

Svenska Fönster AB  
Sven-Ove Östberg  
Snickarvägen 12  
828 81 EDSBYN

## Bestämning av ljudisolering på fönster i laboratorium enligt EN ISO 10140-2

(1 bilaga)

### Uppdragsgivare

Svenska Fönster AB

### Provobjekt

Ett fönster av typ: SF 2010 3-glas fast fönster.

Glasning utifrån: 6 glas - 15 spalt - 4 glas - 15 spalt - 4 glas.

Fönstret hade karmstorleken 1,23 m x 1,48 m och beskrivs i tabell 1 och i bilaga.

### Provobjektets ankomstdatum

2021-05-26.

### Provningsdatum

2021-06-01

### Resultat

Resultatet sammanfattas i tabell 1. Fullständig resultatredovisning finns i bilagan. Resultaten avser enbart det provade objektet. Högre värden på "R" och "R<sub>w</sub>" betyder bättre ljudisolering. Likaså för "C" och "C<sub>tr</sub>".

Tabell 1. Mätresultat.

| Ett fast fönster av typ: SF 2010<br>Glasning från utsidan: | R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )<br>(dB) | Bilaga |
|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--------|
| 6 glas - 15 spalt - 4 glas - 15 spalt - 4 glas             | 37 (-1;-6)                                  | 1      |

### RISE Research Institutes of Sweden AB

Postadress

Box 857  
501 15 BORÅS

Besöksadress

Brinellgatan 4  
504 62 Borås

Tfn / Fax / E-post

010-516 50 00  
033-13 55 02  
info@ri.se

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte  
utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.



Akkred.nr. 1002  
Provning  
ISO/IEC 17025

## Mätmetod

Mätningarna har utförts enligt svensk och internationell standard SS-EN ISO 10140-1:2016 och SS-EN ISO 10140-2:2010, RISE är ackrediterad för de internationella ISO metoderna. Metoderna ersätter den upphävda standarden EN ISO 140-3.

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 mottagarummet (dB),  $S$  är den fria provöppningens area ( $\text{m}^2$ ) och  $A$  är mottagarummets ekvivalenta ljudabsorptionsarea ( $\text{m}^2$ ).

Mätproceduren följer ISO 10140-4:2010. Medelljudtrycksnivåerna i sändar- och mottagarum har fastställts med hjälp av roterande mikrofonstativ (radie  $>1,1$  m) och rörlig högtalare har använts i sändarrummet. Bredbandigt brus i frekvensområdet 50-5000 Hz har använts. Under mättiden 64 s har högtalaren rört sig längs en bana diagonalt över rummet. Det redovisade mätresultatet är medelvärde av 2 repetitioner av mätförloppet.

Mottagarummets ekvivalenta ljudabsorptionsarea,  $A$ , har bestämts enligt ISO 10140-4 enligt

$$A = 0,16 V/T$$

där  $V$  är mottagarummets volym och  $T$  är efterklangstiden. Efterklangstiden är beräknad som ensembleredovärde av 24 efterklangsförlopp.

## Utvärdering

Resultaten har utvärderats med avseende på vägt reduktionstal i laboratorium  $R_w$  enligt internationell standard ISO 717-1:2013, vilken RISE är ackrediterad för. Metoden gäller som svensk och europeisk standard enligt SS-EN ISO 717-1:2013.

I mätbilagan redovisas  $R_w$ , ( $C; C_{tr}$ ) samt ( $C_{50-3150}; C_{tr 50-3150}$ ) och ( $C_{50-5000}; C_{tr 50-5000}$ ). Dessa anpassningstermer definieras i ISO 717-1. Anpassningstermerna kan läggas till  $R_w$  för att erhålla anpassning till olika bullerspektra.  $C$  avser anpassning till typiskt inomhusbuller eller trafikbuller i hög hastighet (dvs större andel högfrekvent buller än trafikbuller i stadsmiljö).  $C_{tr}$  avser anpassning till trafikbuller i stadsmiljö enligt NT ACOU 061 och ISO 717-1. ( $C; C_{tr}$ ) är beräknade för frekvensområdet 100-3150 Hz, ( $C_{50-3150}; C_{tr 50-3150}$ ) för frekvensområdet 50-3150 Hz samt ( $C_{50-5000}; C_{tr 50-5000}$ ) för frekvensområdet 50-5000 Hz.

## Mätrum

Mätningarna utfördes i RISE:s laboratorium för ljudisolering, där sändar- och mottagarummets volymer är 100,6 respektive 128,3  $\text{m}^3$ .

## Mätosäkerhet

Mätosäkerheten  $\sigma_{R95}$ , enligt ISO 12999-1:2020, med avseende på reproducerbarheten av reduktionstalet visas i *Tabell 2*. Reproducerbarheten motsvaras av spridningen i mätdata vid jämförelsetester mellan olika laboratorier med olika mätrum, utrustning, personal osv. Repeterbarheten för mätning i samma laboratorium är normalt avsevärt bättre. Tabellen visar den övre gränsen av den expanderade dubbelsidiga mätosäkerheten vid täckningsfaktorn  $k=2$  (motsvarande 95 % konfidensnivå).

Tabell 2 - Mätosäkerhet

| 1/3-<br>oktavband<br>(Hz) | Mätosäkerhet,<br>$\sigma_{R95}$ (dB) |
|---------------------------|--------------------------------------|
| 50                        | 11,7                                 |
| 63                        | 6,7                                  |
| 80                        | 5,9                                  |
| 100                       | 5,0                                  |
| 125                       | 5,0                                  |
| 160                       | 3,8                                  |
| 200                       | 3,3                                  |
| 250                       | 3,3                                  |
| 315                       | 3,3                                  |
| 400                       | 3,3                                  |
| 500                       | 3,3                                  |
| 630                       | 3,3                                  |
| 800                       | 3,3                                  |
| 1000                      | 3,3                                  |
| 1250                      | 3,4                                  |
| 1600                      | 3,4                                  |
| 2000                      | 3,4                                  |
| 2500                      | 3,5                                  |
| 3150                      | 3,6                                  |
| 4000                      | 4,0                                  |
| 5000                      | 4,7                                  |
| <b><math>R_w</math></b>   | <b>2,0</b>                           |

Mätosäkerhet för klimatdata är för temperatur  $\pm 0.2$  °C, statiskt lufttryck  $\pm 0.25$  hPa och  $\pm 1.0$  %RH för relativ luftfuktighet.

### Montering

Fönstren monterades i provöppningen så att deras placering i djupled motsvarade en skillnad i nischdjup på cirka 1:2. Spalten mellan provöppning och karm (10-15 mm) drevades med trassel och övertäcktes på båda sidor med modellera.

Montaget utfördes av uppdragsgivaren.

## Bilder på provobjekt och montering



*Figur 1 – Provobjekt sett från mottagarrummet.*



*Figur 2 – Provobjekt sett från sändarrummet.*

## Utrustning

Mätutrustningen listas i *Tabell 3*. Aktuella kalibreringsdatum finns redovisade i RISE kvalitetssystem.

*Tabell 3 Utrustning*

| Instrument        | Tillverkare  | Typ    | Serie / SP nr. |
|-------------------|--------------|--------|----------------|
| Mikrofoner        | Brüel & Kjær | 4166   | 1011605        |
|                   | "            | 4166   | 1072010        |
| Förförstärkare    | Brüel & Kjær | 2619   | 970951         |
|                   | "            | 2619   | 726782         |
| Spänningsaggregat | Brüel & Kjær | 2801   | 618956         |
|                   | "            | 2804   | 815268         |
| Mikrofonbommar    | Brüel & Kjær | 3923   | 912304         |
|                   | "            | 3923   | 761963         |
| Analysator        | Norsonic     | 850    | BX41345        |
| Kalibrator        | Brüel & Kjær | 4230   | 1410946        |
| Mätprogram        | Norsonic     | Nor850 | Ver 2.3.190605 |
| Klimatgivare      | Vaisala      | PTU303 | KWP01123       |

## RISE Research Institutes of Sweden AB Bygg och fastighet - Innemiljö och byggnadsfysik

Utfört av

Granskat av

Geir Andresen

Dag Glebe

## Bilaga

## Bilaga 1

**Reduktionstal enligt ISO 10140-2**

Mätning av ljudisolering hos byggnadselement i laboratorium

Uppdragsgivare: Svenska Fönster AB

Mätdatum: 2021-06-01

Tillverkare:

Måtrum: Laboratorium för ljudisolering av fönster

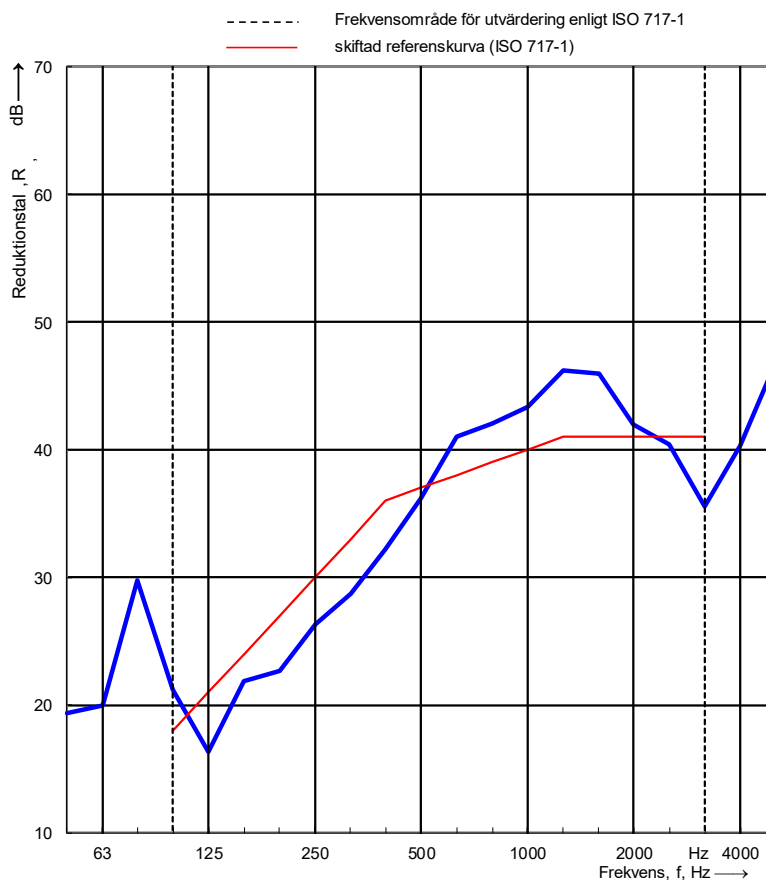
Montering:

Benämning på provobjekt:

Beskrivning av provobjekt: SF 2010 3-glas Fast fönster  
Glasupbyggnad :6-15-4-15-4

Provobjektets area, S: 1,88 m<sup>2</sup> Statiskt lufttryck: 101,3 kPa  
 Sändarrumsvolym: 100,6 m<sup>3</sup> Lufttemperatur: 20,0 °C  
 Mottagarumsvolym: 128,3 m<sup>3</sup> Relativ luftfuktighet: 50,0 %  
 Massa per ytenhet:

| Frekvens<br>f<br>[Hz] | R<br>1/3 oktav<br>[dB] |
|-----------------------|------------------------|
| 50                    | 19,4 <sup>2</sup>      |
| 63                    | 20,0                   |
| 80                    | 29,8                   |
| 100                   | 21,2                   |
| 125                   | 16,3                   |
| 160                   | 21,9                   |
| 200                   | 22,7                   |
| 250                   | 26,3                   |
| 315                   | 28,7                   |
| 400                   | 32,2                   |
| 500                   | 36,2                   |
| 630                   | 41,0                   |
| 800                   | 42,1                   |
| 1000                  | 43,4                   |
| 1250                  | 46,2                   |
| 1600                  | 46,0                   |
| 2000                  | 42,0                   |
| 2500                  | 40,4                   |
| 3150                  | 35,6                   |
| 4000                  | 40,3                   |
| 5000                  | 46,9                   |

<sup>2</sup> Minimivärde

Utvärdering enligt ISO 717-1

 $R_w (C; C_{tr}) = 37 (-2 ; -6) \text{ dB}$ Utvärdering baserad på laboratoriemätningar i  
tersband i enlighet med en teknisk metod.

Summa ofördelaktiga avvikelser: 29,7 dB

Max. ofördelaktiga avvikelser: 5,4 dB vid 3,15 kHz

 $C_{50-3150} = -2 \text{ dB}$   $C_{50-5000} = -1 \text{ dB}$   $C_{100-5000} = -1 \text{ dB}$   
 $C_{tr,50-3150} = -6 \text{ dB}$   $C_{tr,50-5000} = -6 \text{ dB}$   $C_{tr,100-5000} = -6 \text{ dB}$