

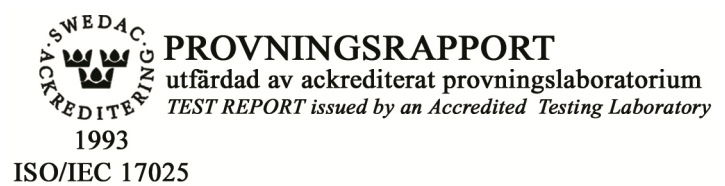


# RAPPORT

Author  
Erik Backman/Daniel Johansson  
Phone  
+46 10 505 52 45  
Mobile  
+46 70 271 35 84  
E-mail  
erik.backman@afconsult.com

Date  
2015-11-30  
Project ID  
715149

Report ID  
A  
Client  
Bergman&Höök Byggnads AB



## Kv Löjtnanten, Göteborgs kommun

MÄTNING AV LJUDNIVÅSKILLNAD OCH STEGLJUDSNIVÅ ENLIGT SS-EN ISO 140-4 OCH SS-EN ISO 140-7, UTVÄRDERAT ENLIGT SS-EN ISO 717-1 OCH SS-EN ISO 717-2.

ÅF-Infrastructure AB / Ljud och Vibrationer är ackrediterat av SWEDAC för dessa provningsmetoder. Provningarna har utförts i full enlighet med metoderna. Provningsresultatet avser endast de provade objekten.

ÅF-Infrastructure AB

Erik Backman

Daniel Johansson

Kvalitetsrådgivare



# RAPPORT

## Innehållsförteckning

1	Uppdrag .....	3
2	Mätmetod .....	3
3	Förutsättningar .....	3
4	Krav .....	5
5	Mätutrustning .....	5
6	Utförda mätningar .....	5
7	Mätresultat .....	6
8	Kommentar .....	6

## Bilagor

### Ljudnivåskillnad

715149 A01 – Råvind FRD 10 - Sovrum LGH 10 (befintligt)

715149 A02 – Råvind FRD 10 - Sovrum LGH 10 (granab)

### Stegljudsnivå

715149 A03 – Råvind FRD 10 - Sovrum LGH 10 (befintligt)

715149 A04 – Råvind FRD 10 - Sovrum LGH 10 (granab)



# RAPPORT

## Sammanfattning

ÅF Ljud och Vibrationer har mätt ljudnivåskillnad och stegljudsnivå mellan råvind och underliggande lägenhet i Kv Löjtnanten i Göteborg. Ljudmätningar har utförts på råbjälklag samt på råbjälklag med golvregelsystem från Granab i syfte att utreda ljudisoleringen över råbjälklaget med uppstolpad bjälklagskomplettering.

## 1 Uppdrag

ÅF Ljud och Vibrationer har av Christian Johansson på Bergman&Höök Byggnads AB fått i uppdrag att genom ljudmätning utreda ljudnivåskillnad samt stegljudsnivå men och utan bjälklagskomplettering med golvregelsystem från Granab. Mätning av ljudnivåskillnad med golvregelsystemet förväntas endast ge en indikation då golvregelsystemet vid utredningstillfället inte byggts så det täcker hela skiljeytan mot underliggande rum.

## 2 Mätmetod

Ljudisoleringsmätningarna (luftljudsisolering och stegljudsnivå) har utförts enligt Svensk och Internationell Standard SS-EN ISO 140-4 (1999) och SS-EN ISO 140-7 (1999) med Brüel & Kjær mätsystem typ 2260 samt utvärderats enligt Svensk Standard SS-EN ISO 717-1 (2013) och Svensk Standard SS-EN ISO 717-2 (2013).

Mätning på befintligt bjälklag har utförts när golvreglar från Granab varit monterade, se figur 1. Stegljudsapparat har ställts mellan golvreglar som där golvbjälke finns är placerade centrerade över golvbjälken. Inga position har därför ställts direkt över en golvbjälke.

Mätning av stegljudsnivå med golvregelsystem från Granab har utförts med positioner slumpmässigt valda över golvytan. Fyra positioner är placerade mellan golvreglar och en position är placerad på golvregel.

Vid mättillfället har en ram av stenull byggts runt golvregelsystemet för att hindra ljudspridning från golvregelsystemet till plankgolv utan komplettering.



Figur 1. Foto på golvregelsystem 7000N från Granab.



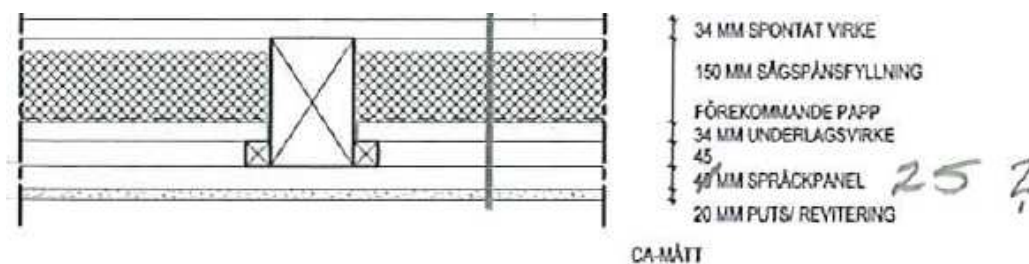
Figur 2. Foto på golvregelsystem 7000N från Granab med 22 mm spånskiva och 13 mm gipsskiva.

## 3 Underlag

Konstruktionritning A-40.2-110, daterad 2015-03-11

## 4 Förutsättningar

Befintligt bjälklag enligt konstruktionsritning, se nedan



Granab golvregelsystem 7000N med kudde N12 ( $t=12$  mm). Golvregelhöjd 145 mm (mellan plankgolv och spånskiva). Övergolv av 22 mm golvspånskiva och 13 mm golvgips. Utrymme mellan plankgolv och golvspånskiva fyllt med mineralull.

Golvregelsystem från Granab har vid mätillfället byggts till 3x2,4m i förråd 4,9x2,6m. Underliggande sovrum har en takyta på 18,6m<sup>2</sup>.



# RAPPORT

## 5 Krav

För projektet gäller myndighetskrav vid nybyggnad enligt BBR21.

**Krav på ljudnivåskillnad mellan lägenheter skall uppfylla;**

$$D'_{nTrw,50} \geq 52 \text{ dB} \quad (\text{myndighetskrav i BBR21})$$

**Krav på stegljudsnivå mellan lägenheter skall uppfylla;**

$$L'_{nT,w,50} \geq 56 \text{ dB} \quad (\text{myndighetskrav i BBR21})$$

## 6 Mätutrustning

Tabell 1. Använd mätutrustning.

<b>Utrustning</b>	<b>Fabrikat och typ</b>
Precisionsljudanalysator:	Brüel & Kjær, typ 2260 (intern beteckning AL124)
Akustisk kalibrator:	Brüel & Kjær, typ 4231 (intern beteckning KU103)
Effektförstärkare:	Norsonic AS, typ 280 (intern beteckning FK050)
Stegljudsapparat:	Norsonic hammarapparat, (intern beteckning HA016)
Högtalare:	Norsonic AS, typ P276 (intern beteckning H065)
Mätlåda byggakustik:	(Intern beteckning ML 014)

Instrumenten är kalibrerade med spårbarhet till nationella och internationella referenser enligt vår kvalitetsstandard som uppfyller kraven i SS-EN ISO/IEC 17025. Datum för senaste kalibrering finns angiven i vår kalibreringslogg.

## 7 Utförda mätningar

Mätplats:	Kv Löjtnanten, Göteborgs kommun
Mätdatum:	2015-11-24 (råbjälklag) och 2015-11-26 (Granab)
Mätpersonal:	Erik Backman & Daniel Johansson ÅF Infrastruktur AB / ÅF-Ljud och Vibrationer
Option i mätning:	Mottagarrummet var vid mättillfället möblerat.
Avvikelse:	Ingen avvikelse mot mätstandard.
Bakgrundsnivå:	Skillnaden mellan mätt ljudnivå från högtalare/stegljudsapparat och bakgrundsnivån översteg 10 dB för vissa fall, varvid ingen korrigering har utförts.
Mätosäkerhet:	Mätosäkerheten är ca 2 dB om uppmätt vägt reduktionstal $D'_{nTrw}$ bestäms av medel eller höga frekvenser och ca 3 - 4 dB om uppmätt vägt reduktionstal $D'_{nTrw}$ bestäms av de lägsta frekvenserna. På motsvarande sätt är mätosäkerheten ca 1,5 dB om uppmätt vägd stegljudsnivå $L'_{nT,w}$ bestäms av medel eller höga frekvenser och ca 3 dB om uppmätt vägd stegljudsnivå $L'_{nT,w}$ bestäms av de lägsta frekvenserna. Denna mätosäkerhet motsvarar en täckningfaktor = 1, lika med ett 68 %-igt konfidensintervall.



# RAPPORT

## 8 Mätresultat

Mätresultatet sammanfattas i nedanstående tabeller. Uppmätta ljudnivåskillnad  $D'_{nT}$  samt uppmätt stegljudsnivå redovisas i tersband i bilagorna A01-A04.

Tabell 2. Uppmätt ljudnivåskillnad mellan angivna rum, ställda krav och hänvisning till bilagor.

<b>Mätobjekt (Sändarrum – Mottagarrum)</b>	<b>Uppmätt (dB)</b>	<b>Myndighetskrav BBR21 (dB)</b>	<b>Bilaga</b>	<b>Not</b>
<b>BEFINTLIGT</b> Råvind FRD 10 - Sovrum LGH 10	$D'_{nT,rw,50} = 50$	$D'_{nT,rw,50} \geq 52$	A01	Innehåller inte krav I BBR21
<b>GRANAB</b> Råvind FRD 10 - Sovrum LGH 10	$D'_{nT,rw,50} = 54$	$D'_{nT,rw,50} \geq 52$	A02	Innehåller krav i BBR21

<b>Mätobjekt (Sändarrum – Mottagarrum)</b>	<b>Uppmätt (dB)</b>	<b>Myndighetskrav BBR21 (dB)</b>	<b>Bilaga</b>	<b>Not</b>
<b>BEFINTLIGT</b> Råvind FRD 10 - Sovrum LGH 10	$L'_{nT,rw,50} = 62$	$L'_{nT,rw,50} \geq 56$	A03	Innehåller inte krav I BBR21
<b>GRANAB</b> Råvind FRD 10 - Sovrum LGH 10	$L'_{nT,rw,50} = 49$	$L'_{nT,rw,50} \geq 56$	A04	Innehåller krav i BBR21

## 9 Kommentar

Mätningarna visar att bjälklaget mellan råvind och underliggande lägenhet inte innehåller myndighetskrav på ljudnivåskillnad och stegljudsnivå i befintligt utförande. Med kompletterat bjälklag av golvregelsystem från Granab innehålls myndighetskrav avseende både ljudnivåskillnad och stegljudsnivå till underliggande lägenhet.

Vid mättillfället var inte hela skiljeytan mot underliggande sovrums täckt med golvregelsystem från Granab. En högre ljudnivåskillnad än den som redovisas i denna rapport kan därför förväntas för färdig konstruktion när hela skiljekonstruktionen kompletterats.

Golvregelsystemet saknade vid mättillfället golvbeläggning av 15 mm parkett. Färdig konstruktion med golvbeläggningen ger en högre vikt och bedöms inneha högre ljudnivåskillnad och lägre stegljudsnivå än kontrollerade testkonstruktion.

*Anm: Det är akustiskt fördelaktigt med ett stort avstånd mellan plankgolv och spånskiva i övergolv. Kan höjden på golvregelsystemet ökas bedöms således ljudisoleringen kunna förbättras ytterligare.*

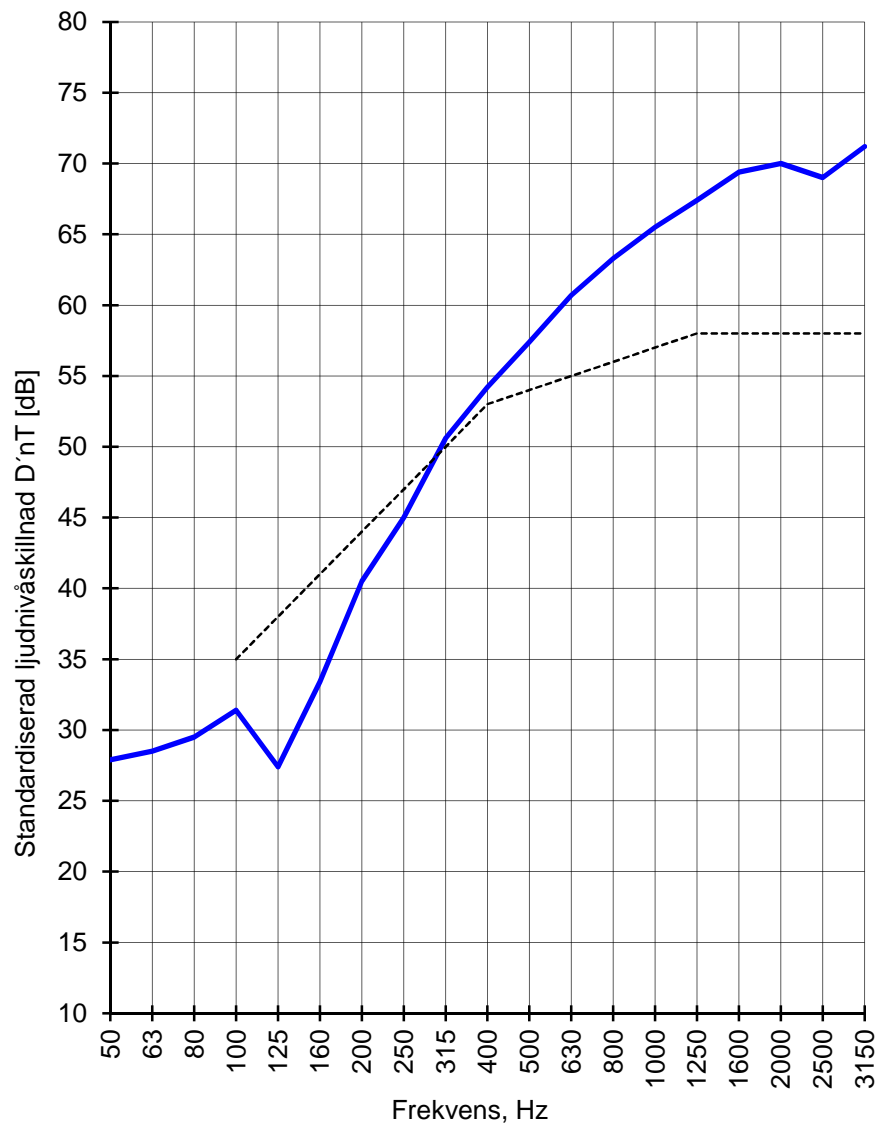


## Standardiserad ljudnivåskillnad

### Fältmätning av ljudisolering mellan rum - ISO 140-4

Beställare: Bergman&Höök Byggnads AB Kurvblad: **715149-A01**  
Mätoperatör: Erik Backman & Daniel Johansson  
Mätobjekt: Kv Löjtnanten  
Råvind FRD 10 - Sovrum LGH 10  
Mätningen utförd: 2015-11-24 Sändarrummets volym: m<sup>3</sup>  
Skiljearea: 18,6 m<sup>2</sup> Mottagarrummets volym: 55,5 m<sup>3</sup>  
Konstruktion: Befintligt träbjälklag, se rapport kap 4  
Krav:  $D'_{nT,rw,50} \geq 52$  dB (Myndighetskrav i BBR21)  
Kommentar: Ljudisoleringen uppfyller inte ställt krav

f (Hz)	D'_{nT} (dB)
50	27,9
63	28,5
80	29,5
100	31,4
125	27,4
160	33,4
200	40,5
250	45,0
315	50,6
400	54,2
500	57,4
630	60,7
800	63,3
1000	65,5
1250	67,4
1600	69,4
2000	70,0
2500	69,0
3150	71,2



Utvärdering enligt SS-EN ISO 717/1

$D'_{nT,rw} = 54$  dB  $(C_{50-3150}; C_{tr,50-3150}) = (-4; -12)$

$D'_{nT,rw,50} = 50$  dB

Testrapport: 715149-rA  
Datum: 2015-11-30

Lab: ÅF-Infrastructure AB  
Sign: EBN

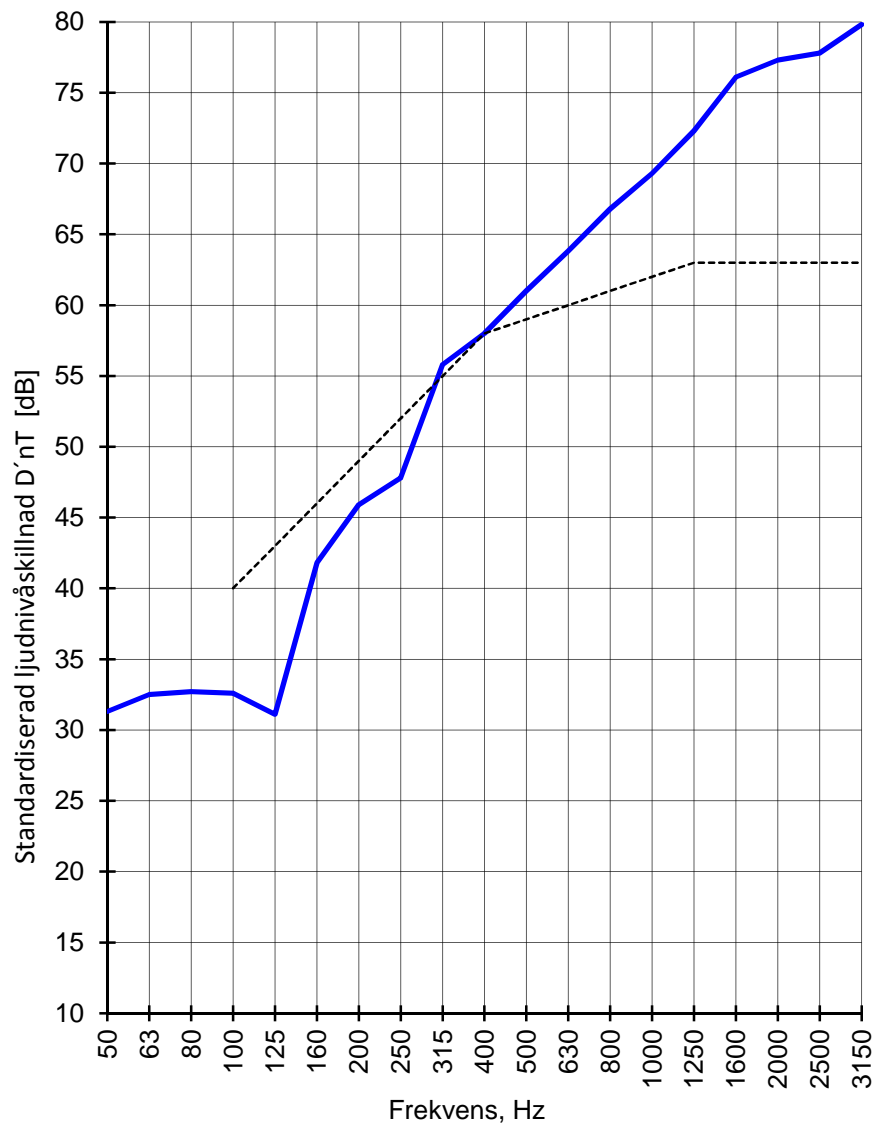


## Standardiserad ljudnivåskillnad

### Fältmätning av ljudisolering mellan rum - ISO 140-4

Beställare: Bergman&Höök Byggnads AB Kurvblad: **715149-A02**  
Mätoperatör: Erik Backman & Daniel Johansson  
Mätobjekt: Kv Löjtnanten  
Råvind FRD 10 - Sovrum LGH 10  
Mätningen utförd: 2015-11-26 Sändarrummets volym: m<sup>3</sup>  
Skiljearea: 18,6 m<sup>2</sup> Mottagarrummets volym: 55,5 m<sup>3</sup>  
Konstruktion: Befintligt träbjälklag kompletterat med Granab golvregelsystem, se rapport kap 4  
Krav:  $D'_{nT,rw,50} \geq 52$  dB (Myndighetskrav i BBR21)  
Kommentar: Ljudisoleringen uppfyller ställt krav

f (Hz)	D' nT (dB)
50	31,3
63	32,5
80	32,7
100	32,6
125	31,1
160	41,8
200	45,9
250	47,8
315	55,8
400	58,0
500	61,0
630	63,8
800	66,8
1000	69,3
1250	72,3
1600	76,1
2000	77,3
2500	77,8
3150	79,8



Utvärdering enligt SS-EN ISO 717/1

$D'_{nT,rw} = 59$  dB  $(C_{50-3150}; C_{tr,50-3150}) = (-5; -13)$

$D'_{nT,rw,50} = 54$  dB

Testrapport: 715149-rA  
Datum: 2015-11-30

Lab: ÅF-Infrastructure AB  
Sign: EBN

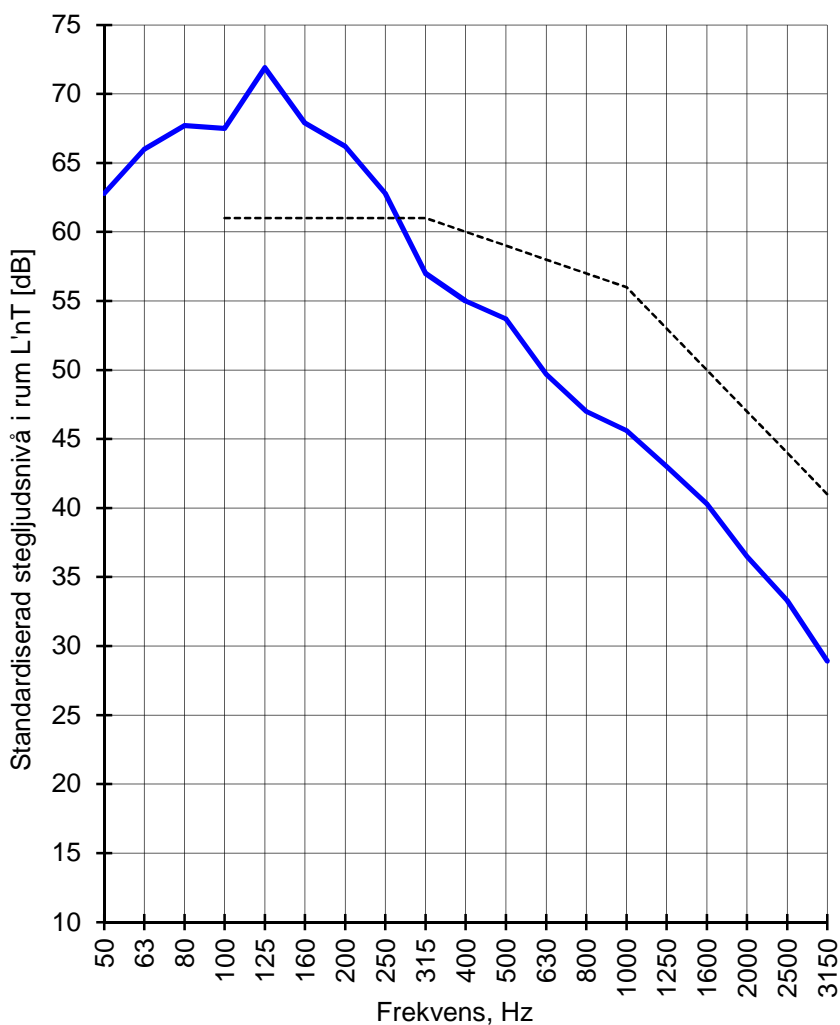




## Standardiserad stegljudsnivå Fältmätning av stegljudsisolering enligt ISO 140-7

Beställare: Bergman&Höök Byggnads AB Kurvblad: **704280-A03**  
Mätoperatör: Erik Backman & Daniel Johansson  
Mätobjekt: Kv Löjtnanten  
B1102 Vardagsrum - B1101 Sovrum  
Mätningen utförd: 2015-11-24 Sändarrummets volym: m<sup>3</sup>  
Mottagarummets volym: 55,5 m<sup>3</sup>  
Konstruktion: Befintligt träbjälklag, se rapport kap 4  
Krav:  $L'_{nT,w,50} \leq 56$  dB (Myndighetskrav i BBR21)  
Kommentar: Ljudisoleringen uppfyller inte ställt krav

f (Hz)	L'_{nT} (dB)
50	62,8
63	66,0
80	67,7
100	67,5
125	71,9
160	67,9
200	66,2
250	62,8
315	57,0
400	55,0
500	53,7
630	49,7
800	47,0
1000	45,6
1250	43,0
1600	40,3
2000	36,5
2500	33,3
3150	28,9



Utvärdering enligt SS-EN ISO 717/2

$L'_{nT,w} = 59$  dB  $C_{i,50-2500} = 3$   
 $L'_{nT,w,50} = 62$  dB

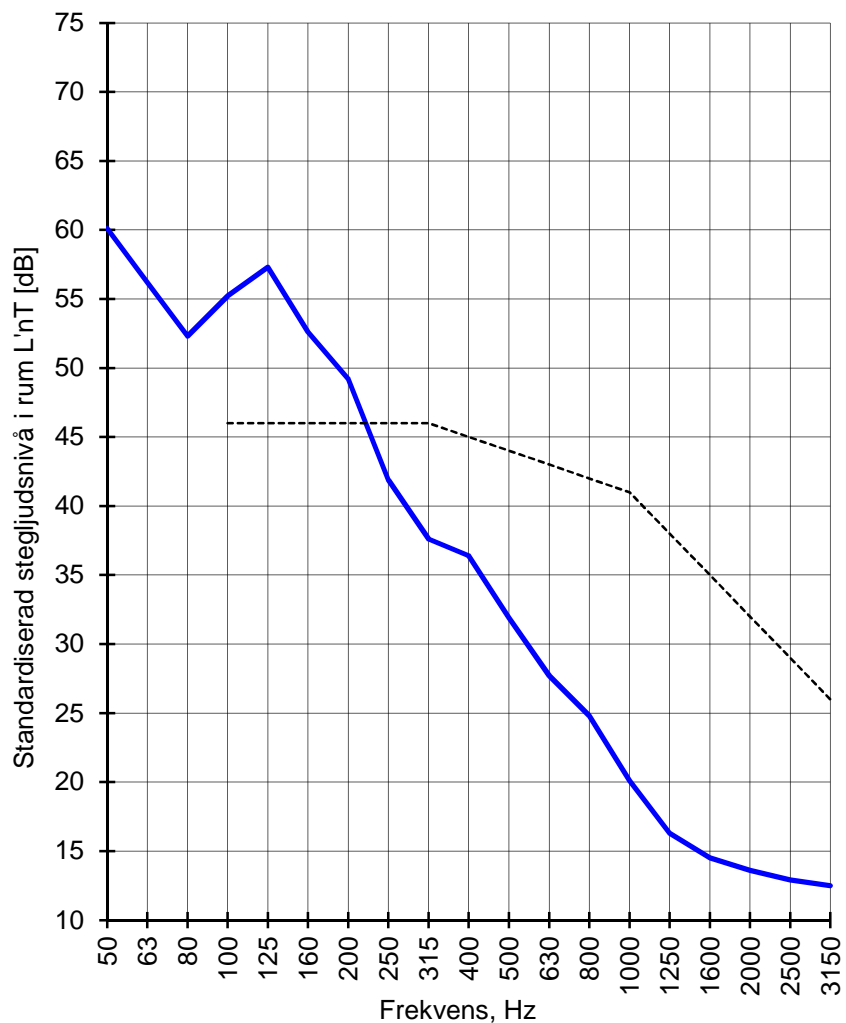
Testrapport: 715149-rA Lab: ÅF-Infrastructure AB  
Datum: 2015-11-30 Sign: EBN



## Standardiserad stegljudsnivå Fältmätning av stegljudsisolering enligt ISO 140-7

Beställare: Bergman&Höök Byggnads AB Kurvblad: **704280-A04**  
Mätoperatör: Erik Backman & Daniel Johansson  
Mätobjekt: Kv Löjtnanten  
B1102 Vardagsrum - B1101 Sovrum  
Mätningen utförd: 2015-11-26 Sändarrummets volym: m<sup>3</sup>  
Mottagarummets volym: 55,5 m<sup>3</sup>  
Konstruktion: Befintligt träbjälklag kompletterat med Granab golvregelsystem, se rapport kap 4  
Krav:  $L'_{nT,w,50} \leq 56$  dB (Myndighetskrav i BBR21)  
Kommentar: Ljudisoleringen uppfyller ställt krav

f (Hz)	L'_{nT} (dB)
50	60,1
63	56,2
80	52,3
100	55,2
125	57,3
160	52,6
200	49,2
250	41,9
315	37,6
400	36,4
500	31,9
630	27,7
800	24,8
1000	20,1
1250	16,3
1600	14,5
2000	13,6
2500	12,9
3150	12,5



Utvärdering enligt SS-EN ISO 717/2

$L'_{nT,w} = 44$  dB  $C_{i,50-2500} = 5$   
 $L'_{nT,w,50} = 49$  dB

Testrapport: 715149-rA Lab: ÅF-Infrastructure AB  
Datum: 2015-11-30 Sign: EBN