

Hipe Innovation AB
Mikael Östling
Kluk 159
835 93 ALSEN

Bestämning av luftljudsisolering på väggar enligt SS-EN ISO 10140-2 (3 bilagor)

Uppdragsgivare

Hipe Innovation AB

Provobjekt

Olika väggkonstruktioner från Iso Timber enligt tabell 1 samt bilagor. Bilder på väggkonstruktionerna samt material finns att se längre fram i rapporten.

Material som användes i de olika väggkonstruktionerna:

Iso Timber trämoduler 104,5 x 131 mm, gjorda av granvirke med viss inblandning av furu

Träreger av granvirke 108 x 45 mm

Spontad plywoodskiva 1200 x 2500, tjocklek 12,5 mm

Green Ecoboard magnesiumoxidskiva 1200 x 2500, tjocklek 12 mm

Ankomstdatum

2013-03-13

Mätdatum

2013-03-13 och 2013-03-14

Resultat

Resultatet sammanfattas i tabell 1 och visas fullständigt i bilagorna.

Resultaten gäller endast provade objekt.

Tabell 1 - Resultat

Iso Timber väggkonstruktion:	R_w (dB)	$C_{50-3150}$ (dB)	Bilaga
Innervägg	37	0	1
Lägenhetsskiljande vägg	54	-1	2
Yttervägg	50	0	3

SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut

Postadress
SP
Box 857
501 15 BORÅS

Besöksadress
Västeråsen
Brinellgatan 4
504 62 BORÅS

Tfn / Fax / E-post
010-516 50 00
033-13 55 02
info@sp.se

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

I bilagorna till denna rapport anges uppmätta reduktionstal i tredjedels oktavband 50-5000 Hz och deras vägda sammanfattningsvärden $R_w(C;C_{tr})$ enligt SS-EN ISO 717-1. Värden i tredjedels oktavband markeras med en asterisk (*) om de begränsas av flanktransmission i laboratoriets betongkonstruktion. Begränsningen beror på hur provobjektet placeras i öppningen mellan sändarrum och mottagarrum. Inverkan av begränsningen på mätresultatet kan beräknas genom att jämföra det med det högsta uppmätta reduktionstalet (R'_{max}) enligt tabell 2. För det fallet en lätt vägg med skilda regelstommar placeras på vardera sidan av laboratoriets dilatationsfog (mellan sändarrum och mottagarrum) har $R'_{w,max}$ bestämts till 76 dB (enligt beskrivning i SS-EN ISO 10140-5). Placeras en lätt vägg istället enbart på mottagarrumssidan av dilatationsfogen är $R'_{w,max}$ 65 dB.

Tabell 2

Frekvens (Hz)	R'_{max} (dB) enrumsmontage	R'_{max} (dB) tvårumsmontage
50	38,1	50,7
63	37,7	43,6
80	44,6	51,6
100	51,0	55,1
125	50,3	55,6
160	50,8	60,5
200	52,1	62,2
250	55,1	65,6
315	55,1	67,1
400	59,7	71,9
500	60,9	75,3
630	61,0	86,0
800	63,7	84,1
1000	69,4	90,4
1250	72,6	93,7
1600	72,9	93,7
2000	73,8	90,7
2500	72,6	89,5
3150	75,0	102,0
4000	76,7	93,9
5000	79,0	88,6
R'_w	65	76

Om flanktransmission har begränsat mätresultatet så anges även hur mycket det angivna R_w -värdet beräknas ha påverkats enligt SS-EN ISO 10140-2. Mätresultat i denna rapport har enligt anvisning i SS-EN ISO 10140-2 dock inte korrigerats för begränsningar i laboratoriets konstruktion.

Mätmetod

Mätningarna har utförts enligt svensk och internationell standard EN ISO 10140-2, vilken motsvarar tidigare EN ISO 140-3:1995. SP är ackrediterad för aktuell standard.

Reduktionstalet R har bestämts enligt:

$$R = L_1 - L_2 + 10 \lg S/A$$

där L_1 är medelljudtrycksnivån i sändarrummet (dB), L_2 är medelljudtrycksnivån i mottagarrummet (dB), S är den fria provöppningens area (m^2) och A är mottagarrummets ekvivalenta absorptionsarea (m^2).

Medelljudtrycksnivåerna har fastställts med hjälp av roterande mikrofonstativ (radie $>1,1$ m) och digital frekvensanalysator. En rörlig högtalare har använts i sändarrummet. Under mättiden 128 s har den rört sig upp och ner längs en bana tvärs över rummet.

Utvärdering

Resultaten har utvärderats med avseende på vägt reduktionstal i laboratorium R_w enligt svensk och internationell standard SS-EN ISO 717-1:96.

I mätbilagorna redovisas R_w , ($C;C_{tr}$) och ($C_{50-5000};C_{tr 50-5000}$). Dessa anpassningstermer definieras i SS-EN ISO 717-1:96. Anpassningstermerna kan läggas till R_w för att erhålla anpassningar till olika bullerspektra. C avser anpassning av R för spektrum med karaktär av "trafikbuller i hög hastighet" (dvs större andel högfrekvent buller än "trafikbuller i stadsmiljö"). C_{tr} avser anpassning för spektrum med karaktär av "trafikbuller i stadsmiljö" enligt NT ACOU 061 och SS-EN ISO 717-1:96. Termerna ($C;C_{tr}$) är beräknade för frekvensområdet 100-3150 Hz och ($C_{50-5000};C_{tr 50-5000}$) för frekvensområdet 50-5000 Hz. Medelreduktionstalet R_{medel} är det aritmetiska medelvärdet av R för de 16 tredjedelsoktaverna 100-3150 Hz.

Mätosäkerhet

Mätosäkerheten enligt ISO 140/2:91 är angiven i tabell 3. 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.

I ISO 140/2:91 annex B anges repeterbarhet och reproducerbarhet för bl.a. R_w . Där står att osäkerheten beror bl.a. på provobjektets egenskaper, men att erfarenhet har visat att en repeterbarhet på 1 dB och en reproducerbarhet på 1-3 dB är förhållandevis normalt.

Tabell 3 - Reproducerbarhet

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

Mättrum

Som mättrum utnyttjades ett luftljudslaboratorium för väggar, där sändar- och mottagarummets volymer är 107 respektive 129 m³. Provöppningsmåtten mellan mätrummen är: 2,59 x 4,21 m.

Montering

Iso Timber trämoduler (se bild 1) monterades mellan två träreglar 108 x 45 mm i provöppningen. De placerades på varandra med skarven förskjuten c:a 300 mm varannat lager och fästes endast mot reglarna i det nedersta skiktet, för att få detta vågrätt. Olika antal rader av trämoduler med olika placering i provöppningen användes i de olika testkonstruktionerna. Antingen ett lager plywood eller ett lager magnesiumoxidskiva monterades sedan på båda sidor av trämodulkonstruktionen.

Reglarna fästes i provöppningen med skruv, med en mineralullsremsa (bredd 80 mm) mellan regeln och provöppningen. Det nedersta skiktet trämoduler ställdes på en mineralullsremsa. Spalten ovanför drevades med mineralull. Springan mellan plywoodskivorna eller magnesiumoxidskivorna tejpades över och springan mellan skivorna och provöppningen tätades med modellera. Där springan mellan skivorna var över 0,5-1 cm tätades dessa med lera istället för tejp.

Bilder på provobjekten och på dess monteringen



Bild 1 – Iso Timber trämodul som används i konstruktionerna i samtliga bilagor.



Bild 2 – Fästning av första skiktet trämoduler i regel.



Bild 3 – Montering av Iso Timber trämodulkonstruktion. Fyra reglar användes som stöd under montaget. Skarvarna försköts c:a 300 mm vartannat skikt.



Bild 4 – Magnesiumoxidskiva Green Ecoboard användes i bilaga 1-2.



Bild 5 – Konstruktionen i bilaga 1 under montage. Magnesiumoxidskivor skruvades mot trämodulkonstruktionen.

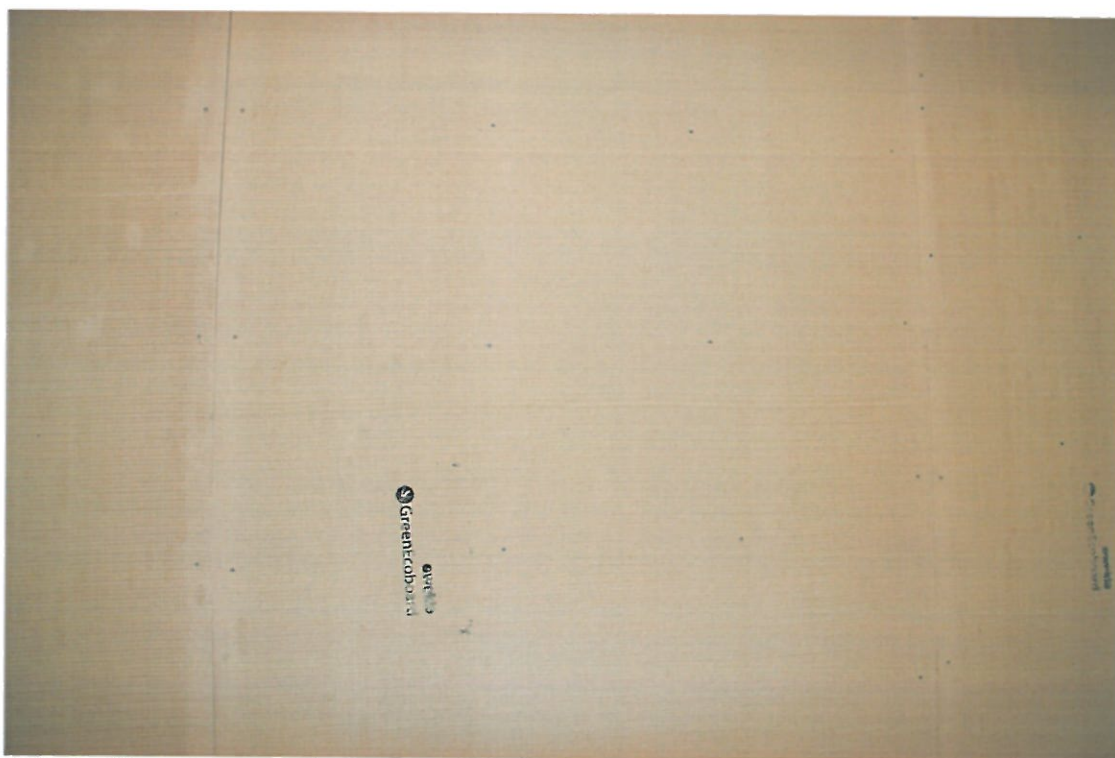


Bild 6 – Skruvningen av skivorna utfördes med skruvavstånd c/c 300-400 i höjd och bredd. Metoden används för konstruktionerna i samtliga bilagor.



Bild 7 – Skivorna tätades med modellera och tejp. Metoden används för konstruktionerna i samtliga bilagor.

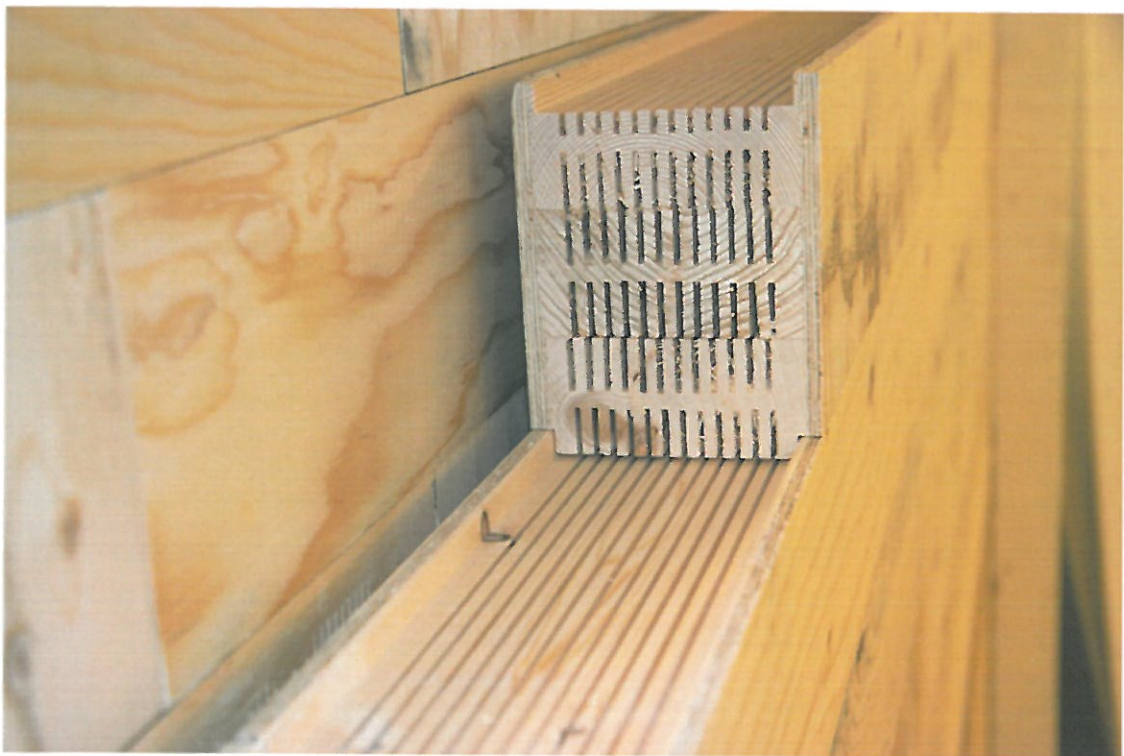


Bild 8 – Konstruktionen i bilaga 2 består av två rader av trämoduler som placerades med ett avstånd på 25 mm.

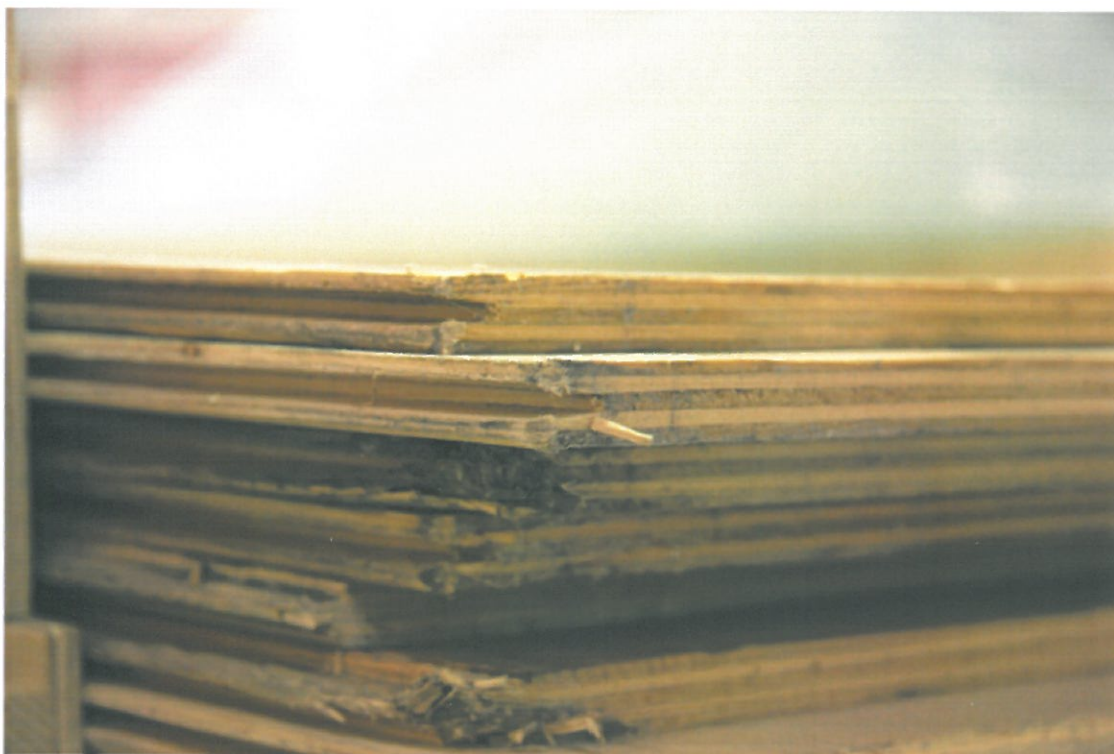


Bild 9 – Plywoodskivor användes i konstruktionen i bilaga 3.



Bild 10 – Konstruktionen i bilaga 3 består av tre rader trämoduler som placerades utan avstånd mellan varandra och ett lager plywood på var sida om dessa.

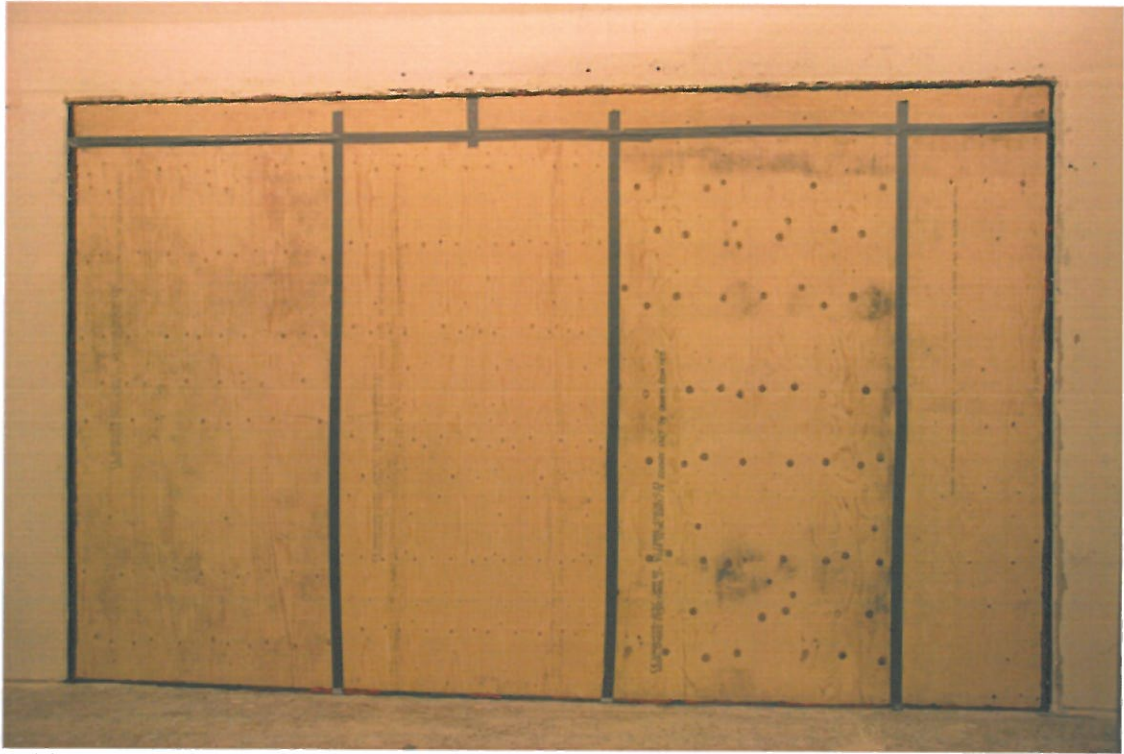


Bild 11 – Konstruktionen i bilaga 3 från mottagarsidan.

**SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut
Energiteknik - Akustik**

Utfört av

Mark Kartous

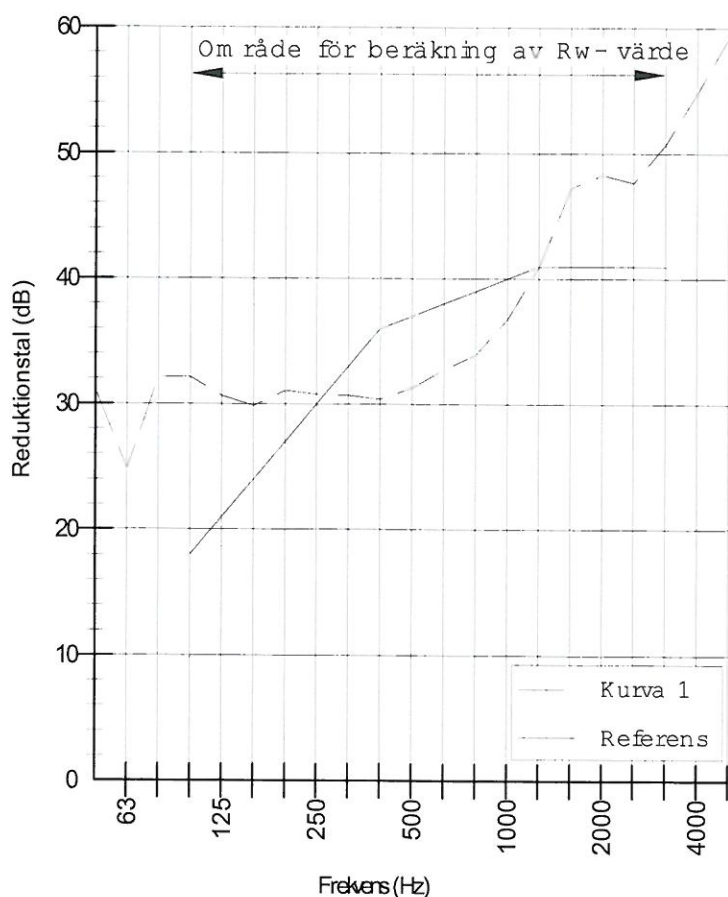
Granskat av

Geir Andresen

Bilaga

Bestämning av luftljudsisolering i laboratorium enligt SS EN ISO 10140-2 (motsvarar ISO 140-3)

Uppdragsgivare: Hipe Innovation AB Mätdatum: 2013-03-13
 Provobjekt: Iso Timber Innervägg
 Uppbyggnad: 12 magnesiumoxidskiva + 104,5 Iso Timber trämodul + 12 magnesiumoxidskiva
 Träreglar mot sidorna av provöppningen
 Montering: Drevning och lera på båda sidor mellan provöppning och testkonstruktion.
 Skruvstånd c/c 300-400 mm både horisontellt och vertikalt.
 Väggens monterades av kunden i mottagarrummets betongkonstruktion, under överinseende av personal från SP.
 Lufttemp. och fukt: 20° C resp. 25 % RH
 Provöppningsarea samt modul: 10,96 m²
 Resultat: Kurva 1 - Testobjekt
 Kurva 2 – Referenskurva



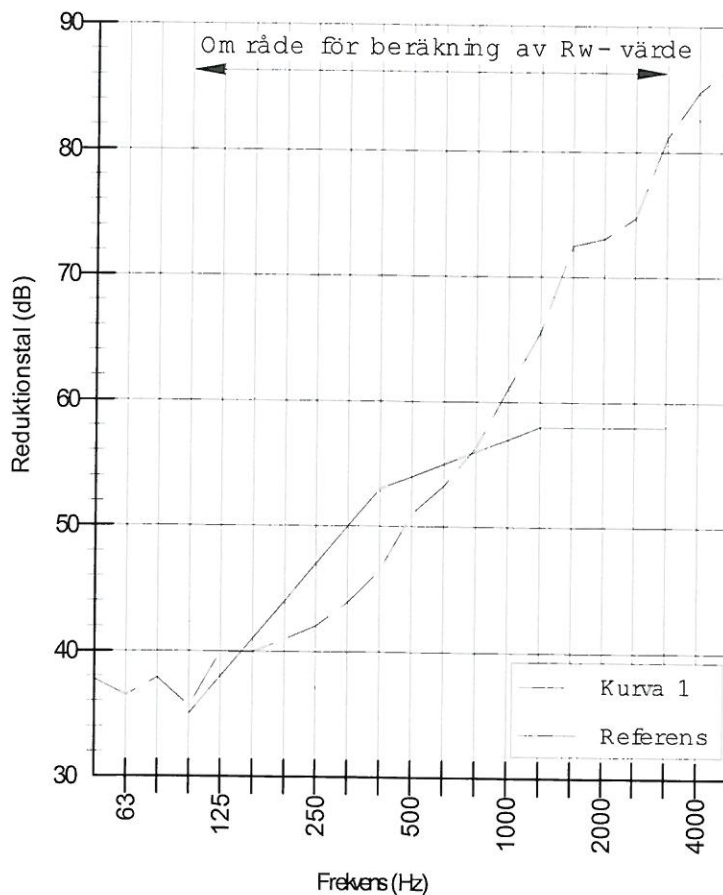
Frekvens (Hz)	Kurva 1 (dB)
50	31,1*
63	24,9*
80	32,1*
100	32,1
125	30,6
160	29,9
200	31
250	30,8
315	30,7
400	30,4
500	31,3
630	32,8
800	33,9
1000	36,8
1250	40,9
1600	47,2
2000	48,3
2500	47,6
3150	50,7
4000	54,8
5000	59,2

Rw	37
(C; Ctr)	(0;-2)
50-3150	(0;-3)
50-5000	(1;-3)
Rmedel	36,6
Sum. Avv.	27,2
Max. Avv.	5,7
Frekvens	500

*) Mätresultatet begränsas av flanktransmission i laboratoriets betongkonstruktion. Ovan angivet R_w -värde påverkas dock inte.

Bestämning av luftljudsisolering i laboratorium enligt SS EN ISO 10140-2 (motsvarar ISO 140-3)

Uppdragsgivare: Hipe Innovation AB Mätdatum: 2013-03-13
 Provobjekt: Iso Timber Lägenhetsavskljande vägg
 Uppbyggnad: 12 magnesiumoxidskiva + 104,5 Iso Timber trämodul + 25 luftspalt + 104,5 Iso Timber trämodul + 12 magnesiumoxidskiva, träreglar mot sidorna av provöppningen
 Montering: Drevning och lera på båda sidor mellan provöppning och testkonstruktion. Skruvstånd c/c 300-400 mm både horisontellt och vertikalt. Väggen monterades av kunden i separata betongkonstruktioner, under överinseende av personal från SP.
 Lufttemp. och fukt: 20° C resp. 25 % RH
 Provöppningsarea samt modul: 10,96 m²
 Resultat: Kurva 1 - Testobjekt
 Kurva 2 – Referenskurva



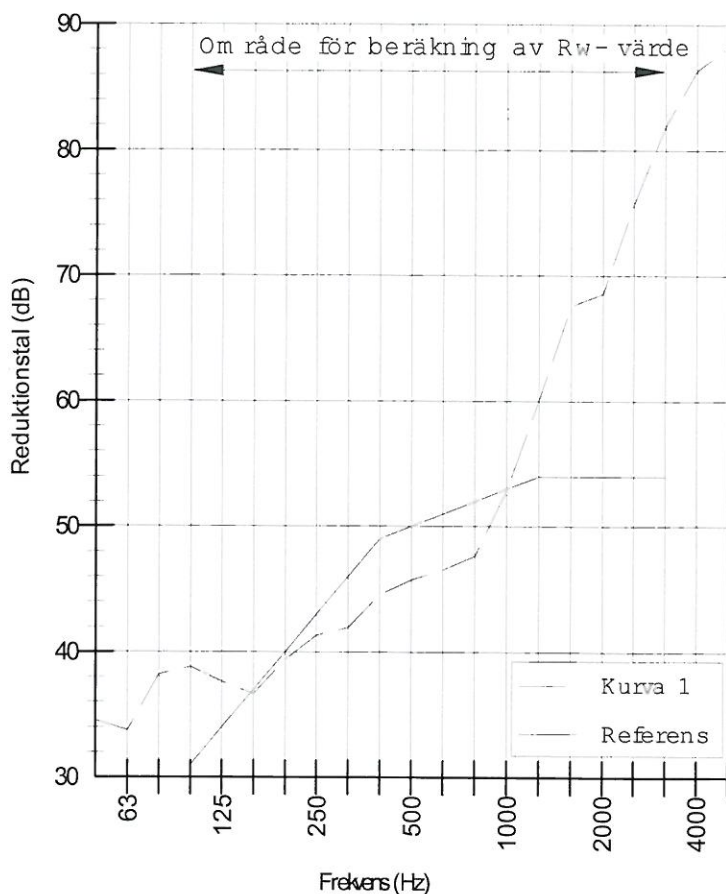
Frekvens (Hz)	Kurva 1 (dB)
50	37,7*
63	36,4*
80	37,8*
100	35,6
125	40
160	40
200	41
250	42
315	43,9
400	46,5
500	51
630	53,2
800	56,4
1000	61,1
1250	65,6
1600	72,5
2000	73,1
2500	74,7*
3150	81,2
4000	84,8*
5000	86,8*

Rw	54
(C; Ctr)	(-1;-5)
50-3150	(-1;-6)
50-5000	(0;-6)
Rmedel	54,9
Sum. Avv.	26,4
Max. Avv.	6,5
Frekvens	400

*) Mätresultatet begränsas av flanktransmission i laboratoriets betongkonstruktion. Ovan angivet R_w -värde påverkas dock inte.

Bestämning av luftljudsisolering i laboratorium enligt SS EN ISO 10140-2 (motsvarar ISO 140-3)

Uppdragsgivare: Hipe Innovation AB Mätdatum: 2013-03-14
 Provobjekt: Iso Timber Yttervägg
 Uppbyggnad: 12,5 plywood + 3 x 104,5 Iso Timber trämodul + 12,5 plywood
 Träreglar mot sidorna av provöppningen
 Montering: Drevning och lera på båda sidor mellan provöppning och testkonstruktion.
 Skruvstånd c/c 300-400 mm både horisontellt och vertikalt.
 Väggens monterades av kunden i mottagarrummets betongkonstruktion, under överinseende av personal från SP.
 Lufttemp. och fukt: 20 ° C resp. 25 % RH
 Provöppningsarea samt modul: 10,96 m²
 Resultat: Kurva 1 - Testobjekt
 Kurva 2 – Referenskurva



Frekvens (Hz)	Kurva 1 (dB)
50	34,5*
63	33,8*
80	38,2*
100	38,8*
125	37,6*
160	36,7*
200	39,4*
250	41,3*
315	41,9*
400	44,5
500	45,8
630	46,5*
800	47,6
1000	52,9
1250	60,1*
1600	67,6*
2000	68,6*
2500	75,7*
3150	81,9*
4000	86,4*
5000	88,3*

Rw	50
(C; Ctr)	(0;-4)
50-3150	(0;-4)
50-5000	(1;-4)
Rmedel	51,7
Sum. Avv.	24,4
Max. Avv.	4,5
Frekvens	400

*) Mätresultatet begränsas av flanktransmission i laboratoriets betongkonstruktion. Ovan angivet R_w -värde påverkas dock inte.