

T.S. Inspekt-Luckor AB
Att: Peder Svantesson
Box 11
524 30 HERRLJUNGA

Handläggare, enhet/Handled by, department	Datum/Date	Beteckning/Reference	Sida/Page
Weine Kjell, Fysik och elteknik, wk Tel +46 (0)33 16 54 27 Email: Weine.Kjell@sp.se	1998-04-06	98F33579	1 (5)

Luftljudsisoleringsmätning i laboratorium enligt ISO 140-10 (EN 20140-10) (9 bilagor)

Föremål

Inspektionsluckor typ: EI 30 och EI 60, enligt tillverkarens uppgifter på ritningsbilagorna 8-9. Inspektionsluckorna provades i 75 mm tjock enkelvägg, bestående av 6 x 13 mm gipsskivor fästa mot träreglar. Väggens uppbyggnad, läge samt montage i SP akustiks provöppning beskrivs på skiss, bilaga 7. Mätresultat med testvillkor för respektive lucka redovisas på mätbilagorna 1-6 samt sammanfattas i tabell 1, sidan 2.

Ankomst och provdatum

Provföremålen ankom till SP-akustik 1998-03-25
Mätningarna utfördes 1998-03-25

Resultat

Normaliserad nivåskillnad för byggdelar $D_{n,e}$, vägd normaliserad nivåskillnad för byggdelar i laboratorium $D_{n,e,w}$ samt vägd normaliserad nivåskillnad för byggdelar i laboratorium $D_{n,e,w,8}$ (där 8 indikerar att den största ogynnsamma avvikelser till referenskurvan begränsats till 8,0 dB enligt Boverkets byggregler 1994 redovisas i bifogade mätprotokoll (bilagorna 1-6). Dessutom redovisas, på kurvbladet under $D_{n,e,w}$ -värdet, även de s k anpassningstermerna $C;C_{tr}$ och $C;C_{tr}$ 50-5000 enligt SS-EN ISO 717:96. Resultaten sammanfattas i tabell 1 på nästa sida.

Tabell 1

Resultat från ljudisoleringsmätningar av inspektionsluckor

Objekt: T.S. Inspektionsluckor typ: EI 30 och EI 60 i stängt läge. Provobjekten monterade i en 75 mm tjock enkelvägg av gips	D _{n.e.w} (dB)	D _{n.e.w.8} (dB)	Bilaga
Lucka EI 30			
-Normalt montage	37	37	-01
-Normalt montage, med Epdm P-list på tre sidor mellan lucka och ram (ej bakkant)	39	39	-02
-Normalt montage, med Epdm P-list som ovan samt tätat med fogmassa mellan ram och vägg (insida)	41	41	-03
.....
Lucka EI 60			
-Normalt montage	40	40	-04
-Normalt montage, med Epdm P-list på tre sidor mellan lucka och ram (ej bakkant)	44	44	-05
-Normalt montage, med Epdm P-list som ovan samt tätat med fogmassa mellan ram och vägg (insida)	45	45	-06

Mätmetod

Mätningarna har utförts enligt internationell standard ISO 140-10: 1991 (EN 20140-10). SP:s mätprocedur uppfyller också de hårdare kraven i SS-EN-ISO 140-3. Den normaliserade nivåskillnaden för byggdelen $D_{n,e}$ har bestämts enligt:

$$D_{n,e} = L_1 - L_2 + 10 \lg (A_0/A)$$

där L_1 är medelljudtrycksnivån i sändarrummet (dB), L_2 är medelljudtrycksnivån i mottagarrummet (dB), A_0 är referensarean i $m^2 = 10$. A är mottagarrummets ekvivalenta absorptionsarea (m^2). Medelljudtrycksnivåerna har fastställts med hjälp av roterande mikrofonstativ (radie >1,1 m) och digital frekvensanalysator. En närmare beskrivning av den datoriserade mätproceduren är fastställd i kvalitetsmanual FEa-QD4. En rörlig högtalare har använts i sändarrummet. Under mättiden 128 s har den rört sig upp och ner längs en bana tvärs över rummet.

I de fall skillnaden i ljudisolering mellan redovisad normaliserad nivåskillnad och uppmätt flanktransmission för den uppsatte provväggen (tabell 2), var mindre än 10 dB har vissa mätvärden korrigerats. I de fall då skillnaden mellan provobjektet och omgivande vägg är ≤ 6 dB, så har mätvärdet korrigerats med 1,3 dB. Dessa mätvärden har markerats i protokollen med "≥". Dessa resultat anger därför undre gräns för den normaliserade nivåskillnaden. Alla korrigeringar är i enlighet med ISO 140-10.

I tabellen nedan redovisas normaliserad maximal nivåskillnad för provväggen (utan provobjekt) $D_{n,e,F}$, beräknad på 10 m^2 skiljeyta.

Tabell 2

Frekvens (Hz)	$D_{n,e,F}$ (dB)
50	30
63	33,1
80	44,7
100	38,4
125	35,7
160	36,9
200	38,1
250	38,8
315	38,6
400	39
500	40,7
630	43,6
800	47,1
1000	51,2
1250	54,1
1600	56,3
2000	53,6
2500	47,6
3150	49,3
4000	54
5000	55,9
$D_{n,e,w}$	47
$D_{n,e,w,8}$	47

Utvärdering

Resultaten har utvärderats med avseende på vägd normaliserad nivåskillnad för byggdelar i laboratorium $D_{n,e,w}$ enligt svensk och internationell standard SS-EN ISO 717.

I mätbilagan redovisas $D_{n,e,w}$, $(C;C_{tr})$ och $(C;C_{tr} 50-5000)$. Dessa sammanfattningsvärden kommer från SS-EN ISO 717-1 (1996). $(C;C_{tr})$ och $(C;C_{tr} 50-5000)$ är anpassningstermer som skall läggas till $D_{n,e,w}$ för att erhålla ett sammanfattningsvärde baserat på andra bullerspektra. Anpassningstermerna $(C;C_{tr})$ är beräknade för frekvensområdet 100-3150 Hz och $(C;C_{tr} 50-5000)$ för frekvensområdet 50-5000 Hz. C avser spektrum med karaktär av "trafikbuller i hög hastighet" (dvs större andel högfrekvent buller än "trafikbuller i stadsmiljö"). C_{tr} avser spektrum med karaktär av "trafikbuller i stadsmiljö" enligt NT ACOU 061.

Mätnoggrannhet

Mätnoggrannheten enligt ISO 140/2:91 är angiven nedan. Reproducerbarheten anger spridningen i mätdata vid jämförelseprovningar mellan olika laboratorier, med olika mättrum, utrustning, personal mm. Repeterbarheten vid mätningar i samma laboratorium är dock normalt betydligt bättre (enl. ISO 140/2:91), dvs spridningen i resultat är mindre.

1/3 oktavbands centerfrekvens (Hz)	Reproducerbarhet (dB)
100	9
125	8,5
160	6
200	5,5
250	5,5
315	4,5
400	4,5
500	4
630	3,5
800	3
1000	2,5
1250	3
1600	3,5
2000	3,5
2500	3,5
3150	3,5

tabell 3

Mättrum

Som mättrum utnyttjades övre luftljudslaboratoriet för dörrar och fönster, där sändar- och mottagarummets volymer är 106 resp 129 m³. Provöppningen utgjorde 10 och 8 % av skiljeväggsarean sedd från sändar- resp mottagarum. Avståndet till golv och närmaste vägg var 0,05 m resp 2,8 m.

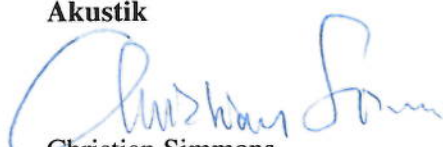
Montering

I en provöppning på 1,0 x 2,10 m (modul M10 x M21) byggdes en provvägg, bestående av 6 x 13 mm gipsskivor, upp för ljudisoleringsmätning av inspektionsluckor. Väggens läge, montagesätt och uppbyggnad framgår på skiss, bilaga 7. Håltagningen för provobjekten gjordes med elektrisk stickssåg rakt genom väggen. En noggrann inpassning av luckornas ramverk i det upptagna hålet gjordes slutligen med hjälp av rasp. Inspektionsluckorna monterades enlighet uppdragsgivarens anvisningar, som även närvarade vid ljudproven. Det ca 300 x 300 mm, rektangulära hålet, gjordes c/c 1200 mm ö.g.

Utrustning

Mikrofoner (2 st)	Norsonic	1230	0055	(sändarrum)
		1230	0026	(mottagarrum)
Förförstärkare (2 st)	Brüel & Kjær	2619	970886	(sändarrum)
		2619	970948	(mottagarrum)
Spänningsaggregat (2 st)	Brüel & Kjær	2801	618956	(sändarrum)
		2804	1854132	(mottagarrum)
Mikrofonbom (2 st)	Brüel & Kjær	3923	1419759	(sändarrum)
		3923	9112304	(mottagarrum)
Parallellanalysator	Norsonic	830	10765	
Kalibrator	Brüel & Kjaer	4230	1410946	
Dator	Luftljud			
Högtalare	HGT4			
Effektförstärkare	Lab gruppen	LAB 2000		

**SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut
Akustik**



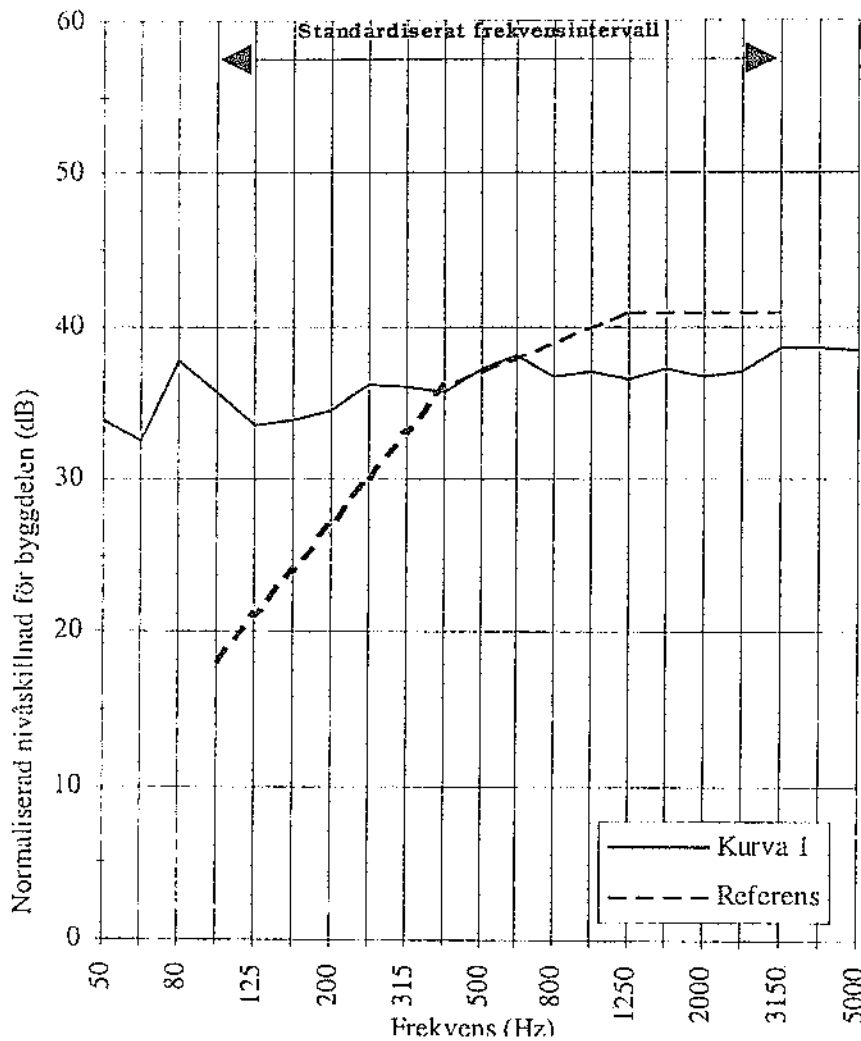
Christian Simmons
Tekniskt ansvarig



Weine Kjell
Teknisk handläggare

Bestämning av luftljudsisolering i laboratorium enligt SS EN ISO 140-10

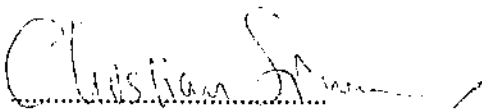
Uppdragsgivare: T.S Inspekt-Luckor AB Mätdatum: 98-01-25
 Provobjekt: Inspektionslucka typ: EI 30, enligt ritningar, bilagorna 8-9.
 Provvägg: Luckan var monterad i en 75 mm tjock enkelvägg av gips mot träregel.
 Väggens uppbyggnad: 6 x13 mm gips mot 42 x42 mm träregel enl skiss bilaga 7
 Montage: Luckan monterad i kvadratisk hål rakt genom väggen c/c 1200 mm ö.g.
 Mätvillkor: Mätymta 10 m². Mottagarutrymmsvolym 129 m³
 Resultat: Kurva 1: -Normaliserad nivåskillnad för byggdelen
 Kurva 2: -Referenskurva
 Testvillkor för provobjektet: -Normalt montage



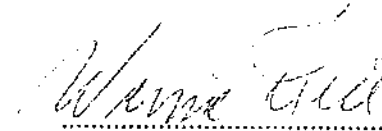
Frekvens (Hz)	Kurva 1 (dB)
50	≥33,9
63	≥32,5
80	37,80
100	≥35,8
125	≥33,5
160	≥33,8
200	≥34,5
250	≥36,3
315	≥36,1
400	≥35,8
500	≥37,2
630	38,1
800	36,7
1000	37
1250	36,6
1600	37,3
2000	36,8
2500	37,1
3150	38,6
4000	38,6
5000	38,5

Dn,e,w	37
Dn,e,w,8	37
(C; Ctr)	(0; 0)
(C; Ctr)	(0; -1)
50-5000	
Dn,e	36,3
Sum. avv.	24,1
Max. avv.	4,4
Frekvens	1250

SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut
Akustik



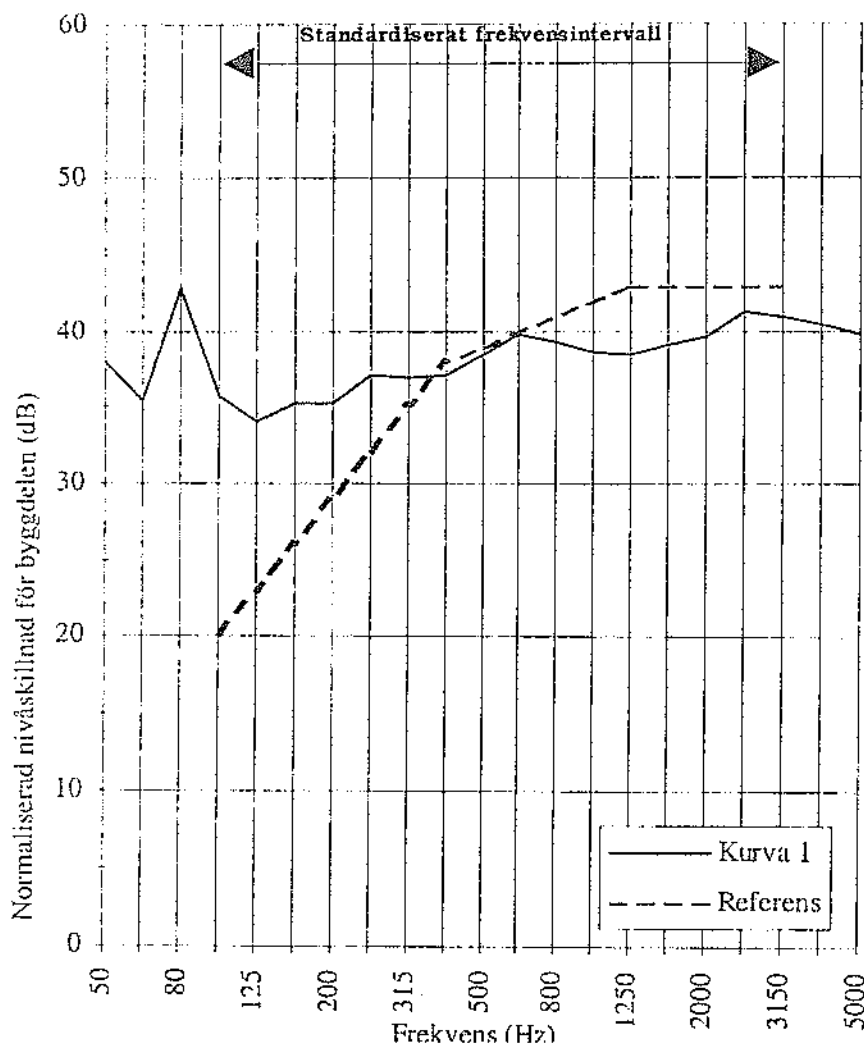
Christian Simmons
 Tekniskt ansvarig



Weine Kjell
 Teknisk handläggare

Bestämning av luftljudsisolering i laboratorium enligt SS EN ISO 140-10

Uppdragsgivare: T.S Inspekt-Luckor AB Mätdatum: 98-01-25
 Provobjekt: Inspektionslucka typ: EI 30, enligt ritningar, bilagorna 8-9.
 Provvägg: Luckan var monterad i en 75 mm tjock enkelvägg av gips mot träregel.
 Väggens uppbyggnad: 6 x13 mm gips mot 42 x42 mm träregel enl skiss bilaga 7
 Montage: Luckan monterad i kvadratisk hål rakt genom väggen c/c 1200 mm ö.g.
 Mätvillkor: Mätyta 10 m², Mottagarromsvolym 129 m³
 Resultat: Kurva 1: -Normaliserad nivåskillnad för byggdelen
 Kurva 2: -Referenskurva
 Testvillkor för provobjektet: -Normalt montage, med epdm P-list på tre sidor mellan lucka/ram



Frekvens (Hz)	Kurva 1 (dB)
50	≥38
63	≥35,4
80	≥42,8
100	≥35,8
125	≥34,1
160	≥35,2
200	≥35,2
250	≥37,1
315	≥36,9
400	≥37,1
500	≥38,5
630	≥39,8
800	39,3
1000	38,6
1250	38,4
1600	39,1
2000	39,6
2500	41,3
3150	40,9
4000	40,4
5000	39,7

Dn,e,w	39
Dn,e,w,8	39
(C; Ctr)	(0;-1)
(C; Ctr)	(0;-1)
50-5000	
Dn,e	37,9
Sum. avv.	22,4
Max. avv.	4,6
Frekvens	1250

SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut
Akustik

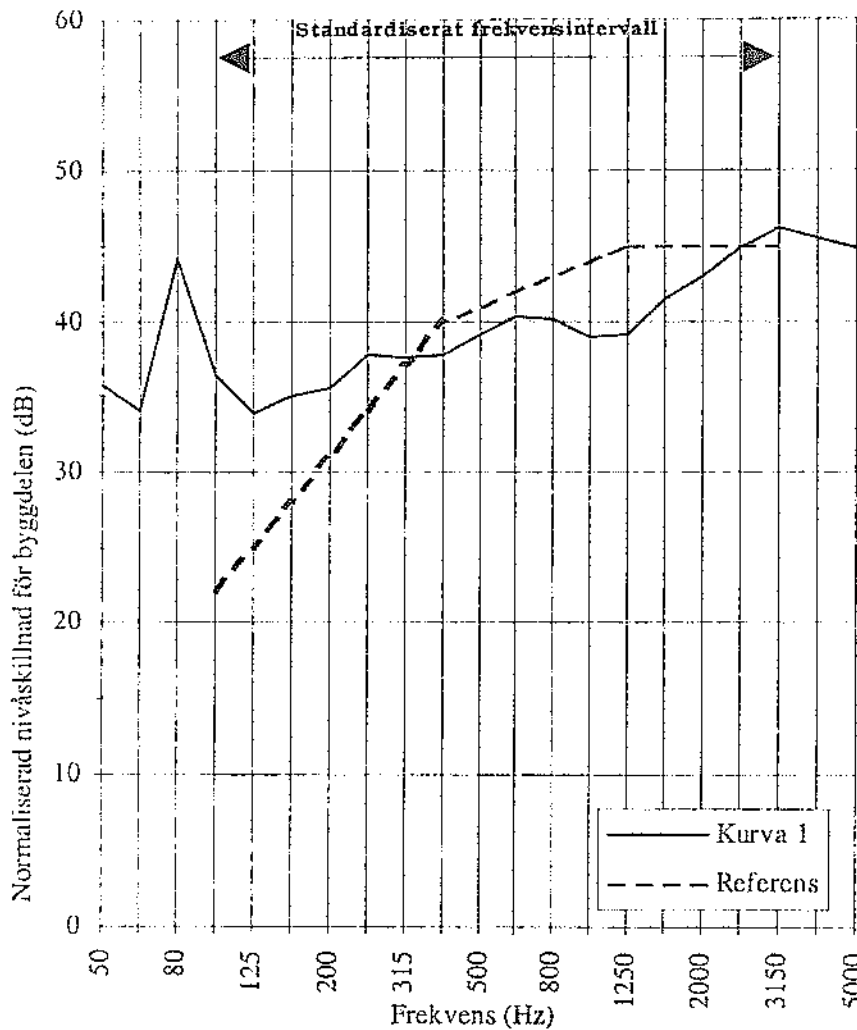
Christian Simmons
 Christian Simmons
 Tekniskt ansvarig

Weine Kjell
 Weine Kjell
 Teknisk handläggare

Bestämning av luftljudsisolering i laboratorium enligt SS EN ISO 140-10

Uppdragsgivare: T.S Inspekt-Luckor AB Mät datum: 98-01-25
 Provobjekt: Inspektionslucka typ: EI 30, enligt ritningar, bilagorna 8-9.
 Provvägg: Luckan var monterad i en 75 mm tjock enkelvägg av gips mot träregel.
 Väggens uppbyggnad: 6 x13 mm gips mot 42 x42 mm träregel enl skiss bilaga 7
 Montage: Luckan monterad i kvadratisk hål rakt genom väggen c/c 1200 mm ö.g.
 Mätvillkor: Mätyta 10 m². Mottagarrumsvolym 129 m³
 Resultat: Kurva 1: -Normaliserad nivåskillnad för byggdelen
 Kurva 2: -Referenskurva

Testvillkor för provobjektet: -Normalt montage, med P-list på tre sidor + fogmassa ram/vägg (insida)



Frekvens (Hz)	Kurva 1 (dB)
50	≥35,7
63	≥34,1
80	≥44,2
100	≥36,4
125	≥33,8
160	≥35
200	≥35,6
250	≥37,8
315	≥37,6
400	≥37,7
500	≥39,1
630	≥40,2
800	40,18
1000	38,9
1250	39,1
1600	41,5
2000	42,9
2500	≥44,8
3150	≥46,2
4000	45,584
5000	44,8

Dn,e,w	41
Dn,e,w,8	41
(C; Ctr)	(0;-2)
(C; Ctr)	(0;-2)
50-5000	
Dn,e	39,2
Sum. avv.	25,7
Max. avv.	5,9
Frekvens	1250

SP Sveriges Provning- och Forskningsinstitut

Akustik

Christian Simmons

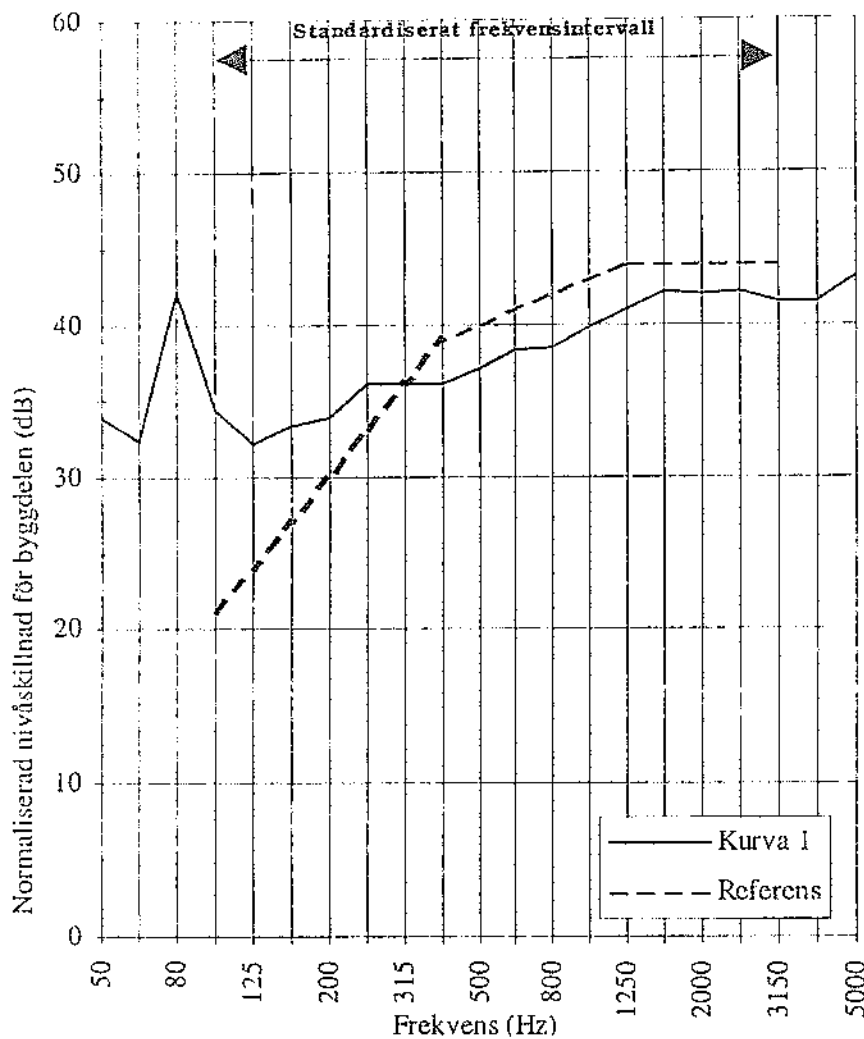
Tekniskt ansvarig

Weine Kjell

Teknisk handläggare

Bestämning av luftljudsisolering i laboratorium enligt SS EN ISO 140-10

Uppdragsgivare: T.S Inspekt-Luckor AB Mätdatum: 98-01-25
 Provobjekt: Inspektionslucka typ: EI 60, enligt ritningar, bilagorna 8-9.
 Provvägg: Luckan var monterad i en 75 mm tjock enkelvägg av gips mot träregel.
 Väggens uppbyggnad: 6 x13 mm gips mot 42 x42 mm träregel enl skiss bilaga 7
 Montage: Luckan monterad i kvadratisk hål rakt genom väggen c/c 1200 mm ö.g.
 Mätvillkor: Mätyta 10 m². Mottagarromsvolym 129 m³
 Resultat: Kurva 1: -Normaliserad nivåskillnad för byggdelen
 Kurva 2: -Referenskurva
 Testvillkor för provobjektet: -Normalt montage



Frekvens (Hz)	Kurva 1 (dB)
50	≥33,8
63	≥32,4
80	≥42,2
100	≥34,4
125	≥32,2
160	≥33,4
200	≥33,9
250	≥36,1
315	≥36,1
400	≥36
500	≥37,1
630	38,33
800	38,45
1000	≥39,8
1250	41
1600	42,1
2000	42
2500	42,2
3150	41,3
4000	41,5
5000	43,1

Dn,e,w	40
Dn,e,w,8	40
(C; Ctr)	(0;-2)
(C; Ctr)	(0;-2)
50-5000	
Dn,e	37,8
Sum. avv.	26,5
Max. avv.	3,54
Frekvens	800

SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut
Akustik

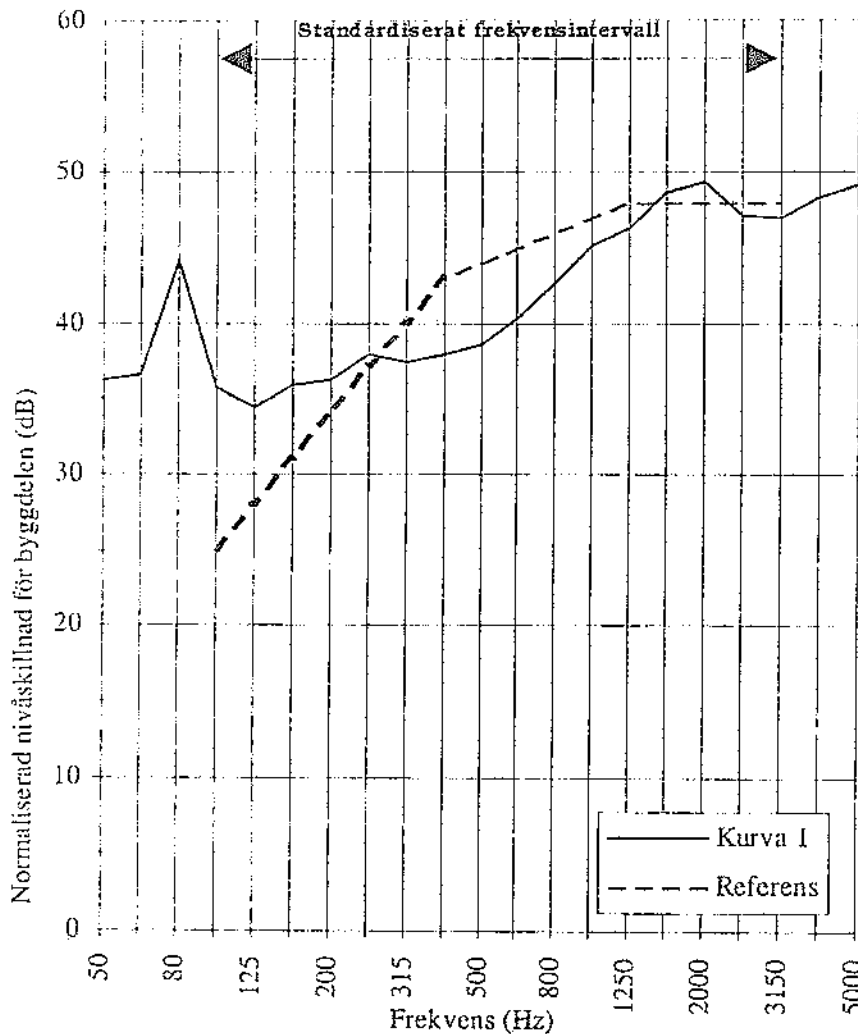
Christian Simmons
 Christian Simmons
 Tekniskt ansvarig

Weine Kjell
 Wine Kjell
 Teknisk handläggare

Bestämning av luftljudsisolering i laboratorium enligt SS EN ISO 140-10

Uppdragsgivare: T.S Inspekt-Luckor AB Mätdatum: 98-01-25
 Provobjekt: Inspektionslucka typ: EI 60, enligt ritningar, bilagorna 8-9.
 Provvägg: Luckan var monterad i en 75 mm tjock enkelvägg av gips mot träregel.
 Väggens uppbyggnad: 6 x13 mm gips mot 42 x42 mm träregel enl skiss bilaga 7
 Montage: Luckan monterad i kvadratisk hål rakt genom väggen c/c 1200 mm ö.g.
 Mätvillkor: Mätymta 10 m². Mottagarromsvolym 129 m³
 Resultat: Kurva 1: -Normaliserad nivåskillnad för byggdelen
 Kurva 2: -Referenskurva

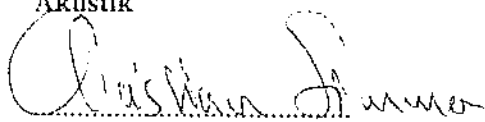
Testvillkor för provobjektet: -Normalt montage, med epdm P-list på tre sidor mellan lucka/ram



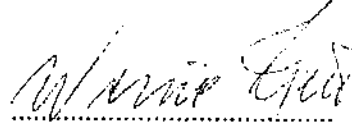
Frekvens (Hz)	Kurva 1 (dB)
50	≥36.2
63	≥36.5
80	≥44.1
100	≥35.8
125	≥34.4
160	≥35.9
200	≥36.3
250	≥38
315	≥37.4
400	≥37.9
500	≥38.6
630	≥40.3
800	≥42.6
1000	45.1
1250	46.4
1600	48.7
2000	≥49.3
2500	≥47.2
3150	≥47
4000	48.345
5000	49.25

Dn,e,w	44
Dn,e,w,8	44
(C: Ctr)	(-1;-3)
(C: Ctr)	(0;-3)
50-5000	
D n,e	41.3
Sum. avv.	26.5
Max. avv.	5.4
Frekvens	500

SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut
 Akustik



Christian Simmons
 Tekniskt ansvarig



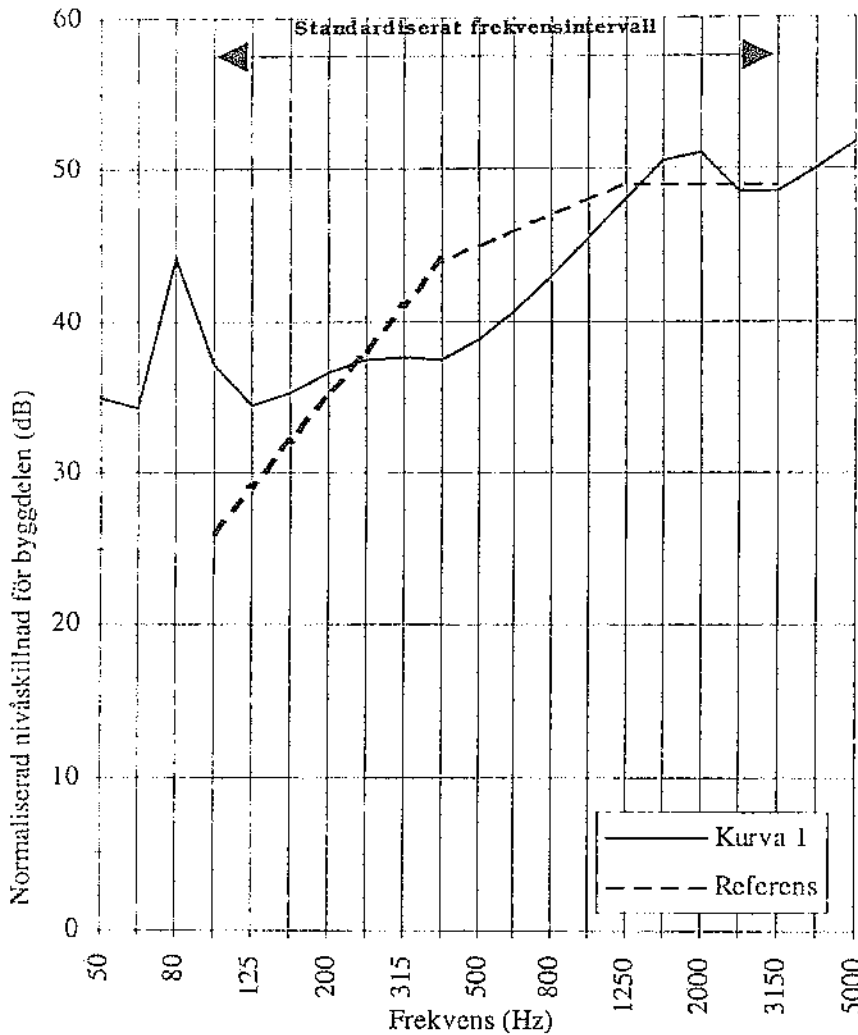
Weine Kjell
 Teknisk handläggare

Bestämning av luftljudsisolering i laboratorium enligt SS EN ISO 140-10

Uppdragsgivare: T.S Inspekt-Luckor AB
 Provvägg: Luckan var monterad i en 75 mm tjock enkelvägg av gips mot träregel.
 Montage: Luckan monterad i kvadratisk hål rakt genom väggen c/c 1200 mm ö.g.
 Mätvillkor: Mätarea 10 m². Mottagarutrymmevolym 129 m³
 Resultat: Kurva 1: -Normaliserad nivåskillnad för byggdelen
 Kurva 2: -Referenskurva

Mätdatum: 98-01-25

Testvillkor för provobjektet: -Normalt montage, med P-list på tre sidor + fogmassa ram/vägg (insida)



Frekvens (Hz)	Kurva 1 (dB)
50	≥34,9
63	≥34,2
80	≥41,1
100	>37
125	≥34,4
160	≥35,3
200	≥36,5
250	>37,5
315	≥37,6
400	≥37,5
500	≥38,8
630	≥40,6
800	≥42,9
1000	45,5
1250	48,1
1600	50,5
2000	51,1
2500	≥48,6
3150	≥48,5
4000	≥50
5000	≥51,7

Dn,e,w	45
Dn,e,w,8	45
(C: Ctr)	(-1;-3)
(C: Ctr)	(0;-4)
50-5000	
D n,e	41,9
Sum. avv.	30,4
Max. avv.	6,5
Frekvens	400

SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut
 Akustik

Christian Simmons
 Christian Simmons
 Tekniskt ansvarig

Weine Kjell
 Wine Kjell
 Teknisk handläggare