



TECHNICAL AUDIOLOGY

Rapport TA nr 99
April 1980

EN METOD FÖR SUBJEKTIV UTVÄRDERING AV
"KOMPAKT-ANLÄGGNINGAR"

Björn Lindström

Rapport TA nr 99

April 1980

EN METOD FÖR SUBJEKTIV UTVÄRDERING AV "KOMPAKT-ANLÄGGNINGAR"

Björn Lindström

Hela eller delar av denna rapport får endast
citeras om källan angives

Institutionen för Teknisk Audiologi
Karolinska Institutet
KTH
100 44 STOCKHOLM

Tel: 08-11 66 60

EN METOD FÖR SUBJEKTIV UTVÄRDERING AV "KOMPAKT-ANLÄGGNINGAR"

Björn Lindström

Vad är bra ljudkvalitet? Ett sätt att besvara den frågan är att vända på den. Att definiera vad det inte får vara. Detta är vanligt bland tekniker. "Distorsionen får inte överstiga 1%" eller "frekvens kurvan får inte avvika mer än ett visst antal decibel från idealkurvan". Detta gör att en vanlig konsument som skall skaffa sig en ljudanläggning kommer att möta en mängd tekniska specifikationer, som kanske förvillar mer än klargör. Även teknisk bevandrade personer har svårt att med utgångspunkt från data att kunna förutsäga hur en anläggning kommer att låta.

Om någon ombeds beskriva hur en anläggning låter, får man ofta svaret: "Det låter skarpt" eller "Det låter orent" och dylikt. Dessa svar ger en antydning om vilken typ av bedömningar människor gör.

Som ett försök att analysera de bedömningsgrunder människor använder för att beskriva god ljudkvalitet, har under 70-talet vid Institutionen för Teknisk Audiologi gjorts en rad försök med olika ljudåtergivnings system. Försöken har gjorts med experimental-psykologiska skalningsmetoder. Den här rapporterade undersökningen, som initierats och stötts av Konsumentverket, har syftat till att studera den upplevda ljudkvaliteten hos s.k. "kompakt"-anläggningar.

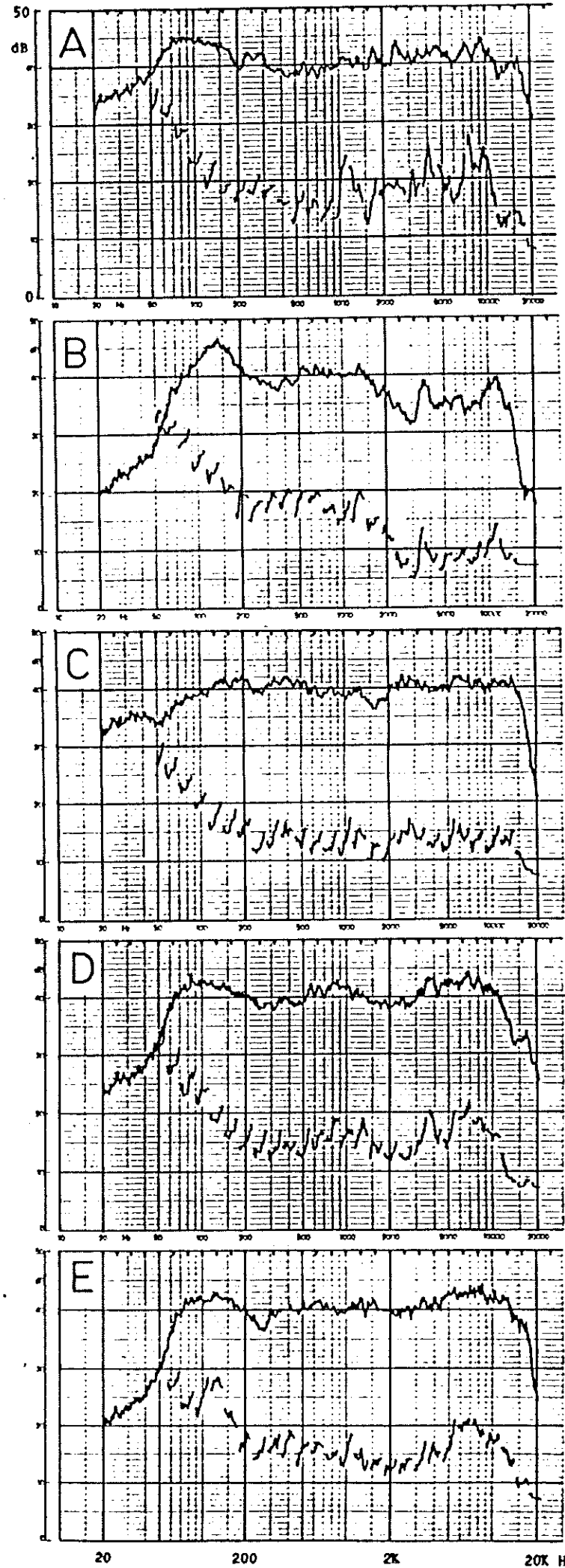
Denna rapport är en omarbetad och avkortad version på svenska av originalrapporten: "ASSESSMENT OF PERCEIVED SOUND QUALITY IN HIGH FIDELITY SOUND REPRODUCING SYSTEMS" av Alf Gabrielsson, Sten-Åke Frykholm och Björn Lindström.

METODExperiment 1

Det programmaterial som användes i undersökningen var fem musikavsnitt hämtade från kommersiellt tillgängliga grammofonskivor. Dessa avsnitt spelades var och en på fem Hi-Fi anläggningar. De provade anläggningarna fanns på den svenska marknaden 1978 och valdes ut på så sätt att de skulle täcka in det marknadssegment som brukar kallas kompakt-anläggningar. En av de valda anläggningarna var dock en anläggning med separata komponenter av mycket god kvalitet i fortsättningen benämnd System C. Alla anläggningar beskrivs i nedanstående tabell.

System	Pris	Skivspelare	Förstärkare	Högtalare
A	3400	mellanhjul	2 x 40 W vid 4ohm	3-vägs, direkt-strålande, golv position, 4 ohm
B	2000	mellanhjul	2 x 18 W vid 4ohm	2-vägs, direkt-strålande, bok-hylle system, 4 ohm
C	16000	direktdriven	2 x 80 W vid 8ohm	3-vägs, "rundstrålande" golv position, 8 ohm
D	3800	direktdriven	2 x 20 W vid 8ohm	2-vägs, "rundstrålande", golv position, 8 ohm
E	2400	rem-driven	2 x 30 W vid 4ohm	2-vägs, direkt-strålande, bok-hylle system, 4 ohm

Den elektriska frekvensgången mättes upp för nålmikrofon, förförstärkare och slutförstärkare. Den totala frekvensgången från nålmikrofon till högtalarutgången på förstärkarna låg inom $\pm 2\text{dB}$ 50-18000 Hz för alla anläggningarna. I figur 1 visas frekvenskurva och den icke-linjära distorsionen för högtalarna.



Figur 1. Högtalarmätningar för system A-E, mätt i efterklangsrum. De två kurvorna representerar frekvenssvar och summan av andra och tredje deltonerna. Testsignal: Vitt brus filtrerat med 30 Hz bandpassfilter. 0-nivån= 50dB rel. 1pW för frekvenskurvan. 0-nivån= 30dB rel. 1pW för distorsionskurvan.

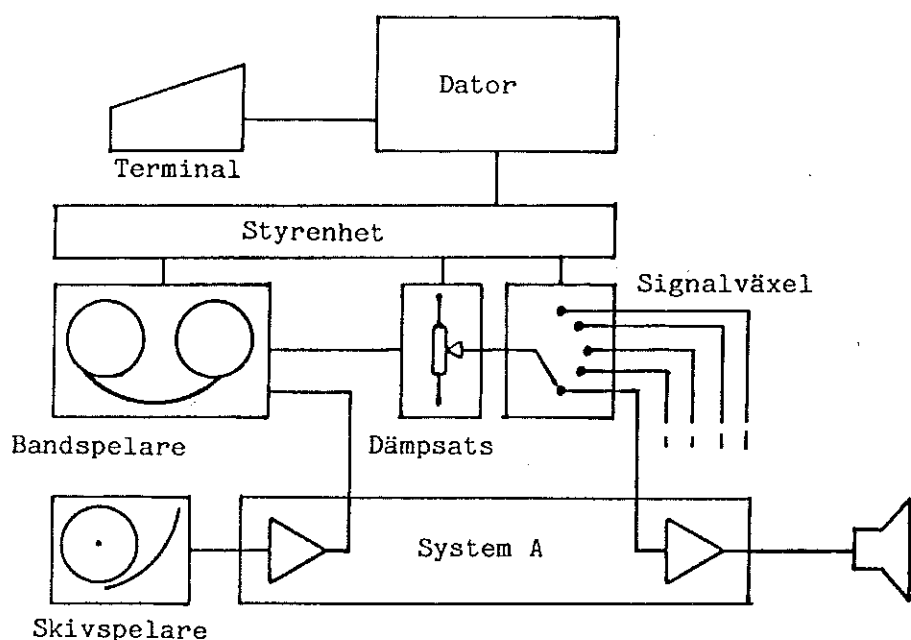
Musikprogrammen som användes var de följande:

1. Orgel, början av J.S. Bach's Toccata i d-moll spelad av Daniel Chorzempa. Inspelad i en stor katedral. Ljudnivå: ung. 82-94 dB(A). Grammofonskiva: "Bättre Ljud" utgiven av Sv. Hi-Fi Institutet.
2. Piano, Des Abends av Robert Schumann, spelat av Käbi Laretei på flygel. Inspelad i radiostudio. Ljudnivå: ung. 70-82 dB(A). Grammofonskiva: PROPRIUS, PROP 7793.
3. Sång, folkvisan Kristallen den fina sjungen av Marianne Mellnäs delvis ackompanjerad av en flöjt. Inspelad in en skolaula. Ljudnivå: ung. 70-87 dB(A). Grammofonskiva: LYRICON, LRC6 (LP, 45 rpm).
4. Orkester, slutet av orkestersviten ur "Eldfågeln" av Stravinsky, spelad av Stockholms Filharmoniker. Inspelad i Stockholms Konserthus. Ljudnivå: ung. 85-92 dB(A). Grammofonskiva: LJUD, utgiven av Sv. Hi-Fi Institutet.
5. Jazzband, Switch in time av Nestico, spelat av "Symfonikornas jazzband". Inspelad i en skolaula. Ljudnivå: ung. 80-91 dB(A). Grammofonskiva (som ovan).

Varje programavsnitt var ungefär 1 minut långt och var valt så att det skulle vara "musikaliskt homogent" dvs samma instrumentgrupper skulle spela hela avsnittet igenom och med ungefär jämn ljudstyrka.

Ljudnivåerna för ovannämnda musikprogram sattes av två erfarna musiklyssnare så att dessa nivåer lyssningsmässigt motsvarade de nivåer som rådde vid inspelningstillfället. Det är mycket viktigt att den upplevda ljudstyrkan för vart och ett av programmen är densamma för varje provad anläggning, varför ljudnivåsättningen ägnades stor omsorg.

Innan försöket började spelades alla fem programavsnitten in på band. Detta gjordes på alla fem anläggningarna. Det band som detta förfarande resulterade i utgjorde det testmaterial som nyttjades vid själva testningen. För att minska effekterna av systematiska felkällor presenterades testavsnitten i en slumpmässig ordning. Under experimentet matades signalen från bandspelaren genom en dator-styrd dämpsats och en dator-styrd signalväxel till respektive anläggning. Eftersom även bandspelaren var dator-styrd kunde experimentet i hög grad automatiseras, och därigenom uppnås högre tillförlitlighet. I figur 2 visas i schematisk form den apparatuppställning som användes i Experiment 1.



Figur 2. Block-schema för inkopplingen av systemen i Experiment 1.

Försökspersonerna satt under experimentsessionerna i ett speciellt lyssningsrum inrymt i Statens Provningsanstalts lokaler i Stockholm. Detta rum är inrett på så sätt att det ur akustisk synvinkel skall motsvara ett normalsvenskt vardagsrum. De fem paren högtalare var placerade vid rummets långvägg. Rummets fysiska och akustiska egenskaper finns redovisade i tidigare rapporter. Försöksledaren och övrig apparatur fanns i ett angränsande rum.

I försöket användes tre typer av försökspersoner, då tidigare undersökningar visat att man har anledning att förvänta sig olika svar från olika försökspersonsgrupper. De grupper som använts är:

- 1) "Hi-Fi gruppen". De sju medlemmarna i denna grupp rekryterades från en "Hi-Fi"-sammanslutning. Ett krav på dessa var att de förutom vana att lyssna på reproducerat ljud av hög klass även ofta skulle lyssna på levande musik(minst 1 gång/månad).
- 2) "Ikke Hi-Fi gruppen". De sju medlemmarna i denna grupp utvaldes enligt kravet att de inte skulle vara vana att lyssna på stereo/Hi-Fi anläggningar och att de sällan eller aldrig går på konsert.
- 3) "Musiker gruppen". Denna grupp bestod av fem personer som alla var aktiva musikutövare och som alla hade relativt enkla ljudanläggningar. Då det var svårigheter att rekrytera

försökspersoner enligt dessa krav, fick antal personer i denna grupp reduceras till fem.

Skattningsskalor och procedur

Varje försöksperson hade att bedöma den upplevda ljudkvaliteten för var och en av de 25 kombinationerna av system x program på tio olika skattningsskalor. Åtta av dessa hänförde sig till de åtta upplevelsedimensioner som framkommit i analyserna av tidigare experiment. Dessa kan benämnas på följande sätt: "Mjukhet", "Tydlighet/Renhet", "Fyllighet", "Närhet", "Ljushet", "Rymdkänsla", "Ljudstyrka" och "Brus/Störningar". Varje skala var graderad från 10 till 0, där 10 betyder maximum och 0 minimum av respektive egenskap. Ytterligare definitioner gavs för skalstegen 9, 7, 5, 3, och 1 enligt principen att 9 avsågs betyda "mycket" av den egenskapen ifråga, 7 "ganska", 5 "mitt emellan", 3 "ganska" (av motsatt kvalitet) och 1 "mycket" (likaledes av motsatt kvalitet). Dessa definitioner var utskrivna på svarsblanketterna som försökspersonerna nyttjade i försöket, se vänstra delen av figur 3. Betydelsen av de olika skalorna definierades inte ytterligare utan försökspersonerna fick göra sin egen tolkning.

Det fanns ytterligare två skalor för ett sammanfattande omdöme av den upplevda ljudkvaliteten, nämligen "Naturtrohet" och "Behaglighet" även dessa använda i de tidigare undersökningarna. Även dessa var uppbyggda i 10 skalsteg med verbala beskrivningar i likhet med de tidigare nämnda. Hela instruktionen finns återgiven i Appendix A.

LJUDKVALITETSKATTNING

KAROLINSKA INSTITUTET
TEKNISK AUDIOLOGI
S-100 44 STOCKHOLM

MYCKET SKARPT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	GANSKA SKARPT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	MYCKET HJUET 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	Mjukhet 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN
MYCKET OTYDLIGT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	GANSKA OTYDLIGT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	MYCKET TYDLIGT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	Tydlighet 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN
MYCKET TUNT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	GANSKA TUNT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	MYCKET FYLLIGT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	Fyllighet 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN
MYCKET AVLAGSEN 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	GANSKA AVLAGSEN 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	MYCKET NÄR 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	Närhet 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN
MYCKET HÖRT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	GANSKA HÖRT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	MYCKET LJUS 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	Ljushet 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN
MYCKET INSTÄNGD 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	GANSKA INSTÄNGD 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	MYCKET RYMD 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	Rymdkänsla 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN
MYCKET SVAGT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	GANSKA SVAGT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	MYCKET STARKT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	Ljusstyrka 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN
MYCKET LITE 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	GANSKA LITE 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	MYCKET MYCKET 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	Brus och störningar 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN

FP NR..... BLANKETT NR.....

LJUDKVALITETSKATTNING

KAROLINSKA INSTITUTET
TEKNISK AUDIOLOGI
S-100 44 STOCKHOLM

MYCKET DALIG 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	DALIG 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	MYCKET GOD 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	Naturlighet 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN
MYCKET ÖBERAGLIG 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	ÖBERAGLIG 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	MYCKET BEAGLIG 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN	Behaglighet 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MAX MIN
KOMMENTARER:			

FP NR..... BLANKETT NR..... BLANKETTYP 2A

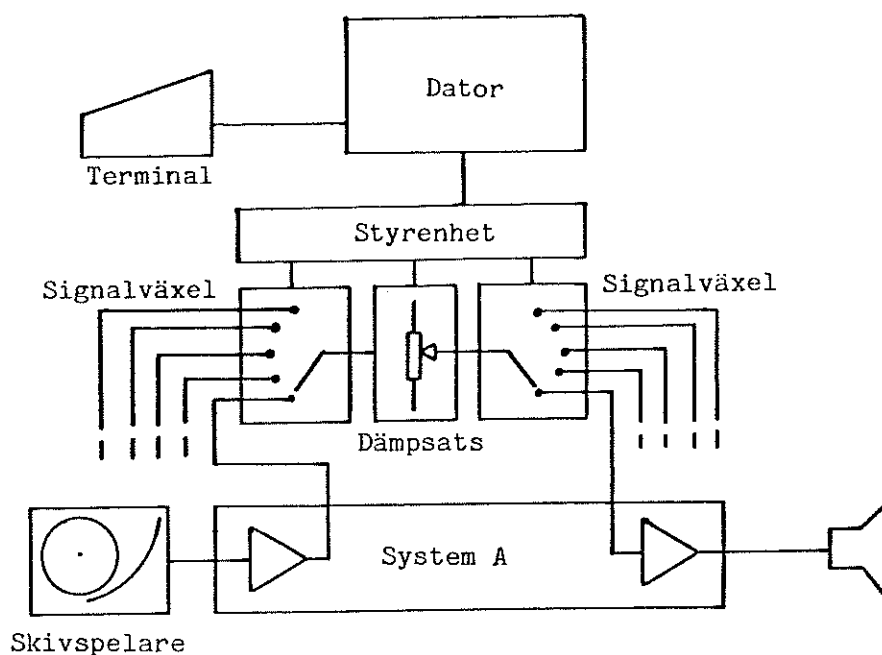
Figur 3. Exempel på blankett för ljudkvalitetsbedömning.

De 25 olika kombinationerna av program och system skulle försökspersonerna bedöma tre gånger. Detta ger då en möjlighet att bedöma hur pass konsekventa och stabila försökspersonerna är i sina bedömningar. Varje försöksperson deltog i tre försökssessioner om cirka två timmar vardera. Varje session omfattade följande moment: Instruktion, förförsök, huvudförsök, dock att den första sessionen började med ett hörseltest och den sista avslutades med en kompletterande enkät.

När alla skattningar var avslutade i den tredje och sista sessionen gjorde försökspersonerna en annan typ av skattningar. De skulle fortfarande nyttja skattningsblanketterna med de åtta skalorna men de skulle markera hur de ansåg att varje program-avsnitt borde låta för att vara naturtroget respektive behagligt. Denna bedömning av hur det "idealt" borde låta skedde utan lyssning.

Experiment 2

I experiment 1 var programavsnitten relativt korta (ung. 1 minut), men varje avsnitt bedömdes tre gånger. I syfte att skapa mer realistiska lyssningsförhållanden prövades i experiment 2 att förlänga programavsnitten till cirka 3 minuter. Även den tekniska sidan ändrades på följande vis. För vardera av de fem inspelningarna i Experiment 1 införskaffades ett antal grammofonskivor från samma pressmatris. Därefter utvaldes fem skivor av varje inspelning på så sätt att de skulle vara så felfria och lika varandra som möjligt. I övrigt ändrades styrutrustningen så att skivspelarna till varje anläggning användes istället för bandspelaren som i Experiment 1. I figur 4 finns en schematiserad bild av uppkopplingen. Den upplevda ljudnivån för de olika anläggningarna sattes på samma vis som i Experiment 1.



Figur 4. Blockschemat över inkoppling av provade anläggningar i Experiment 2.

På grund av svårigheterna att rekrytera försökspersoner till Musikgruppen ingick inte denna grupp i Experiment 2. I övrigt värvades försökspersoner till "Hi-Fi" gruppen och "Icke Hi-Fi" gruppen på samma sätt som i Experiment 1 med sju personer i vardera gruppen.

Skattningsförfarandet vid lyssningstillfället var detsamma som tidigare, dock att bedömningarna gjordes endast en gång för varje kombination av program och anläggning.

RESULTAT

Experiment 1

Resultaten av dataanalyserna för enskilda försökspersoner kommer endast att beskrivas kortfattat.

Reliabiliteten eller stabiliteten vid upprepade bedömningar av samma kombination av system och anläggningar är ett mått på hur "bra" försökspersoner man har. Beräkningarna av reliabiliteten, som finns redovisade i huvudrapporten, antyder att Hi-Fi gruppens bedömningar är stabilast följt av Musik gruppen och sist Icke Hi-Fi gruppen.

Tabell 2 visar medelskattningarna för de olika grupperna över alla 25 kombinationer av system och program.

RYMDKÄNSLA												
ICKE HI-FI GRUPP				HI-FI GRUPP				HI-FI GRUPP				
A	B	C	D	E	M	A	B	C	D	E	M	
ORGEL	4.3	4.1	5.7	4.4	4.1	5.1	5.0	5.6	5.2	5.1	5.2	
PIANO	5.4	5.6	6.1	6.1	6.2	5.9	5.7	6.1	6.6	6.3	5.9	6.1
SANG	5.7	6.4	6.6	6.0	5.8	6.1	5.0	6.0	5.4	5.1	5.4	5.4
ORK.	3.8	4.5	5.0	4.6	4.4	4.4	4.6	5.5	5.1	5.2	4.9	5.1
JAZZ	4.8	4.6	4.8	4.2	5.4	4.8	5.7	6.3	5.7	5.5	5.1	5.7
M	4.8	5.0	5.6	5.1	5.2	5.1	5.2	5.8	5.7	5.5	5.3	5.5
MUKHET												
ICKE HI-FI GRUPP				HI-FI GRUPP				HI-FI GRUPP				
A	B	C	D	E	M	A	B	C	D	E	M	
ORGEL	5.2	5.4	6.3	5.6	6.0	5.7	5.8	4.9	6.1	6.9	6.5	6.0
PIANO	5.6	5.9	6.3	6.5	6.1	6.1	5.7	5.2	6.1	6.3	6.3	5.9
SANG	6.7	7.2	7.3	6.9	6.7	7.0	6.4	6.2	6.8	6.4	7.0	6.6
ORK.	6.1	6.0	6.6	6.8	5.3	6.2	6.3	6.2	7.2	7.0	7.2	6.8
JAZZ	6.9	6.7	6.7	6.7	6.8	6.8	6.5	5.7	7.0	7.2	6.8	6.6
M	6.1	6.2	6.6	6.5	6.2	6.3	6.2	5.6	6.6	6.8	6.7	6.4
KLARHET/RENHET												
ICKE HI-FI GRUPP				HI-FI GRUPP				HI-FI GRUPP				
A	B	C	D	E	M	A	B	C	D	E	M	
ORGEL	5.2	5.4	6.3	5.6	6.0	5.7	5.8	4.9	6.1	6.9	6.5	6.0
PIANO	5.6	5.9	6.3	6.5	6.1	6.1	5.7	5.2	6.1	6.3	6.3	5.9
SANG	6.7	7.2	7.3	6.9	6.7	7.0	6.4	6.2	6.8	6.4	7.0	6.6
ORK.	6.1	6.0	6.6	6.8	5.3	6.2	6.3	6.2	7.2	7.0	7.2	6.8
JAZZ	6.9	6.7	6.7	6.7	6.8	6.8	6.5	5.7	7.0	7.2	6.8	6.6
M	6.1	6.2	6.6	6.5	6.2	6.3	6.2	5.6	6.6	6.8	6.7	6.4
FYLIGHET												
ICKE HI-FI GRUPP				HI-FI GRUPP				HI-FI GRUPP				
A	B	C	D	E	M	A	B	C	D	E	M	
ORGEL	6.1	6.4	7.2	6.3	6.0	6.4	6.0	5.1	6.2	6.6	6.0	6.0
PIANO	5.1	5.0	5.7	5.5	5.1	5.3	5.7	5.4	6.2	6.0	6.3	5.9
SANG	5.9	7.1	7.0	6.7	6.2	6.6	5.4	6.3	6.2	6.1	6.7	6.2
ORK.	6.0	5.9	6.4	7.0	5.4	6.1	6.0	6.0	6.9	6.8	6.6	6.5
JAZZ	6.8	6.3	6.3	7.0	6.5	6.6	6.4	5.3	6.3	6.4	6.3	6.2
M	6.0	6.1	6.5	6.5	5.8	6.2	5.9	5.6	6.4	6.4	6.4	6.1
NÄRHET												
ICKE HI-FI GRUPP				HI-FI GRUPP				HI-FI GRUPP				
A	B	C	D	E	M	A	B	C	D	E	M	
ORGEL	6.0	6.5	6.4	6.3	6.3	6.3	5.8	5.5	6.1	6.5	5.8	5.9
PIANO	6.1	6.1	6.0	5.7	5.9	6.0	6.1	6.0	6.1	6.4	6.1	6.2
SANG	6.2	6.6	6.8	6.0	6.4	6.4	6.0	6.0	6.1	5.7	6.0	6.0
ORK.	6.3	6.1	6.2	6.0	5.3	6.0	6.3	6.0	6.8	6.7	6.5	6.5
JAZZ	6.5	6.5	6.5	6.7	6.4	6.5	6.6	6.0	6.5	6.4	6.3	6.4
M	6.2	6.4	6.4	6.1	6.1	6.2	6.2	5.9	6.3	6.3	6.1	6.2
LJUSHET												
ICKE HI-FI GRUPP				HI-FI GRUPP				HI-FI GRUPP				
A	B	C	D	E	M	A	B	C	D	E	M	
ORGEL	4.1	4.1	5.2	4.4	5.1	4.6	5.9	5.9	5.8	6.1	6.6	6.0
PIANO	6.0	5.8	5.4	6.1	6.2	5.9	6.0	5.1	5.8	5.8	6.0	5.7
SANG	5.9	5.8	5.5	6.0	6.0	5.8	6.5	5.7	6.6	6.6	6.4	6.3
ORK.	5.3	4.8	5.5	5.7	6.1	5.5	6.2	5.8	6.4	6.4	6.8	6.3
JAZZ	4.8	5.2	5.4	5.2	5.9	5.3	6.5	5.5	6.6	6.3	6.1	6.2
M	5.2	5.2	5.4	5.5	5.9	5.4	6.2	5.6	6.2	6.2	6.4	6.1
BEHÄLIGHET												
ICKE HI-FI GRUPP				HI-FI GRUPP				HI-FI GRUPP				
A	B	C	D	E	M	A	B	C	D	E	M	
ORGEL	4.9	4.1	5.7	4.6	4.2	4.7	5.3	4.9	6.0	6.3	5.9	5.7
PIANO	3.3	5.3	4.6	4.4	5.0	4.5	4.8	5.4	5.5	6.0	5.8	5.5
SANG	6.1	7.9	6.5	6.3	6.3	6.6	5.2	6.0	6.3	6.3	6.7	6.1
ORK.	5.2	6.2	5.8	5.8	5.1	5.6	6.5	6.5	6.9	6.5	6.6	6.6
JAZZ	6.1	7.0	7.0	6.4	6.0	6.5	6.4	5.7	6.8	6.7	6.9	6.5
M	5.2	6.0	5.9	5.5	5.3	5.6	5.7	5.7	6.3	6.4	6.4	6.1

Tabell 2. Gruppmodellvärden för 25 kombinationer av program och system i Experiment 1.

MJUKHET

MUSIK GRUPP	I	A	B	C	D	E	M
ORGEL	5.8	4.5	6.2	6.3	5.3	5.3	5.6
PIANO	6.3	6.5	6.5	6.8	6.6	6.1	6.5
SANG	5.5	6.1	5.9	5.5	5.3	5.3	5.6
ORK.	6.0	5.9	5.9	5.7	6.0	5.9	5.9
JAZZ	5.8	5.7	5.9	6.1	5.5	5.8	5.8
M	5.9	5.8	6.1	6.1	5.7	5.9	5.9

KLARHET/RENHET

MUSIK GRUPP	I	A	B	C	D	E	M
ORGEL	6.5	5.9	6.9	6.9	6.5	6.5	6.5
PIANO	7.2	6.6	6.8	7.0	6.7	6.9	6.9
SANG	7.1	7.2	7.5	6.9	7.1	7.2	7.2
ORK.	7.5	6.7	7.9	7.4	7.3	7.3	7.3
JAZZ	7.4	7.1	7.3	7.1	6.9	7.2	7.2
M	7.1	6.7	7.3	7.1	6.9	7.0	7.0

FYLLIGHET

MUSIK GRUPP	I	A	B	C	D	E	M
ORGEL	7.2	6.9	7.7	7.3	6.7	7.2	7.2
PIANO	6.7	6.7	6.5	6.2	6.3	6.5	6.5
SANG	6.4	7.1	7.0	6.5	6.9	6.8	6.8
ORK.	7.3	7.0	7.9	7.3	6.5	7.2	7.2
JAZZ	7.1	6.9	7.2	7.1	6.7	7.0	7.0
M	6.9	6.9	7.3	6.9	6.6	6.9	6.9

NÄRHET

MUSIK GRUPP	I	A	B	C	D	E	M
ORGEL	6.9	7.5	7.3	6.8	7.1	7.1	7.1
PIANO	6.9	7.1	7.1	6.7	6.7	6.9	6.9
SANG	6.9	7.3	7.3	6.7	6.7	7.0	7.0
ORK.	7.2	6.7	7.5	6.8	7.0	7.0	7.0
JAZZ	7.3	7.3	6.9	6.9	6.9	7.1	7.1
M	7.0	7.2	7.2	6.8	6.9	7.0	7.0

LJUSHET

MUSIK GRUPP	I	A	B	C	D	E	M
ORGEL	6.3	5.1	4.9	4.9	6.0	5.4	5.4
PIANO	5.5	4.9	4.8	5.9	5.6	5.3	5.3
SANG	6.4	5.3	6.1	6.3	6.2	6.1	6.1
ORK.	6.1	4.9	6.3	6.0	5.9	5.8	5.8
JAZZ	6.1	5.2	5.9	5.1	5.6	5.6	5.6
M	6.1	5.1	5.6	5.6	5.9	5.7	5.7

RYMDKÄNSLA

MUSIK GRUPP	I	A	B	C	D	E	M
ORGEL	6.9	6.6	7.3	7.3	6.8	7.0	7.0
PIANO	6.6	6.7	6.3	6.4	6.4	6.5	6.5
SANG	6.9	7.4	7.1	6.7	6.7	7.0	7.0
ORK.	7.3	6.9	7.1	7.1	6.9	7.1	7.1
JAZZ	7.7	6.9	7.3	7.0	6.7	7.1	7.1
M	7.1	6.9	7.0	6.9	5.7	6.9	6.9

LJUDSTYRKA

MUSIK GRUPP	I	A	B	C	D	E	M
ORGEL	7.8	7.6	7.2	7.7	7.1	7.5	7.5
PIANO	5.9	5.9	5.6	5.3	5.4	5.6	5.6
SANG	5.4	6.0	5.9	6.0	5.7	5.8	5.8
ORK.	7.7	7.0	7.2	7.5	6.4	7.1	7.1
JAZZ	7.1	7.2	6.8	6.8	6.5	6.9	6.9
M	6.8	6.7	6.5	6.6	6.2	6.6	6.6

BRUS/STÖRNINGAR

MUSIK GRUPP	I	A	B	C	D	E	M
ORGEL	5.5	5.7	4.6	5.4	5.6	5.3	5.3
PIANO	6.8	5.9	6.6	6.9	6.7	6.6	6.6
SANG	5.8	2.9	4.4	3.9	5.1	4.4	4.4
ORK.	2.7	2.3	1.9	1.9	2.1	2.2	2.2
JAZZ	2.2	1.7	1.9	1.8	2.3	2.0	2.0
M	4.6	3.7	3.9	4.0	4.4	4.1	4.1

NATURTROHET

MUSIK GRUPP	I	A	B	C	D	E	M
ORGEL	6.8	5.2	7.2	7.3	6.8	6.7	6.7
PIANO	5.1	6.5	6.4	6.1	6.6	6.1	6.1
SANG	6.3	6.3	6.7	6.3	6.9	6.5	6.5
ORK.	8.0	6.7	7.9	7.9	7.5	7.6	7.6
JAZZ	7.5	7.2	7.7	7.3	6.9	7.3	7.3
M	6.7	6.4	7.2	6.9	7.0	6.8	6.8

BEHAGLIGHET

MUSIK GRUPP	I	A	B	C	D	E	M
ORGEL	5.8	3.9	6.4	5.7	6.3	5.6	5.6
PIANO	4.7	6.4	5.5	5.9	6.1	5.7	5.7
SANG	5.4	5.9	5.9	5.6	5.9	5.7	5.7
ORK.	6.7	6.5	7.8	7.1	7.1	7.1	7.1
JAZZ	7.1	6.5	6.7	6.7	6.8	6.8	6.8
M	5.9	5.8	6.4	6.2	6.4	6.2	6.2

Tabell 3 sammanfattar resultaten från de s.k. varians-analyserna, vilka visar för varje skala och varje grupp vilka F-test som är signifikanta på 5%’s signifikans-nivå (att F-testet är signifikant innebär att det med hög sannorlikhet föreligger reella skillnader mellan de olika anläggningarna i respektive bedömningsskala). Genom att studera Tabell 2 och 3 kan man dra slutsatser om hur de olika försökspersonsgrupperna uppfattat de olika anläggningarna och programavsnitten, samt hur dessa växelverkar dels med varandra dels med de olika lyssnargrupperna. Redovisningen i fortsättningen koncentreras till de signifikanta resultaten.

	Mjukhet		Klarhet		Fyllighet		Närhet		Ljushet		Rymd-känsla		Ljudstyrka		Störn.		Naturtroh.		Behaglighet	
	IHF	HF MU	IHF	HF MU	IHF	HF MU	IHF	HF MU	IHF	HF MU	IHF	HF MU	IHF	HF MU	IHF	HF MU	IHF	HF MU	IHF	HF MU
System	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Program	X	X		X		X			X			X	X	X	X	X	X		X	X
System x Program													X	X	X	X			X	X
Lyssnare	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
System x Lyssnare	X	X	X	X	X	X		X		X					X		X		X	
Program x Lyssnare	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
System x Program x Lyssnare							X								X		X		X	X

X= signifikant på .05 nivå

Tabell 2. Säkerställda skillnader för olika skattningsskalor och försökspersonsgrupper i Experiment 1.
(IHF=NOKE HI-FI, HF=HI-FI och MU= Musiker).

"Mjukhet": Icke Hi-Figruppen uppfattar System C som mjukare än A och B. "Hi-Fi"gruppen emellertid fann System B mjukare än A. I dessa bägge grupper uppfattas piano- och sång-avsnitten som mjukare än de andra programmen.

"Klarhet/Renhet": I denna skattningsvariabel uppfattade "Hi-Fi"gruppen System C, D och E som klarare/renare än B.

"Fyllighet": Icke Hi-Figruppen fann System C och D fylligare än E. Men "Hi-Fi"gruppen uppfattade alla dessa tre (C, D och E) som fylligare än System B.

"Närhet": System C och D uppfattades av "Hi-Fi"gruppen som närmare än System B.

"Ljushet": Icke Hi-Figruppen fann att System E var ljusare än System A, B och C. "Hi-Fi"gruppen upplevde E som ljusare än B, och Musikgruppen's uppfattning var att System A och E lät ljusare än B.

"Rymdkänsla": Icke Hi-Figruppen upplevde att Systemen B och C gav mer rymdkänsla än A och E. "Hi-Fi"gruppen däremot fann att Systemen C, D och E gav mer rymdkänsla än A och B. Alla tre grupperna ansåg att pianoavsnittet gav mindre rymd känsla än de övriga inspelningarna, vilket kan tyckas rimligt eftersom pianostycket var inspelat i studio.

"Ljudstyrka": Som ovan beskrivits sattes ljudstyrkan för alla anläggningarna så att varje enskilt program skulle låta lika starkt oavsett vilken anläggning som användes. På det hela taget förefaller detta ha lyckats men något undantag finns dock.

"Brus/Störningar": System A bedömdes av alla tre grupperna vara det anläggning som gav ifrån sig mest störningar. Den troligaste förklaringen till detta var det uttalade "rumble" i skivspelaren i denna anläggning. Denna störning märktes speciellt tydligt på programavsnitt med solofram förande(piano och sång). Icke Hi-Figruppen och Musikgruppen fann även System E som mer störande än resten av anläggningarna.

För alla tre grupperna finns det signifikanta skillnader mellan program- avsnitten: Störningarna är minst för orkester- och jazz-avsnitten än för resten. Den huvudsakliga förklaringen till detta är att brus/störningar maskeras effektivt av dels den högre ljudstyrkan och dels den "tätare" karaktär denna musik har.

"Naturtrohet": För alla tre grupperna fanns signifikanta skillnader mellan de olika systemen, men på olika sätt. Nämligen så att Icke Hi-Figruppen skattade System B högst, signifikant bättre än System A. De två andra grupperna skattade däremot System B lägst, signifikant lägre än System C, D och E för "Hi-Fi"gruppen och lägre än C för Musikgruppen. System B är det billigaste anläggningen och är troligen mest lik den typ av utrustning som Icke Hi-Figruppen brukar lyssna till. Denna grupp fann att speciellt piano- och sång-avsnitten lät bäst på denna anläggning.

"Behaglighet": Här finner man samma tendenser som för föregående skala. Icke Hi-Figruppen skattade System B och C högst, signifikant bättre än A och E. Men Musikgruppen skattade C och E högst, båda bättre än A och B.

Det finns dock en inverkan av programavsnitten på bedömningarna. Sålunda skattade Icke Hi-Figruppen System B högst av alla anläggningarna för piano, sång och orkester, men lägst för orgel-avsnittet. För Musikgruppen finns likartade tendenser. Trots att System B skattades lägst i genomsnitt över alla programavsnitten, skattades den högst bland systemen för piano- och sång-avsnitten.

Experiment 2

I denna del av försöket bedömdes de 25 kombinationerna av system och program endast en gång förutom fem som bedömdes två gånger. Detta leder till att reliabiliteten eller stabiliteten i bedömningarna inte kan beräknas på samma vis som i experiment 1. Men tendenserna är desamma, nämligen att "Hi-Fi" gruppen är stabilare än Icke Hi-Fi gruppen.

Gruppmedelvärden för de 25 kombinationerna av system och program finns redovisade i Tabell 7 för de 10 skattningsskalorna. Dessa medelvärden har varit indata till de varians-analyser som gjorts för varje skala med system, program och lyssnare som varians-källor. I tabell 8 finns en sammanställning över de säkerställda skillnader som erhöles. Om man studerar Tabell 7 och Tabell 8 kan man på samma sätt som i Experiment 1 dra slutsatser om hur de olika försökspersonsgrupperna har uppfattat dels de olika anläggningarna och dels programavsnitten, samt hur dessa växelverkar dels med varandra och dels med olika lyssnargrupper.

Vid en genomgång av de bedömningsvariabler som använts i försöket, finner man följande resultat:

"Mjukhet": Den s.k. "Hi-Fi" gruppen fann Systemen B, C och D mjukare än System A, och att System B var mjukare än System E. För Icke Hi-Fi gruppen finns liknande tendenser men dessa är icke signifikanta.

"Klarhet/Renhet": System B uppfattades av "Hi-Fi" gruppen som mindre klart/rent än alla de andra systemen. För Icke Hi-Fi gruppen finns det en interaktion mellan program och system. I Tabell 7 kan man se vilket system som är "bäst" respektive "sämst" för denna skala och detta varierar från program till program. Så till exempel är System B sämst på orgelavsnittet, men bäst på piano och jazzavsnitten. System C är det bästa på orkesteravsnittet, men det sämsta på pianoavsnittet.

"Fyllighet": För denna skattningskala finns inga säkerställda skillnader för någon av grupperna. Emellertid liknar data för "Hi-Fi" gruppen motsvarande data från Experiment 1 nämligen att Systemen C, D och E verkar fylligare än A och B.

"Närhet": "Hi-Fi" gruppen ansåg att System B lät mindre nära än A, C och D. Programmaterialet påverkar dock bedömningarna på så vis att System B uppfattas som minst nära för orgel, piano,

MYDKANSIA												
ICKE HI-FI GRUPP						HI-FI GRUPP						
A	B	C	D	E	M	A	B	C	D	E	M	
ORGEL	4.6	4.9	5.9	4.3	5.0	4.9	4.8	6.7	5.9	6.4	5.1	5.8
PIANO	6.1	6.2	6.3	5.3	6.7	6.1	5.6	5.5	6.6	5.6	4.7	5.6
SANG	4.7	6.4	5.0	5.9	5.4	5.5	4.9	4.4	4.8	5.4	5.0	4.9
ORK.	4.0	5.4	5.4	4.4	4.6	4.8	3.6	7.0	5.1	5.4	5.1	5.3
JAZZ	4.4	6.1	5.6	4.6	5.1	5.2	3.7	6.6	5.9	5.0	4.5	5.1
M	4.8	5.8	5.6	4.9	5.4	5.3	4.5	6.0	5.6	5.6	4.9	5.3
MJKKHET												
ICKE HI-FI GRUPP						HI-FI GRUPP						
A	B	C	D	E	M	A	B	C	D	E	M	
ORGEL	4.6	4.9	5.9	4.3	5.0	4.9	4.8	6.7	5.9	6.4	5.1	5.8
PIANO	6.1	6.2	6.3	5.3	6.7	6.1	5.6	5.5	6.6	5.6	4.7	5.6
SANG	4.7	6.4	5.0	5.9	5.4	5.5	4.9	4.4	4.8	5.4	5.0	4.9
ORK.	4.0	5.4	5.4	4.4	4.6	4.8	3.6	7.0	5.1	5.4	5.1	5.3
JAZZ	4.4	6.1	5.6	4.6	5.1	5.2	3.7	6.6	5.9	5.0	4.5	5.1
M	4.8	5.8	5.6	4.9	5.4	5.3	4.5	6.0	5.6	5.6	4.9	5.3
KLARHET/RENHET												
ICKE HI-FI GRUPP						HI-FI GRUPP						
A	B	C	D	E	M	A	B	C	D	E	M	
ORGEL	6.0	4.9	7.0	6.9	7.3	6.4	5.8	5.0	7.0	6.9	7.7	6.5
PIANO	5.9	7.1	5.7	6.4	7.0	6.4	5.7	5.0	6.3	5.9	6.9	5.9
SANG	5.6	7.1	6.3	6.4	7.6	6.6	5.7	3.9	6.6	5.1	6.3	5.5
ORK.	7.6	6.9	7.9	6.6	7.0	7.2	6.7	4.6	7.3	6.1	6.7	6.3
JAZZ	7.1	7.7	7.7	6.0	7.5	7.2	5.1	4.1	5.6	5.7	5.5	5.2
M	6.4	6.7	6.9	6.5	7.3	6.8	5.8	4.5	6.5	5.9	6.6	5.9
FYLIGHET												
ICKE HI-FI GRUPP						HI-FI GRUPP						
A	B	C	D	E	M	A	B	C	D	E	M	
ORGEL	7.2	7.4	7.1	7.0	7.4	7.2	6.3	5.6	7.1	7.1	5.9	6.4
PIANO	6.9	6.1	6.1	5.6	6.6	6.3	5.4	5.9	6.4	5.9	6.3	6.0
SANG	5.9	7.1	6.6	6.9	6.6	6.7	4.7	4.7	6.2	5.1	6.4	5.4
ORK.	6.9	7.0	7.3	7.0	6.4	6.9	5.4	4.7	6.4	4.9	6.0	5.5
JAZZ	7.0	6.9	8.0	7.1	6.8	7.2	5.9	5.9	5.9	6.6	6.2	6.1
M	6.8	7.0	7.0	6.7	6.8	6.8	5.5	5.3	6.4	5.9	6.2	5.9
NÄRHET												
ICKE HI-FI GRUPP						HI-FI GRUPP						
A	B	C	D	E	M	A	B	C	D	E	M	
ORGEL	6.6	6.4	7.4	7.3	7.3	7.0	5.8	4.3	5.1	5.6	5.6	5.3
PIANO	6.3	6.5	5.4	5.9	6.7	6.2	7.0	5.5	6.3	6.7	6.4	6.4
SANG	6.4	7.3	6.8	7.0	6.6	6.8	5.4	5.9	6.1	5.7	6.4	5.9
ORK.	8.0	6.9	7.6	6.9	6.6	7.2	6.4	4.0	6.4	5.1	4.7	5.3
JAZZ	7.0	7.4	6.7	6.3	7.1	6.9	6.4	4.1	5.0	6.0	4.5	5.2
M	6.9	6.9	6.8	6.7	6.9	6.8	6.2	4.8	5.8	5.8	5.5	5.6
LJUSHET												
ICKE HI-FI GRUPP						HI-FI GRUPP						
A	B	C	D	E	M	A	B	C	D	E	M	
ORGEL	4.2	4.3	4.6	4.9	4.4	4.5	6.3	4.9	5.9	5.0	6.9	5.8
PIANO	5.1	5.6	5.1	6.3	5.1	5.5	5.3	3.9	4.1	5.9	5.9	5.0
SANG	5.7	5.9	5.4	5.9	5.7	5.7	6.4	4.9	6.9	5.3	6.3	5.9
ORK.	5.7	4.6	5.3	5.6	5.9	5.4	6.7	3.7	6.7	5.7	6.3	5.8
JAZZ	5.0	4.6	4.4	4.4	5.0	4.7	6.9	3.7	4.7	4.7	5.2	5.0
M	5.2	5.0	5.0	5.4	5.2	5.1	6.3	4.2	5.7	5.3	6.1	5.5
BEHÄGLIGHET												
ICKE HI-FI GRUPP						HI-FI GRUPP						
A	B	C	D	E	M	A	B	C	D	E	M	
ORGEL	5.0	5.6	6.4	5.6	6.0	5.7	4.9	5.3	5.7	5.1	6.7	5.5
PIANO	3.4	6.1	3.6	4.6	5.1	4.6	2.7	4.5	5.1	4.9	6.0	4.6
SANG	5.1	7.0	5.6	5.4	6.7	6.0	3.7	2.9	5.3	4.7	4.1	4.1
ORK.	5.4	6.7	6.9	6.1	5.9	6.2	4.3	5.6	7.0	5.9	5.7	5.7
JAZZ	6.3	6.6	6.4	6.1	6.4	6.4	3.7	4.4	4.4	4.7	5.1	4.5
M	5.1	6.4	5.8	5.6	6.0	5.8	3.9	4.5	5.5	5.1	5.5	4.9

Tabell 7. Gruppmedelvärden för 25 kombinationer av program och system
i Experiment 2.

	Mjukhet		Klarhet		Fyllighet		Närhet		Ljushet		Rymd- känsla		Ljudstyrka		Störn.		Naturtroh.		Behaglighet	
	IHF	HF	IHF	HF	IHF	HF	IHF	HF	IHF	HF	IHF	HF	IHF	HF	IHF	HF	IHF	HF	IHF	HF
System		X		X				X		X					X	X		X		X
Program							X	X	X			X	X		X	X		X		
System x Program			X				X		X				X		X					
Lyssnare	X		X			X	X	X	X	X		X	X		X	X		X		X
System x Lyssnare	X				X	X			X	X										
Program x Lyssnare	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X	X	X	X	X	X		X

X= signifikant på .05 nivå

Tabell 8. Säkerställda skillnader för olika skattningsskalor och försökspersonsgrupper i Experiment 2.

(IHF="ICKE HI-FI", HF="HI-FI")

orkester och jazzavsnitten men kommer på tredje plats i "Närhet" när det gäller sångavsnittet. För System A är situationen den rakt motsatta: Det uppfattas som mest nära för alla avsnitt utom sångavsnittet.

"Ljushet": System B upplevs av "Hi-Fi" gruppen som mörkare än de andra systemen. Det finns även ett samspel mellan system och programavsnitt. Trots att System B låter mörkast för alla program är detta speciellt uttalat för orkester- och jazzavsnitten.

"Rymdkänsla": Inga signifikanta skillnader föreligger mellan systemen för någon av grupperna. Tendenserna är dock likartade de som fanns i Experiment 1.

"Ljudstyrka": Det finns som väntat inga säkerställda skillnader mellan system. De signifikanser mellan programavsnitt som erhöles var väntade eftersom de i verkligheten spelas olika starkt.

"Brus/Störningar": Bägge grupperna tyckte att System A var mer påverkat av störningar än de övriga systemen. Detta beror troligen på det uttalade "rumble" som finns i dess skivspelare. Generellt kan sägas de kommentarer som gjordes i Experiment 1 även gäller här.

"Naturtrohet": "Hi-Fi" gruppen upplevde att ljudet från Systemen C och E var mer naturtrogna än ljudet från A och B. Överhuvudtaget kan sägas att för denna grupp föreligger en klar skillnad mellan å ena sidan Systemen C, D och E (de bättre) och å andra sidan A och B (de sämre). För Icke Hi-Fi gruppen fanns inga säkerställda skillnader mellan systemen. Liksom i experiment 1 fanns dock samma tendens att skatta System B som bäst.

"Behaglighet": Läget är likartat för denna skala. "Hi-Fi" gruppen fann ljudet från Systemen C och E mer behagligt än det som kom från Systemen A och B. Samtidigt uppfattades D som mer behaglig än A.

SAMMANFATTNING

Huvudsyftet med denna undersökning var att studera hur väl upplevd ljudkvalitet kunde beskrivas av de åtta upplevelseskalorna och de två värderande skalorna.

Detta kan göras genom att man studerar dels reliabiliteten d.v.s. stabiliteten i bedömningarna, dels skalornas förmåga att skilja på systemen och dels förhållandet mellan upplevelseskalorna och de värderande skalorna.

I bägge experimenten var "Hi-Fi" gruppen mer stabil i sin bedömning än Musik gruppen och klart stabilare än Icke Hi-Fi gruppen. När det gäller skalornas förmåga att skilja mellan de olika systemen framgår det klart av tabellerna med medelvärdena (Tabell 2 och 7) samt översikten över statistiskt säkerställda skillnader mellan systemen. Det framgår även att "Hi-Fi" gruppen kunde särskilja systemen i fler skolor än de övriga grupperna kunde.

Förhållanden mellan de olika skalorna finns beskrivna i huvudrapporten. Här kan dock kort nämnas att alla upplevelseskalorna samvarierar mer eller mindre med de två värderande skalorna. Dessa i sin tur är till stor del överlappande. De mest väsentliga upplevelseskalorna för att erhålla höga poäng i skalorna Naturtrohet och Behaglighet i denna undersökning förefaller att vara skalorna "Klarhet/Renhet" och (avsaknad av) "Brus/Störningar".

Utöver de resultat som beskrivits ovan kan i korthet nämnas att de s.k. "ideal"-skattningarna gav entydiga och tämligen väntade resultat. Sambandet mellan "idealskattningarna" och de skattningar som visas i Tabell 2 och 7 analyserades och visade vissa systematiska relationer som kan utnyttjas i kommande försök.

Resultaten från Experiment 1 och Experiment 2 var tämligen eller mycket lika för "Hi-Fi" gruppen men endast till viss del beträffande "Icke Hi-Fi" gruppen. Det förefaller därför som om den "förkortade" proceduren i Experiment 2 (i jämförelse med Experiment 1) kan användas förutsatt att man har reliabla försökspersoner.

Avslutningsvis bör framhållas att resultaten av försöken måste ses i relation till de urvalda programmen och systemen samt att mera ingående beskrivningar och diskussioner föreligger i originalrapporten. Fortsatta undersökningar pågår i syfte att revidera och anpassa bedömningsproceduren för användning i konsumentsammanhang.

REFERENSER

- Gabrielsson, A. (1979a). Dimension analyses of perceived sound quality of sound-reproducing systems. Scand J Psychol 20, 159-169.
- Gabrielsson, A. (1979b). Statistical treatment of data from listening tests on sound-reproducing systems. Reports from Technical Audiology, Karolinska Institutet, Stockholm No. 92.
- Gabrielsson, A., Rosenberg, U. & Sjögren, H. (1971). Judgments and dimension analyses of perceived sound quality of sound-reproducing systems. I. Reports from the Psychological Laboratories, University of Uppsala, No. 115.
- Gabrielsson, A., Rosenberg, U. & Sjögren, H. (1974). Judgments and dimension analyses of perceived sound quality of sound-reproducing systems. J Acoust Soc Am 55, 854-861.
- Gabrielsson, A. & Sjögren, H. (1979a). Perceived sound quality of sound-reproducing systems. J Acoust Soc Am 65, 1019-1033.
- Gabrielsson, A. & Sjögren, H. (1979b). Perceived sound quality of hearing aids. Scand Audiology 8, 159-169.
- Gabrielsson, A., Frykholm, S-Å. & Lindström, B. (1979). Assessment of perceived sound quality in high fidelity sound-reproducing systems. Rapport från Teknisk Audiologi, Karolinska Institutet, Stockholm No. 93.
- Gorsuch, R.L. (1974). Factor analysis. W.B. Saunders, Philadelphia.
- Hays, W.L. (1973). Statistics for the social sciences (2nd ed.). Holt, Rinehart & Winston, New York.
- Kirk, R.E. (1956). Learning, a major factor influencing preferences for high fidelity reproducing systems. J Acoust Soc Am 28, 1113-1116.
- Kirk, R.E. (1968). Experimental design. Procedures for the behavioral sciences. Brooks/Cole, Belmont, California.
- Kötter, E. (1968). Der Einfluss übertragungstechnischer Faktoren auf das Musikhören. Arno Volk, Köln.

I N S T R U K T I O N

Det här försöket går ut på att bedöma hur ljudet låter i olika anläggningar för ljudåtergivning.

Du kommer att få höra olika musikavsnitt som de låter då de spelas upp på olika anläggningar för ljudåtergivning. Du lyssnar till ett avsnitt i taget som spelas på någon av anläggningarna. Lyssningstiden för varje avsnitt är i regel 3-4 minuter, och under den tiden skall Du bedöma ljudåtergivningen (hur ljudet låter) på tio olika skalor som Du kan se på resultatblanketten - titta på den!

Skalorna är alltså MJUKHET, TYDLIGHET/RENHET, FYLLIGHET, NÄRHET, LJUSHET, RYMDKÄNSLA, LJUDSTYRKA, BRUS/STÖRNINGAR, samt på högra sidan NATURTROHET och BEHAGLIGHET.

Varje skala är graderad från 10 till 0. 10 betecknar maximum och 0 betecknar minimum av respektive egenskap. Om vi t ex tittar på skalan för MJUKHET så betecknar 10 på denna skala att ljudet har "maximal mjukhet" (högsta tänkbara mjukhet), medan 0 betecknar "minimal mjukhet" (minsta tänkbara mjukhet).

På samma sätt definieras 10 och 0 i de andra skalorna t ex "maximal (högsta tänkbara) tydlighet" - "minimal (minsta tänkbara) tydlighet", "maximal (högsta tänkbara) fyllighet" - "minimal (minsta tänkbara) fyllighet" osv.

Sista skalan på vänstersidan, "BRUS/STÖRNINGAR", syftar på ovidkommande ljud i återgivningen, dvs om det hörs ljud som inte hör till musiken såsom just brus eller andra slag av störande ljud. Maximumläget (10) på denna skala betecknar att det är så mycket brus/störningar att musiken inte hörs längre. Minimumläget (0) betecknar att det inte hörs något brus eller andra störningar alls.

Inom varje skala finns också definitioner för skalstegen 9, 7, 5, 3 och 1. T ex på skalan för MJUKHET betecknar 9 "mycket mjukt", 7 "ganska mjukt", 5 ett "mittemellan" läge, 3 "ganska skarpt" och 1 "mycket skarpt". Motsvarande definitioner ges också i de andra skalorna. Att just talen 9, 7, 5, 3 och 1 har fått särskilda definitioner betyder inte att Du måste använda dem mer än de andra talen. Använd vilket tal som helst på skalan som Du tycker passar bäst i varje enskilt fall! Sätt ett kryss (X) i ringen för det tal Du väljer! (Du får inte sätta kryss mellan talen)

När Du gör Dina bedömningar på de här skalorna måste Du komma ihåg att bedömningarna skall gälla ljudåtergivningen (hur ljudet låter), inte musikstycket som sådant!

För de två skalorna på högersidan, NATURTROHET och BEHAGLIGHET, gäller följande:

Maximumläget (10) på skalan för NATURTROHET betecknar perfekt naturtrohet, dvs ljudet låter precis likadant som om Du hörde musiken direkt i den lokal där den ursprungligen framfördes. 9 betecknar "mycket god naturtrohet", 7 "god naturtrohet", 5 "mittemellan läge", 3 "dålig naturtrohet" och 1 "mycket dålig naturtrohet". Givetvis kan det vara svårt att bedöma naturtroheten då man inte hört musiken direkt i verkligheten - men Du får försöka föreställa Dig hur musiken lät i den lokal där den spelades.

Skalan för BEHAGLIGHET syftar på hur behaglig/skön Du tycker ljudåtergivningen är (hur behagligt/skönt ljudet låter), oavsett naturtroheten. 10 betecknar "maximal behaglighet" (skönast tänkbara), 9 "mycket behaglig" osv som Du ser på skalan. Kom ihåg att det är behagligheten i ljudåtergivningen Du skall bedöma, inte hur behaglig Du tycker själva musiken är!

När Du har skrivit Dina bedömningar på alla skalorna, skriv då helst också några förklarande kommentarer på högersidan. Du kan skriva helt kort precis som Du vill (hinner Du inte skriva så avstå).

Ordningsföljden av musikprogram och anläggningar i försöket är helt slumpmässig - det finns ingen systematik i detta. Ordningen av de åtta skalorna på vänstra blanketten är också slumpmässig - ta skalorna i den ordning som de kommer på varje ny blankett!

Du bestämmer naturligtvis själv när under lyssningen Du gör Dina bedömningar på blanketterna. Eftersom Du har ganska god tid på dig, hinner Du ta ganska mycket tid till lyssning innan Du börjar skriva ner Dina bedömningar.

Mellan varje avsnitt är det en kort paus. Då bläddrar Du fram till nästa blankett och kopplar för övrigt av litegrann. I mitten av försöket tar vi en längre paus.

Först av allt skall Du nu få träna i ett antal förförsök. Förförsöken är representativa för vad som följer i det riktiga försöket.