalan. Tangenter som representerar tonartens grundton är skuggade för att användaren ska ha en utgångspunkt. Detta kan underlätta vid bedömningen av det tonmässiga avståndet mellan tangenterna. (Apple inc. 2013)

⁶ En stor sext är ett intervall mellan två toner vilka har nio halva tonsteg mellan varandra, exempelvis utgör tonerna C och A en stor sext.

⁷ En överstigande kvart är ett intervall mellan två toner vilka har sex halva tonsteg mellan varandra, exempelvis utgör tonerna C och F# en överstigande kvart.

⁸ Oktav, inom musiken var åttonde ton uppåt eller nedåt i en diatonisk. (Nationalencyklopedin 2013b)

⁹ Det finns tre mollskalor; ren-, harmonisk- och melodisk mollskala. Här beskrivs endast ren mollskala.



Figur 1: Klaviaturen i Garageband för iPhone då mollskala med grundtonen E är vald.

Tenori-On

Tenori-On är ett elektroniskt musikinstrument skapat av den japanska konstnären Toshio Iwai i samarbete med Yamaha. Instrumentet är till större del en sequencer¹⁰ där användaren kan välja skala, tonart samt tempo och synthljud. Gränssnittet består till större del av en 16x16-matris med LED-belysta knappar som lysas upp vid nedtryckning. Användaren har möjlighet att spela önskade toner genom att aktivera dessa knappar. Sequencern spelar sedan upp dessa toner i en loop. Knappar i horisontellt led (matrisens x-axel) representerar tid och knappar i vertikalt led (matrisens y-axel) representerar tonläge. (Yamaha Corporation 2007)



Figur 2: Gränssnittet för Tenori-On

¹⁰ En sequencer är en enhet eller programvara som låter användaren spela in, redigera och spela upp musik vars toner blir avrundade till olika steg av lika tidsintervall. Vanligt förekommande är att sekvensen loopas.

En begränsning med ett musikredskap som Tenori-On är att användaren inte aktivt kan styra uppspelningen av melodin. Istället hanteras detta av sequencern vilket kan hindra det musikaliska flödet samt kreativiteten hos användaren. Eftersom matrisen endast har stöd för 16 toner per loop förekommer även en kvantiseringsbegränsning då det minsta möjliga notvärdet är sextondelar. Som tidigare nämnts bygger mycket av musik på att förmedla känslor. Enligt en studie av Gabrielsson och Juslin, 1996 kan olika musikaliska egenskaper bland annat tempo, artikulation och avvikelser i interonset-intervall (IOI)¹¹ avgöra den upplevda känslan av musiken (Gabrielsson & Juslin 1996). Med dess stränga kvantiseringsbegränsning stöder ej Tenori-On små avvikelser i IOI vilket kan leda till att användarens förmåga att förmedla känslor via musiken begränsas.

¹¹ Interonset-intervall (IOI) är tiden mellan attack-punkterna av musikaliska toner, dvs. från början av en ton till början av nästa ton.

3 Metod

3.1 Litteraturstudie

För att få en inblick i vad som hittills har skrivits om detta ämne har artiklar, rapporter och annan litteratur relaterat till ämnet studerats. En del av den existerande litteraturen användes som grund för diskussionen kring arbetsfrågorna. Nyttjandet av denna litteratur innebar mer tid åt studiens egen undersökning.

Relevant litteratur påträffades huvudsakligen via två sökmotorer; KTHB Primo och Google Scholar. Genom att använda sökfraserna “visualize music scales keyboard” samt “learn music scale with illuminated keys” påträffades den primära litteraturen som använts i denna uppsats. Sekundärkällor har även studerats utifrån den relevanta litteraturen som påträffades via sökmotorerna. För att verifiera litteraturens trovärdighet och relevans för denna uppsats har litteraturen kategoriserats i ämnesområden samt uppfyllt flertalet av följande krav:

- är relevant för arbetet
- är aktuell
- använder trovärdiga källor
- är citerad i annan litteratur inom området
- är publicerad

3.2 Användartest

Användartester genomförs för att utvärdera en produkt, ett system eller en tjänst genom att belysa användarnas attityder och beteende. Uppnår, i detta fall, systemet de särskilda kriterier som ställs på det (se lista nedan), kan man konstatera att systemet har hög användbarhet (Rubin & Chisnell 2008). Enligt Rubin definieras hög användbarhet sammanfattningsvis som att användaren kan göra det hon vill göra på det sätt som hon förväntar sig kunna göra det, utan hinder, tvekan eller frågor. Ett tecken på hög användbarhet är också avsaknaden av frustration hos användaren. Alla moment inom systemet ska vara så pass genomförbara att användaren inte blir frustrerad.

I en utvärdering av användbarheten hos ett system vill man angripa systemet från olika infallsvinklar för att se vilka områden som behöver förbättring. Begreppet användbarhet kan brytas ned i sex kriterier som tillsammans, då de är uppfyllda, resulterar i hög användbarhet hos systemet (Rubin & Chisnell 2008):

- Nyttan med systemet (*usefulness*)
- Tidseffektiviteten vid användning av systemet (*efficiency*)
- Systemets beteende i förhållande till användarens förväntning (*effectiveness*)
- Lärbarheten av systemet (*learnability*)
- Tillfredsställelse vid användning av systemet (*satisfaction*)
- Tillgängligheten av systemet (*accessibility*)

I studiens användartest var fokus att utvärdera nyttan, tidseffektiviteten samt tillfredsställelsen vid användning av systemet. Då prototypen inte speglar hur alla moment för att använda systemet går till (bland annat val av skala och dess grundton), ansågs det oväsentligt att utvärdera systemets beteende i förhållande till användarens förväntning. Dock diskuterades detta till viss mån under det öppna formuläret. Tillgängligheten av systemet utvärderades inte på grund tidsbegränsningen för denna studie. Att utvärdera lärlbarheten av ett system omfattar ofta en längre användningsperiod där en nybörjare bemästrar systemet. I denna studie var vi intresserade av den direkta inverkan som systemet har på användaren vid musicerande.

3.2.1 Prototypdesign

Under användartestet användes en MIDI-klaviatur av modellen Akai MPK mini vilken har 25 anslagskänsliga tangenter. För att simulera att vissa tangenter lyste, placerades klisterlappar på de tangenter som ingick i melodins aktuella musikskala. Till exempel markerades tonerna G, A, B^b, C, D, E^b och F för att representera en G-mollskala. Gröna klisterlappar placerades på de tangenter som representerade tonartens grundton (tonen G i ovanstående exempel). Inspirationskällan till detta var klaviaturen i Garageband som tidigare nämnts. Resterande toner i skalan markerades med orange klisterlappar (se *Figur 3* nedan).



Figur 3: Tangenter vars toner ingår i en melodis aktuella musikskala är markerade med klisterlappar.

3.2.2 Metod för utvärdering av prototypen

På grund av svårigheten att hitta en grupp människor med liknande erfarenhetsnivå av klaverinstrument, valdes utvärderingen av prototypen att ske enligt den så kallade inomgruppsdesign-metoden (*within-subjects design*) (Rubin & Chisnell 2008), som passar för en mindre testgrupp. Med denna metod uppmanas samma försöksperson att utföra alla uppdrag som utvärderaren utsätter henne för. Sedan fortsätter utvärderaren med nästa försöksperson. Vid utvärdering av gränssnittet för visualisering av musikskalor på klaviatur fanns två klaviaturuppsättningar att utvärdera; den ena uppsättningen var *med-*, och den andra *utan* visualiserade musikskalor. Viktigt för denna metod är att använda en teknik som kallas motbalansering (*counterbalancing*). Denna teknik går ut på att slumpmässigt välja den ordning av uppgifter som försökspersonen ska utföra. Detta reducerar utfallet av att användaren lär sig av tidigare uppgifter (Rubin & Chisnell 2008).

3.2.3 Utförandet

Åtta personer förfrågades att delta i användartesten. Dessa valdes utifrån att de helt eller delvis uppfyllde målgruppskriterierna (se 1.3.2 *Målgrupp*). Försökspersonerna har uppmanats att testa den framtagna prototypen. Utförandet utformades så att försökspersonen först fick höra en känd pianomelodi för att sedan försöka spela samma melodi på en given MIDI-klaviatur.

Musicerandet spelades in i Logic (en DAW), för att sedan analyseras med avseende på antal felsepelade toner, antal omspelningar, antal saknade toner i melodin samt hur lång tid det tog för användaren att spela hela stycket. Sedan introducerades försökspersonen till prototypen, vars tangenter som ingick i melodins musikskala var utmärkta med färgade klisterlappar.

Försökspersonen uppmanades alltså att spela samma musikstycke igen, fast med visualiserad musikskala på klaviaturen. Denna inspelade MIDI-data analyserades sedan och jämfördes med den äldre datan för att iakta skillnader mellan de två olika uppsättningarna av klaviaturen.

För att minimera risken att försökspersonen memorerade hur melodin skulle spelas, oavsett om musikskalan var visualiserad eller ej, uppmanades försökspersonen att utföra testet ytterligare en gång med en annan melodi. I detta test var ordningen inverterad så att försökspersonen först fick spela den nya melodin på klaviaturen *med-* och sedan på klaviaturen *utan* visualiserad musikskala. För ytterligare slumpmässighet utfördes ordningen för användartestet tvärtom för jämna antalet testpersoner samt att tonarterna byttes (se *Tabell 1* och *Tabell 2*). Användartestet utformades alltså enligt den tidigare nämnda motbalanseringsmetoden för att eftersträva ett effektivt användartest med tillförlitliga resultat.

Melodierna som valdes för användartesterna var vinjetten till “Björnes magasin” av Anders Henriksson samt den traditionella folkvisan “Vem kan segla förutan vind”. Dessa melodier valdes av ett antal skäl: Först och främst är melodierna väl kända för svenska personer inom målgruppens åldersspann, vilket förmodligen reducerar tiden det tar för användaren att memorera melodierna. Melodierna kan även anses enkla att spela, vilket kan ge upphov till en lagom mängd avvikelser i spelandet. Utöver det är melodierna inte redundanta i sin struktur, utan de har varierande tonföljd från början till slut. Då memorering av tidigare spelande inte är rekommenderat för ett användartest likt studiens, är detta att föredra. Slutligen skiljer sig melodierna kraftigt från varandra i avseende känsla och spelsätt, vilket kan ge upphov till olika mängd avvikelser i spelandet. Vinjettmelodin “Björnes magasin” är en relativt snabb melodi i durskala, vars intervall mellan tonerna är långa och oregelbundna. I kontrast är melodin “Vem kan segla förutan vind” en långsam melodi i mollskala, vars intervall mellan tonerna är korta samt av stigande och fallande karaktär.

Tabell 1: Strukturen (från vänster) hos användartest för udda antalet testpersoner.

Melodi:	“Björnes magasin” (melodi 1)	“Vem kan segla förutan vind” (melodi 2)	“Björnes magasin” (melodi 1)	“Vem kan segla förutan vind” (melodi 2)
Tonart och skala:	E-dur	C-moll	B-dur	G-moll
Utförande:	Utan visualiserad skala	Med visualiserad skala	Med visualiserad skala	Utan visualiserad skala

Tabell 2: Strukturen (från vänster) hos användartest för jämna antalet testpersoner.

Melodi:	“Vem kan segla förutan vind” (melodi 2)	“Björnes magasin” (melodi 1)	“Vem kan segla förutan vind” (melodi 2)	“Björnes magasin” (melodi 1)
Tonart och skala:	G-moll	B-dur	C-moll	E-dur
Utförande:	Med visualiserad skala	Utan visualiserad skala	Utan visualiserad skala	Med visualiserad skala

3.2.4 Pilottest

För att bedöma om användartestet var genomförbart och för att analysera eventuella fel och brister i testet utfördes ett pilottest. Formuläret testades även för att kontrollera att frågorna var tydliga. En av författarna till denna uppsats utförde testet.

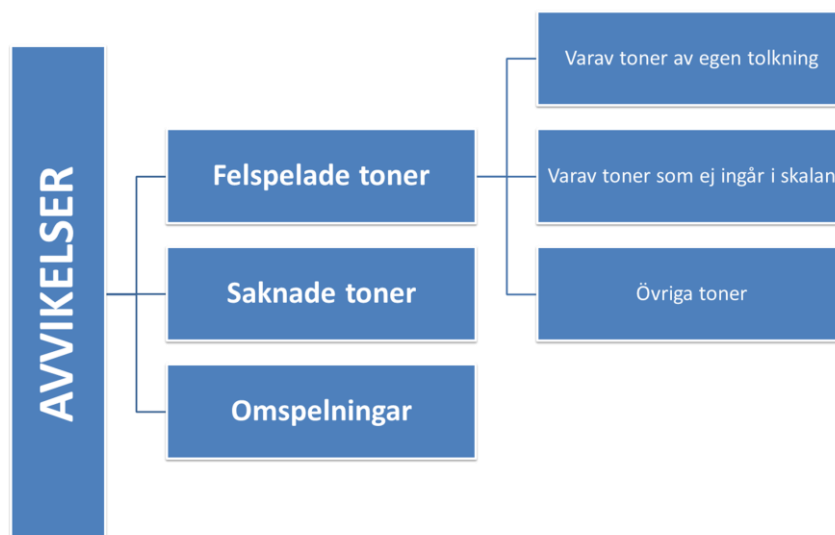
3.3 Öppet formulär

Ett formulär utformat som en semistrukturerad intervju fylldes i före och efter användartestet (se *Bilaga A -Intervjuformulär*). Detta ämnade till att stärka eller avfärda försökspersonernas tillfredsställelse av systemet, samt huruvida systemet levde upp till försökspersonernas förväntningar eller ej. Den första delen av formuläret berörde försökspersonernas tidigare erfarenheter och kunskaper inom studiens område. Bland frågorna fanns graderingsskalor rörande erfarenheten av klaverinstrument, teoretiska kunskaper om musikskalor samt försökspersonernas egen bedömning av dennes relativa gehör¹². Graderingsskalorna var fasta och numrerade (1-5) från liten- till stor erfarenhet av klaverinstrument, ingen- till mycket god kunskap om musikskalor samt mycket dåligt- till mycket bra relativt gehör. I den andra delen av formuläret uppmanades försökspersonerna att yttra tankar och känslor som uppkommit under användartestet. Frågor som diskuterades och bokfördes (genom graderingsskalor och öppna kommentarsfält) var bland annat “Hur bra tycker du att du klarade uppgiften att spela melodierna *med* respektive *utan* prototypen?” samt “Hur påverkade prototypen ditt spelande?”.

3.4 Analysmetod

Vid analysen av användartestens data utfördes en kategorisering av de avvikelser från originalmelodin som framfördes av försökspersonerna. Avvikelser i rytm noterades inte i analysen då det ansågs irrelevant för studiens ändamål. De olika kategorierna av avvikelser som analyserades presenteras i Figur 4 nedan:

¹² Relativt gehör, förmågan att utifrån en given ton eller tonalitetssupplevelse uppfatta och återge tonhöjdsrelationer. (Nationalencyklopedin 2013c)



Figur 4: Kategorisering av avvikelser gentemot originalmelodin vilka uppkom under användartesten.

En avvikelse som kategoriserats som en felspelad ton innebär att försökspersonen spelade en ton som enligt originalet inte skulle spelas. Dessa felspelade toner har delats in i tre underkategorier; Toner av egen tolkning, toner som inte ingår i den aktuella skalan samt övriga toner. Toner som kategoriserats som toner av egen tolkning innebär toner som ingår i den aktuella musikskalan och resulterat i en, av försökspersonen, ej märkbar felspelning. En sådan felspelad ton motiverades utifrån att användaren inte korrigerade tonen. Den andra underkategorin innehåller toner som ej ingick i den aktuella skalan vilket resulterade i avvikande harmoni. Vidare bedömdes avvikelser i form av saknade toner som en egen kategori. Dessa avvikelser är alltså toner som ej spelats av försökspersonen men som ingår i originalmelodin. Den sista kategorin av avvikelser i förhållande till originalmelodin är tillfällen där försökspersonen avbröt spelandet för att sedan repetera en liten del av melodin; en omspelning. Sådana avvikelser kunde även generera nya avvikelser.

4 Resultat

4.1 Resultat av användartest

4.1.1 Resultat av pilottest

Det inledande pilottestet resulterade i ett antal mindre ändringar. Bland annat utfördes tonartsändringar för att tangenterna på den tillgängliga klaviaturen skulle räcka till. Likaså anpassades testet till tonarter som innehåller en kombination av toner motsvarande både svarta och vita tangenter på klaviaturen. Melodierna anpassades även till dess naturliga tempo.

4.1.2 Resultat av avvikelser

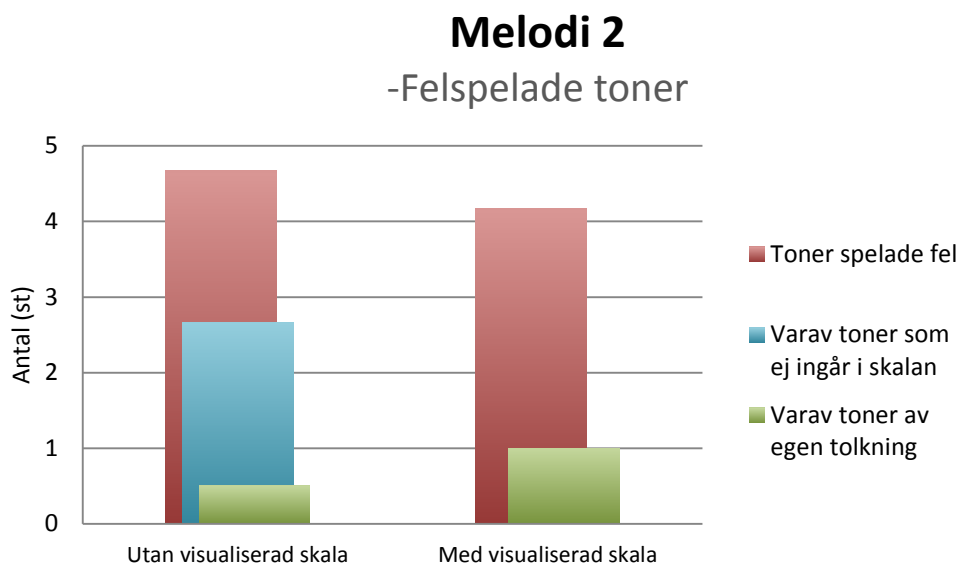
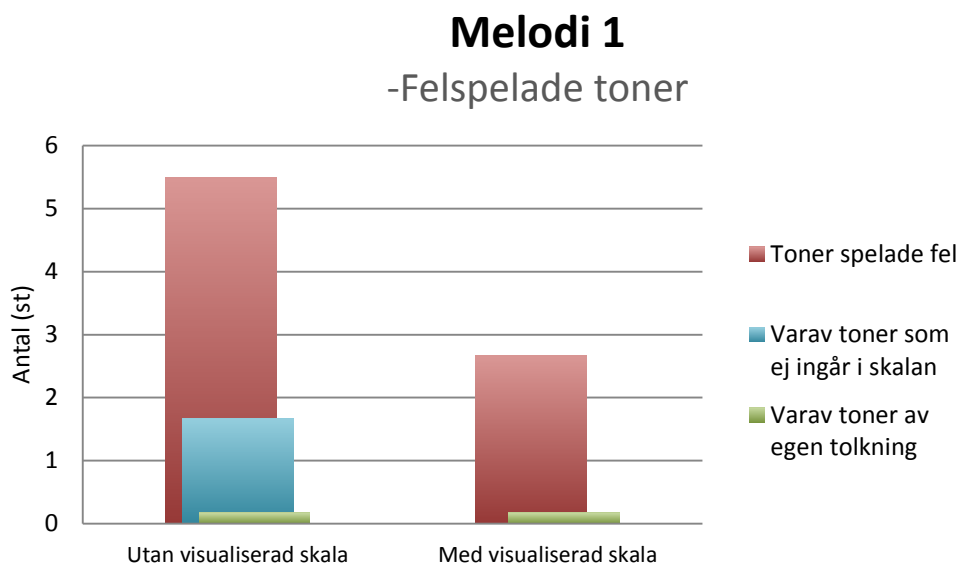
Under användartesten förekom det, utöver tidigare nämnda avvikelser, data från tangenter som trycktes ned mycket lätt, här efter benämnda som ”spöktoner”. Dessa små registreringar ansågs inte vara avvikelser i samma bemärkelse som tidigare nämnts och bortsågs därmed från resultatet. Dock repeterade försökspersonerna ofta samma tangenttryckning direkt efter spöktonen vilken registrerades och bedömdes som en giltig inmatning. Likaså förekom par av toner som av misstag trycktes ned (två närliggande tangenter). Dessa har korrigerats så att den ton som trycktes ned med minst kraft av de två är borttagen. Detta för att bättre representera tangenten som användaren önskade trycka ned.

Melodin “Vem kan segla förutan vind” innehåller egentligen en ton som inte ingår i skalan. Därmed var den tangenten inte utmarkerad vid testerna. Likaså var den “korrekta” tonen utbytt vid uppspelning mot en ton som ingick i skalan. I analysen räknades både originaltonen och den nya tonen som rätt. Av de användartester som utfördes iakttog fyra av åtta försökspersoner den “inkorrekta” tonen.

4.1.3 Resultatdiagram

Av de åtta personer som deltog i användartesten var sex av dem representerade av studiens målgrupp (se *1.3.1 Målgrupp*). Två försökspersoner hade sämre erfarenhet av klaverinstrument än målgruppskriteriet. Därmed exkluderades dessa försökspersoners resultat i analysen av användartesten (för vidare förklaring se *5.3.1 Brister i användartestet, gränssnittet & studien*). Nedan presenteras alltså resultaten i genomsnitt för de sex försökspersonerna som uppnådde kraven för målgruppen.

Felspelade toner



Figur 5: Diagrammen visar genomsnittet av antalet felspelade toner vid användartesten. Melodi 1 motsvarar "Björnes magasin" och melodi 2 motsvarar folkvisan "Vem kan segla förutan vind".

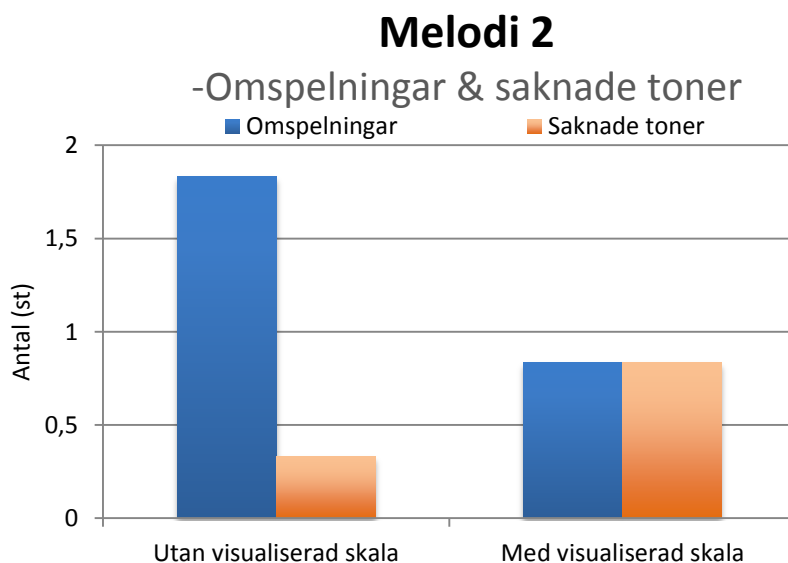
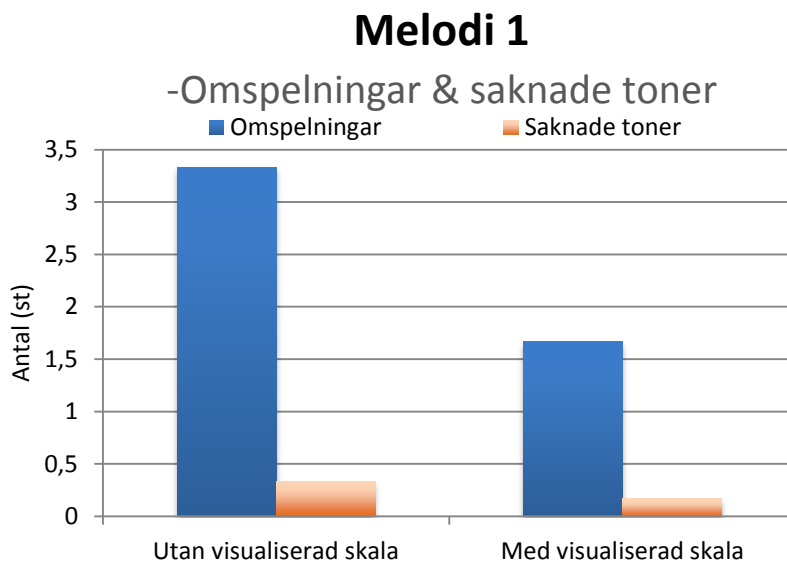
I den genomsnittliga datan från användartesterna syns, enligt Figur 5, att det uppstod färre felspelade toner vid musicerandet med visualiserad musikskala. Melodi 1 spelades med i genomsnitt 5,5 och 2,7 felspelade toner utan- respektive med visualiserad musikskala. Melodi 2 spelades med i genomsnitt 4,7 och 4,2 felspelade toner utan- respektive med visualiserad musikskala.

I de test som utfördes med visualiserad musikskala förekom inte någon ton som inte ingick i skalan. Antalet toner spelade utanför skalan var, utan visualiserad musikskala, i genomsnitt 1,7 stycken för melodi 1 och 2,7 stycken för melodi 2.

I båda fallen av klaviaturuppsättningarna förekom toner av egen tolkning inom musikskalan för melodin. För melodi 1 var antalet toner av egen tolkning i genomsnitt 0,2 stycken, både utan-

och med visualiserad musikskala. För melodi 2 var antalet toner av egen tolkning i genomsnitt 0,5 stycken och 1 stycken utan- respektive med visualiserad musikskala.

Omspelningar och saknade toner



Figur 6: Diagrammen visar genomsnittet av antalet omspelningar samt antalet saknade toner från försökspersonernas musicerande. Melodi 1 motsvarar "Bjørnes magasin" och melodi 2 motsvarar folkvisan "Vem kan segla förutan vind".

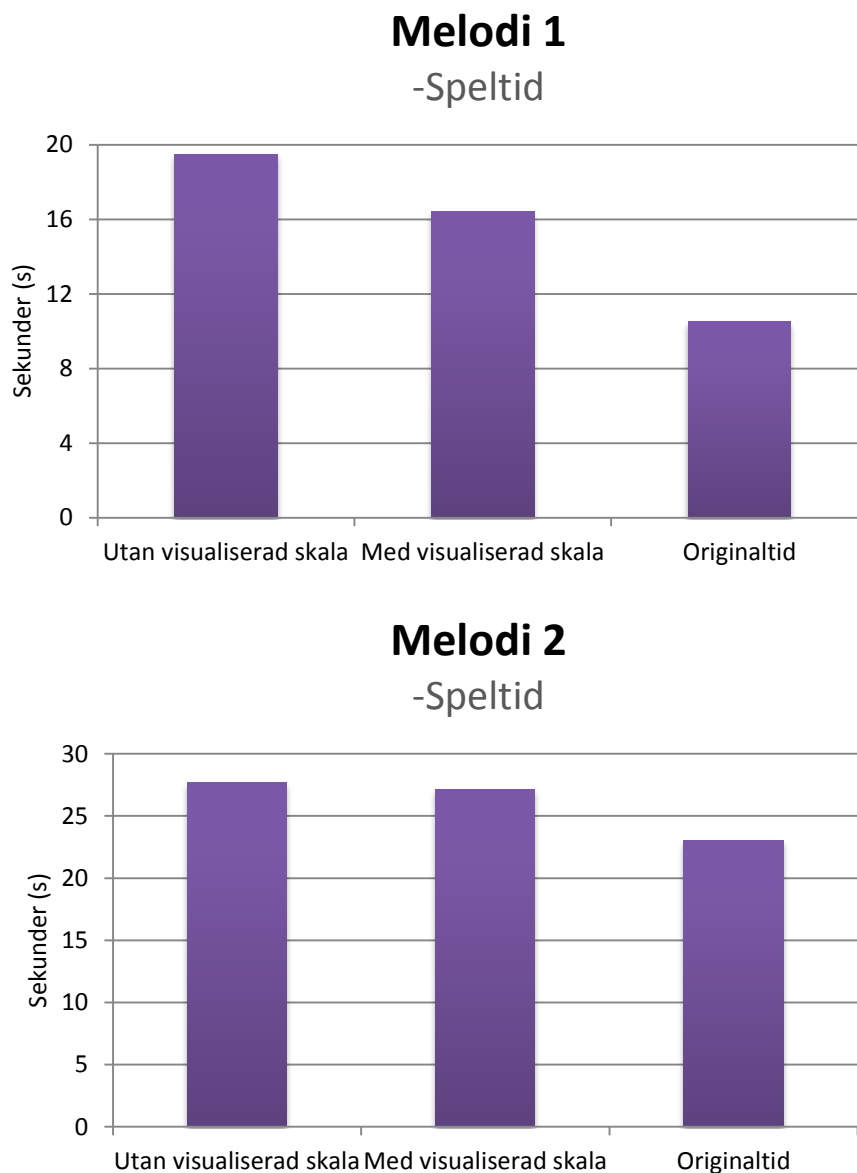
Det förekom nära hälften så många omspelningar vid musicerande *med* visualiserad musikskala som vid musicerande *utan* visualiserad musikskala (se Figur 6). Melodi 1 spelades med 3,3 och 1,7 omspelningar i genomsnitt *utan-* respektive *med* visualiserad musikskala. Melodi 2 spelades med 1,8 och 0,8 omspelningar i genomsnitt *utan-* respektive *med* visualiserad musikskala.

För melodi 1 saknades i genomsnitt 0,3 och 0,2 toner *utan-* respektive *med* visualiserad musikskala. För melodi 2 saknades i genomsnitt 0,3 och 0,8 toner *utan-* respektive *med* visualiserad musikskala. Saknade toner förekom alltså mer frekvent vid musicerande *med*

visualiserad skala än vid musicerande *utan* visualiserad musikskala för melodi 2 vilket var oväntat.

Speltid

Vid användartesten mättes även den tid det tog för försökspersonerna att slutföra de olika melodierna. Resultaten visas i Figur 7 nedan.



Figur 7: Diagrammen visar den genomsnittliga tiden för utförandet vid användartesterna samt originalets speltid. Melodi 1 motsvarar "Björnes magasin" och melodi 2 motsvarar folkvisan "Vem kan segla förutan vind".

Genomsnittstiden för försökspersonerna att spela melodi 1 var 19,5 sekunder och 16,4 sekunder *utan*- respektive *med* visualiserad musikskala. Originaltiden för melodi 1 var 10,5 sekunder. Genomsnittstiden för försökspersonerna att spela melodi 2 var 27,7 sekunder och 27,2 sekunder *utan*- respektive *med* visualiserad musikskala. Originaltiden för melodi 2 var 23 sekunder. Resultaten visar att det generellt tog kortare tid att spela klart melodierna *med* visualiserad musikskala än *utan* visualiserad musikskala. Detta är i båda fallen närmare originaltiden.

Relativt gehör

Resultaten visar att försökspersonen som ansåg sig ha mycket bra relativt gehör genomförde användartestet med åtta och tre avvikelser, *utan*- respektive *med* visualiserad musikskala. I Tabell 3 nedan visas även antalet avvikelser för de försökspersoner som ansåg sig ha bra relativt gehör. Den genomsnittliga procentuella reduktionen av antalet avvikelser mellan de olika uppsättningarna på klaviaturen var 35 % för de som ansåg sig ha bra relativt gehör och 63 % för försökspersonen som ansåg sig ha mycket bra relativt gehör. Alltså innebar detta en generell reduktion av antalet avvikelser då visualiserad musikskala användes.

Tabell 3: Sammanställning av antalet avvikelser i förhållande till gehörsskicklighet.

		Försöks- person nr.	Antal avvikelser		
			Ej visualiserad musikskala	Visualiserad musikskala	Procentuell reduktion
Relativt gehör	Bra	1	39	22	44 %
		2	19	33	– 73 %
		3	25	13	48 %
		4	45	23	49 %
		5	20	5	75 %
	<i>Genomsnitt</i>	<i>29,6</i>	<i>19,2</i>	<i>35 %</i>	
	Mkt. bra	6	8	3	63 %

4.2 Formulärsvar

Utifrån svaren från det öppna formuläret som de åtta försökspersonerna fyllde i (även de två försökspersoner som inte kvalificerade in till målgruppen är representerade här) har följande resultat iakttagits: Merparten (fem av åtta) av försökspersonerna uttryckte att de hade spelat ett klaverinstrument regelbundet varje månad, någon gång under de senaste tio åren. Endast två försökspersoner hade liten eller väldigt liten erfarenhet av klaverinstrument. Tre fjärdedelar av försökspersonerna ansåg att de hade bra eller mycket bra relativt gehör. Av dessa sex försökspersoner ansåg sig endast en ha mycket bra relativt gehör. Alla försökspersoner upplevde att de klarade uppgiften bättre då de använde klaviaturen med visualiserad musikskala jämfört med den utan visualiserad musikskala vilket kan ses i Tabell 4. Dock skiljer graden av framgång beroende på förkunskaper där en av försökspersonerna med sämst förkunskaper hade tydligast framgång subjektivt sett. En av personerna spelade i själva verket sämre, i förhållande till antalet avvikelser, vid användandet av klaviaturen med visualiserad skala.

Tabell 4: Antalet försökspersoners upplevda spelförmåga utan- och med visualiserad musikskala.

		Visualiserad musikskala	
		Utan-	Med-
Upplevd spelförmåga	Mkt. Bra	-	2
	Bra	2	5
	Varken bra eller dålig	4	-
	Dålig	-	1
	Mkt. Dålig	2	-

Skillnaden mellan antalet fospelade toner vid användningen av den visualiserade skalan gentemot användningen av det konventionella gränssnittet på klaviaturen var tydliga mellan personerna med olika hörsförmågor. Försökspersonerna som ansåg sig ha bra relativt gehör hade i snitt dubbelt så många fospelade toner som den försöksperson som ansåg sig ha mycket bra relativt gehör.

Fyra av försökspersonerna ansåg att deras spelförmåga varken var bra eller dålig då de spelade på klaviaturen utan visualiserad musikskala. Däremot var det inte någon av försökspersonerna som ansåg att deras spelförmåga var varken bra eller dålig då de utförde uppgiften med klaviaturen som hade visualiserad skala. Liknande resultat återfinns för de två försökspersoner som tyckte att deras spelförmåga var mycket dålig innan införandet av prototypen. I jämförelse med efter införandet av prototypen var det endast en försöksperson som ansåg sin spelförmåga vara dålig även i detta fall. Sju av de åtta försökspersonerna ansåg att de spelade bra eller mycket bra med hjälp av klaviaturen med visualiserad skala. Sju av de åtta försökspersonerna ansåg att de spelade bra eller mycket bra vid utförandet på klaviaturen med visualiserad skala. Sammanfattningsvis ökade sju av åtta försökspersoner ett steg på graderingsskalan för den upplevda spelförmågan då en visualiserad musikskala introducerades. En av försökspersonerna ökade två steg på denna graderingsskala.

Försökspersonerna kommenterade den upplevda förbättringen: “Det var färre toner att välja bland” och “klisterlapparna hjälpte verkligen så man slapp snava på tonerna”. Likaså tyckte flertalet av försökspersonerna att “det var enklare att lära sig melodin” och att “man blev säkrare på melodier man inte spelat förut”. En av försökspersonerna angav att klaviaturen med visualiserad skala “gjorde så man fick mer ‘flow’ vid klinkandet”. Endast en av försökspersonerna noterade i formuläret att “vissa toner (av de i melodin) inte var med i skalan”.

Den sista frågan i formuläret var om försökspersonerna skulle kunna tänka sig att införskaffa ett system med utgångspunkten i den prototyp som personerna just testat. Av de åtta som svarade på formuläret var alla positivt inställda till ett sådant musikredskap. Dock fanns det invändningar mot prototypens utseende samt att en framtida produkt, med systemet integrerat, måste vara tillräckligt billigt för att vara attraktivt.

5 Diskussion

5.1 Diskussion av resultat från användartesten

5.1.1 Felspelade toner

Resultaten visar att det uppstår färre felspelade toner vid användning av en klaviatur *med* visualiserad musikskala än vid en klaviatur *utan* visualiserad musikskala. Detta kan bero på att användaren vill hålla sig till de tangenter som är markerade då hon förstår att hon enbart ska behöva spela motsvarande toner. Alltså uppfattar användaren att det finns färre valbara tangenter fast så egentligen inte är fallet.

Under användartesten uppstod ungefär hälften så många felspelade toner för melodi 1 - "Björnes magasin", vid visualiserad musikskala som vid användning av klaviaturen utan visualiserad musikskala. För melodi 2 - "Vem kan segla förutan vind", var det endast en marginell skillnad i antalet felspelade toner mellan de två gränssnitten på klaviaturen. Att skillnaden var mycket större för melodi 1 kan bero på att den har många långa intervall mellan tonerna till skillnad från melodi 2 som har flertalet korta intervall mellan tonerna. Långa intervall mellan tonerna kan orsaka att det blir svårare att identifiera de korrekta tangenterna då skalan ej är visualiserad eftersom användaren då inte kan bedöma de korrekta avstånden lika enkelt. Reduceringen av antalet felspelade toner kan därmed skiljas åt mellan olika melodier. Dock tyder resultaten från användartestet på att de felspelade tonerna generellt blir färre vid användning av ett system för visualisering av musikskalor på klaviaturen.

Resultaten tyder på att det aldrig förekommer toner utanför skalan vid användning av en klaviatur med visualiserad musikskala. En avsevärd förbättring i detta avseende kan observeras för melodi 2 - "Vem kan segla förutan vind", där mer än hälften av de felspelade tonerna bestod av toner utanför skalan vid musicerande med klaviatur utan visualiserad musikskala. Detta kan bero på att mollskalan är mer svårspelad, och möjligen inte faller lika naturlig för många amatörmusiker som durskalan gör. Resultaten för melodi 2 visar även att antalet toner av egen tolkning är ungefär dubbelt så många *med* visualiserad musikskala som för *utan* visualiserad musikskala. En anledning till detta kan vara att användaren inte uppfattar att hon spelar fel då det fortfarande låter harmoniskt när feltonerna befinner sig inom musikskalan.

5.1.2 Omspelningar och saknade toner

Enligt resultaten är antalet omspelningar ungefär hälften så många vid musicerande med visualiserad musikskala som i det andra fallet. Detta tyder på att användaren blir mer säker i sitt spelande då hon använder en klaviatur med visualiserad musikskala. Saknade toner förekom också mer frekvent *utan-* än *med* visualiserad musikskala för melodi 1. Dock var detta tvärtom för melodi 2 där ungefär dubbelt så många fall av saknade toner förekom *med-* som *utan* visualiserad musikskala. Anledningen till detta kan vara att användaren tenderar att vid längre och långsammare melodier tappa rytm vid en felspelning, och därmed glömma enstaka toner. När faktorn visualiserad musikskala introduceras verkar användaren tänka mer på tonaliteten än på melodins rytm. Därför förekommer också fler fall där användaren glömmet enstaka toner.

5.1.3 Speltid

En tydlig indikation som framkom under användartesten var att användaren snabbt vill korrigera felsepelade toner. Stress kan vara en orsak till detta, men det kan även bero på att användaren vill återgå till den tidigare spelade rytmen på kortast möjliga tid för att inte glömma var i melodin hon befinner sig. Korrektion av felsepelade toner påverkar tiden det tar för användaren att spela igenom melodin. Då antalet felsepelade toner är mer frekvent vid användning av den konventionella klaviaturen än vid användning av klaviaturen med visualiserade musikskalor, blir tiden generellt längre i det tidigare fallet.

Resultatdiagrammen visar att tidsåtgången för av melodi 2 skiljer mindre mellan de två gränssnitten på klaviaturen än för samma iakttagelser i tidsåtgång för melodi 1. Differensen kan bero på att de två melodierna skiljer sig i modus (tonsläkte). Melodi 1 spelas i durskala vilka generellt upplevs som glada och snabba jämfört med mollskalor. Eftersom melodi 2 tillhör den långsammare mollskalan kan resultatet ha påverkats genom att försökspersonerna tog längre tid på sig att minnas den nästkommande tangenten, oberoende av vilket gränssnitt på klaviaturen de använde. Melodins helhetsintryck påverkades inte särskilt mycket eftersom melodin i sin helhet upplevdes som långsam.

I resultaten syns även att differensen mellan försökspersonernas speltid och melodins originaltid skiljer sig mer för melodi 1 än för melodi 2. Detta kan bero på att melodi 1 är av högre tempo än melodi 2, medan tiden det tog att korrigera felsepelade toner var närmare konstant. Alltså invercade felsepelade toner på tidsåtgången i högre grad för melodi 1 än för melodi 2.

5.2 Diskussion av resultat från formulären

I formuläret påpekar försökspersonerna att de blev mer nöjda med deras prestationer då de utförde testen på klaviaturen med visualiserad musikskala. Orsaken till detta kan vara att de faktiskt lyckades spela mer likt originalmelodin i de flesta fall. En försöksperson spelade dock bättre utan visualiserad skala men påpekade i formuläret att hon upplevde att hon spelade bättre med den visualiserade skalan. Detta tyder på att även om spelförmågan försämras så är fortfarande den upplevda spelförmågan bättre vid användning av visualiserade musikskalor på klaviatur. En möjlig förklaring kan vara att klaviaturens gränssnitt upplevs enklare när musikskalan är visualiserad. Ytterligare kan spelförmågan upplevas som bättre om användaren håller sig till skalan då dessa toner harmoniserar bra med varandra.

Alla försökspersoner, vars resultat från användartesten inkluderats i slutanalysen, hade samma erfarenhet av klaverinstrument enligt formuläret. Denna egenskap kan då minimeras och kvar är endast det relativa gehöret vilket därmed har en inverkan på resultatet. I resultaten syns att försökspersonen som ansåg sig ha mycket bra relativt gehör reducerade antalet avvikelser med 63 %. Samtidigt visar samma resultat för försökspersonerna som ansåg sig ha bra relativt gehör en reduktion med 35 %. Alltså tyder detta på att systemet fungerar bättre för användare med bättre relativt gehör. Dock bör det noteras att gehörsförmågan bedömdes subjektivt av försökspersonen själv. Missbedömningar av försökspersonernas eget gehör är därför möjliga vilka kan ha påverkat resultatet.

Samtidigt var antalet försökspersoner bristande för att kunna dra generella slutsatser utanför studien. Ytterligare bör framtida studier omfatta en större spridning av försökspersonernas hörsförmåga.

5.3 Kritik av studien

5.3.1 Brister i användartestet, gränssnittet & studien

Vi valde att dela upp den insamlade datan i två grupper beroende på förutsättningarna vid användartesten; den erfarna gruppen samt den mindre erfarna gruppen. Den mindre erfarna gruppen fick mycket mer tid på sig att genomföra uppgifterna på grund av deras bristande relativa hörs samt bristande förmåga att spela klaverinstrument. På grund av detta påverkades också resultatets tillförlitlighet eftersom alla inte fått samma förutsättningar. Bland annat påverkades antalet omspelningar för denna grupp. Gruppen utförde avsevärt många färre omspelningar än de i den erfarna gruppen vilket sannolikt beror på att den förstnämnda gruppen fått mycket mer tid till förberedelser och memorering av melodin. Vi räknade därför bort den mindre erfarna gruppen i den slutliga analysen för att få ett mer tillförlitligt resultat.

Som nämnts tidigare utfördes användartestet med en klaviatur med endast 25 stycken tangenter. Hade testet utförts med en klaviatur innehållande fler samt bredare tangenter skulle andra resultat möjligen erhållits. Bland annat skulle tidigare nämnda partoner kunna undvikits tack vare bredare tangenter. Samtidigt som fler tangenter på klaviaturen skulle bidra till större förvirring och valmöjligheter skulle studiens gränssnitt möjligen få ännu tydligare fördelaktiga resultat.

En brist i utformandet av systemet är att användaren själv måste veta vilken tonart och vilken skala hon ska spela i. Detta tyder på att systemet lämpar sig bäst för de som är någorlunda erfarna musiker. Särskilt viktigt är detta vid musicerandet av befintliga melodier eftersom det då är krav på att melodin spelas i rätt skala. Vid skapande av egna melodier däremot, kan systemet gynna såväl en nybörjare som en amatörmusiker då skalan är valfri.

5.3.2 Metodkritik & analys av metoderna

Att samla empiri genom användartester är en metod som passar då undersökningsämnet är nytt och ej har analyserats tidigare. I denna studie utfördes testet på en liten skala testpersoner vilka tillhörde målgruppen. Testet utformades från grunden med belegg från erkänd litteratur inom testning av användbarhet. Vi anser alltså att användartestet är väl planerat och har god tillförlitlighet, men att antalet tester är för få för att antyda om generella slutsatser utanför studien. Dock kan den erhållna datan användas som en indikation på hur visualisering av musikskalor på klaviatur påverkar spelförmågan hos användaren.

Formuläret var utformat som en semistrukturerad intervju där försökspersonerna, genom diskussion med författarna, svarat på de frågor som ställdes i formuläret. Dock kan brister i metoden påvisas: Försökspersonerna bedömde utifrån deras egna preferenser hur deras kunskaper var gällandes bland annat musikskalor och hörsförmåga, vilket kan ha påverkat resultatet. Ytterligare kan de graderingsskalor som ingick i formulärfrågorna ha medfört en alltför grov indelning av resultatet.

5.4 Diskussion om tidigare studier

5.4.1 Tidigare forskning

Cookes teori om att olika intervall och mönster i musik associeras med olika känslor, och att det är utifrån denna kunskap som kompositörer arbetar, stärker vikten av att visualisera skalor på klaviatur för amatörmusiker. Användartestens resultat tyder på att amatörmusiker kan med mycket större precision och säkerhet spela de intervall som ingår i skalan och tonarten då de får en skala utmarkerad på klaviaturen. Till exempel; för en klassisk durskala ingår bland annat intervallen stor ters och stor sext. En teori är att dessa intervall är enklare att lokalisera och urskilja då en klassisk durskala är visualiserad på klaviaturen. Användartestens resultat stärker denna teori.

Studierna om information i periferin av Nowell, 1997 samt Mathews et al., 2007 stöder idén om att det är enklare för användaren att urskilja även de toner som inte ingår i skalan från de som ingår i skalan, då skalan är visualiserad. Detta medför att det, med visualiserad musikskala, också kan vara enklare att lokalisera specifika intervall som inte ingår i skalan. Med större kontroll över de olika musikaliska intervallen kan användaren lättare förmedla önskade känslor genom musiken. Utöver förmågan att lättare förmedla känslor tyder resultaten från användartestet på att det också är enklare att spela harmoniskt, eller disharmoniskt om man så vill, med en klaviatur som har visualiserad skala.

5.4.2 Garageband och Tenori-On kontra Visualiserade musikskalor på klaviatur

Gemensamt för klaviaturen i Garageband och musikinstrumentet Tenori-On är att de är vedertagna instrument för att åstadkomma enkla melodier. Dock sätter de begränsningar i spelförmågan på olika sätt. Klaviaturen i Garageband visar endast åtta tangenter åt gången då en skala är vald. Dessa tangenter representerar alla toner som ingår i den valda skalan. Detta betyder att det inte är möjligt att spela toner utanför skalan då en skala är vald. Då vissa melodier, exempelvis "Vem kan segla förutan vind", innehåller toner utanför skalan kan det vara ett problem. Ytterligare är det svårt att utvecklas och spela med båda händerna då det endast visas åtta tangenter åt gången. På ett konventionellt klaverinstrument med visualiserade skalor förekommer inte dessa problem. De visualiserade tangenterna kan antyda vilka tangenter som bör spelas, men möjligheten finns alltid att spela toner utanför skalan. Systemet för visualiserade musikskalor på klaviatur fungerar också på både små som stora klaviaturer.

Tenori-On sätter också begränsningar i form av oförmågan att spela toner utanför den valda skalan. Samtidigt begränsar även sequencern i Tenori-On förmågan att göra små skillnader i IOI, vilket reducerar förmågan att förmedla känslor via musiken. Detta är inte heller ett problem som uppstår vid användning av en konventionell klaviatur med visualiserad musikskala, då användaren kan spela fritt utan en kvantiseringsbegränsning.

Resultaten från användartesten tyder dock på att antalet saknade toner är fler vid spelandet av vissa befintliga melodier då musikern använder en klaviatur med visualiserad musikskala. Ingen forskning har gjorts tidigare i detta område för klaviaturen i Garageband eller för Tenori-On, så därför kan inga slutsatser dras om vilket system som är överlägset i detta fall. Bortsett från

detta, kan vi konstatera att klaverinstrument med visualiserad musikskala sätter färre begränsningar i spelförmåga än instrument som Tenori-On och klaviaturen i Garageband.

5.5 Vidare arbete

Eftersom den här studien har skett under en mycket begränsad tid skulle det vara intressant att göra en liknande studie i större skala. Då denna studie tyder på många fördelar för amatörmusiker vid användning av den tidiga prototypen kan en större studie peka på generella slutsatser. För att göra studien än mer generell bör en statistisk modell tillämpas.

Vidare skulle en mer funktionell prototyp utvecklas som skulle kunna användas i vardagliga och mer realistiska situationer. Den utvecklade prototypen skulle kunna ha ett elektroniskt system med lysdioder integrerade i tangenterna, liksom andra tangentbelysta produkter¹³, för att snabbt byta tonart och skala efter önskad melodi eller vid tonartshöjning. Ett framtida system bör även innehålla en funktion för automatisk identifiering av tonart och skala för att underlätta för användare som har brister i gehör och teorikunskaper.

¹³ Exempelvis Yamaha Lighted Key Series, se <http://bit.ly/120Fmzi>

6 Slutsatser

Resultaten från användartesten samt tidigare litteratur stärker att det är enklare för användaren att lokalisera och identifiera tangenter i det perifera synfältet då de är grupperade med färg. Liknande gränssnitt till prototypen så som Yamahas Tenori-On och klaviaturen i Apples Garageband har också nyttjat koncept under systemutvecklingen som är väletablerade inom området MDI. Dessa musikredskap kan anses hjälpa amatörmusiker som inte är bildade inom musikteori. Dock sätter de vissa begränsningar vid användning som hindrar den musikaliska friheten. Prototypen i denna studie visar att flertalet av dessa begränsningar kan undvikas då utgångspunkten, till skillnad från tidigare nämnda koncept, är utifrån ett konventionellt instrument.

Resultaten från användartesten tyder på att visualisering av musikskalor på klaviaturen har en generell positiv inverkan på musicerandet. Enligt resultaten reduceras antalet felspelade toner, antalet omspelningar samt tiden det tar att spela melodin vid användning av ett gränssnitt för visualisering av musikskalor på klaviatur. Gränssnittet hjälper användaren att hålla sig inom skalan för melodin, och därmed lyckas hon spela mer harmoniskt. Då intervallen mellan tonerna blir enklare att identifiera med en visualiserad musikskala kan användaren även lättare förmedla önskade känslor genom musiken. Resultaten tyder även på att användning av ett gränssnitt för visualisering av musikskalor på klaviatur kan resultera i fler saknade toner. Dock har dessa saknade toner en försumbar inverkan på användarens subjektiva och objektiva spelförmåga. En tydlig brist i prototypen är att användaren bör ha kännedom om melodins musikskala och tonart för att den ska fungera till användarens fördel. Detta bör bearbetas under framtida studier. Slutligen kan det konstateras att gränssnittet för visualisering av musikskalor på klaviatur har fler fördelar än nackdelar. Vidare kan dessa nackdelar anses försumbara i förhållande till de fördelar som uppstår vid användning av gränssnittet.

Referenslista

Litteraturkällor

- Balkwill, L.-L. & Thompson, W.F., 1999. A Cross-Cultural Investigation of the Perception of Emotion in Music: Psychophysical and Cultural Cues. *Music Perception: an Interdisciplinary Journal*, 17(1), pp.43–64. Available at: http://www.psy.mq.edu.au/me2/uploads/publications/a_cross_cultural_investigation_of_the_perception_of_emotion.pdf.
- Gabrielsson, A. & Juslin, P.N., 1996. Emotional expression in music performance: Between the performer's intention and the listener's experience. *Psychology of music*, 24(1), pp.68–91.
- Knowles, M.S., 1980. *The Modern Practice of Adult Education*, Chicago: Follet Publishing Company.
- Matthews, T.L., Mankoff, J. & Canny, J., 2007. Designing and evaluating glanceable peripheral displays. Available at: <http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2007/EECS-2007-56.pdf>.
- Morris, M.G. & Venkatesh, V., 2000. Age Differences in Technology Adoption Decisions: Implications for a Changing Work Force. *Personnel Psychology*, 53(2), pp.375–403. Available at: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1744-6570.2000.tb00206.x>.
- Nationalencyklopedin, 2013a. harmoni. Available at: <http://www.ne.se/lang/harmoni> [Accessed May 16, 2013].
- Nationalencyklopedin, 2013b. oktav. Available at: <http://www.ne.se/lang/oktav/275153> [Accessed May 3, 2013].
- Nationalencyklopedin, 2013c. relativt gehör. Available at: <http://www.ne.se/lang/relativt-gehor> [Accessed May 1, 2013].
- Ning, C. & Zhou, S., 2010. The music pattern. *Computers in Entertainment*, 8(2), p.1. Available at: <http://portal.acm.org/citation.cfm?doid=1899687.1899695> [Accessed February 4, 2013].
- Nowell, L.T., 1997. Graphical encoding for information visualization: using icon color, shape, and size to convey nominal and quantitative data. Available at: http://boris.dlib.vt.edu/rid=1171391029500_201850498_53830/nowell.pdf.
- Phillips, F., 2008. Illuminating Music: A Research and Product Design Study Applying Synesthesia and Ambient Peripheral Display Theory to the Violin. Available at: http://www.measurement.gov.au/Publications/CertificateOfApproval/WeighingInstrument/WeighingInstrumentsSelf-indicating/Documents/6_9C_15.pdf [Accessed February 5, 2013].

- Rossing, T.D., Wheeler, P.A. & Moore, F.R., 2002. *The science of sound*, Addison Wesley.
Available at: <http://books.google.se/books?id=kLDvAAAAMAAJ>.
- Rubin, J. & Chisnell, D., 2008. *Handbook of usability testing: how to plan, design, and conduct effective tests* 2:nd ed., Indianapolis, Ind.: Wiley ;
- Saffer, D., 2010. *Designing for interaction : creating innovative applications and devices*, Berkeley Calif.: New Riders Pub.
- Somervell, J. et al., 2002. An evaluation of information visualization in attention-limited environments. In *Proceedings of the symposium on Data Visualisation*. Citeseer. Available at:
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.104.4322&rep=rep1&type=pdf>.
- Thompson, W.F., 2009. *Music, thought, and feeling : understanding the psychology of music*, New York.
- Yamaha Corporation, 2007. *TENORI-ON Manual*, Available at:
http://download.yamaha.com/api/asset/file/?language=en&site=usa.yamaha.com&asset_id=13049.

Internetkällor

- Apple inc., 2013. GarageBand. Available at: <http://www.apple.com/apps/garageband/> [Accessed May 1, 2013].
- Ricci, A., 2013. Lessons - Scales and Key Signatures. Available at:
<http://www.musictheory.net/lessons> [Accessed May 3, 2013].
- Sveriges Musik- och Kulturskoleråd, 2013. Årlig statistik om musik- och kulturskolor 2012.
Available at: http://www.smok.se/sites/smok.se/files/1304nulagesrapport_2012.pdf
[Accessed June 3, 2013].
- TechTerms, 2012. DAW (Digital Audio Workstation) Definition. Available at:
<http://www.techterms.com/definition/daw> [Accessed May 16, 2013].

Bilaga A Intervjuformulär

Intervjuformulär

Svara på dessa frågor innan användartestet utförs

Innan användartest

Namn

Udda/jämn

- Udda
 Jämn

Känner du igen intromelodin till "Björnes Magasin" samt melodin till "Vem kan segla förutan vind"?

- Björnes Magasin
 Vem kan segla förutan vind

Kommentarer

På en skala mellan 1-5, hur stor erfarenhet (under hela ditt liv) har du av klaverinstrument?
med klaverinstrument menas piano/synth/orgel/ dragspel/keytar/melodica m.fl.

1. Aldrig spelat det förr / testat det någon enstaka gång
 2. Väldigt låg erfarenhet
 3. Ganska låg erfarenhet
 4. Har någon gång spelat det regelbundet (≈varje månad) de senaste 10 åren
 5. Har någon gång spelat det regelbundet (≈var tredje dag) de senaste 10 åren

Om du svarade 4 eller 5 på förra frågan, har du någon gång tagit pianolektioner eller dylikt?

- Ja
 Nej

Spelar du eller har du spelat något annat instrument?

- Ja
 Nej

Om Ja, vilket/vilka?

Hur stora är dina kunskaper om musikskalor?

- 1. Vet inte vad det är
- 2. Har hört talas om dem, men har inte koll
- 3. Har vaga kunskaper
- 4. Har goda kunskaper

På en skala mellan 1-5, hur bra anser du att ditt relativa gehör är?
relativt gehör = hur pass bra du kan skilja på olika, närliggande toner

- 1. Mycket dåligt (kan ej urskilja toner som är nära varandra (tondöv))
- 2. Dåligt
- 3. Varken bra eller dåligt
- 4. Bra
- 5. Mycket bra (kan höra exakt vilka toner som spelas i relation till varandra)

Fortsätt »

Tillhandahålls av
 Google Drive

Det här innehållet har varken skapats eller godkänts av Google.
[Anmäl otillåten användning](#) - [Användarvillkor](#) - [Ytterligare villkor](#)

Intervjuformulär

Efter användartestet

På en skala mellan 1-5, hur tycker du att du klarade uppgiften att spela melodin på klaviaturen utan klisterlappar?

- 1. Jättedåligt
- 2. Dåligt
- 3. Varken bra eller dåligt
- 4. Bra
- 5. Jättebra

På en skala mellan 1-5, hur tycker du att du klarade uppgiften att spela melodin på klaviaturen med klisterlappar?

- 1. Jättedåligt
- 2. Dåligt
- 3. Varken bra eller dåligt
- 4. Bra
- 5. Jättebra

Tycker du att klisterlapparna hjälpte dig?

- Ja
- Nej
- Både Ja och Nej

Utveckla ditt svar!

Hur påverkade klisterlapparna dig när du spelade?

Skulle du kunna tänka dig att införskaffa ett klaverinstrument med ett liknande system för att visa skalor?

Ja

Nej

Utveckla ditt svar i föregående fråga!

Hur upplevde du det här testet?

Bra

Dåligt

Intressant

Tråkigt

Övrigt:

Övriga kommentarer?

Skicka aldrig lösenord med Google Formulär

Tillhandahålls av


Det här innehållet har varken skapats eller godkänts av Google.
[Anmäl otillåten användning](#) - [Användarvillkor](#) - [Ytterligare villkor](#)

