

12129

Customer

**Acoustic evaluation of fire stops and seals
Mixed Penetration Seal BARRA Flame
DMA/DMK**

BASF Personal Care and Nutrition GmbH
Fire Protection
89257 Illertissen

Date

January 11th, 2017

Report

Number: 12129.3
Document: 12129_003bg_ba_Englisch
Token: HI

Content

Acoustic evaluation of fire stops and seals on the basis of test certificate LVI 9989 (Finland)

Volume

8 pages plus 6 appendixes

Purchase Order

December 12th, 2016

Distribution

Via e-mail to BASF Personal Care and Nutrition GmbH,
Mr. Graf

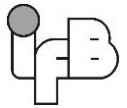
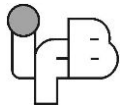


TABLE OF CONTENTS

1.	Task.....	3
2.	Standards	3
3.	Documentation.....	4
4.	Description of the fire stop	4
5.	Results of the laboratory measurements	5
6.	Assessment.....	6



1. Task

The company BASF Personal Care and Nutrition GmbH based in Illertissen manufactures products for the production of fire stops and seals.

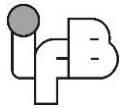
As a requirement for project-specific applications, these fire stops and seals need to be acoustically evaluated. The principal provided a test report carried out by the Finnish testing institute LVI in 1989 as the basis of the evaluation. In this test report a test opening was fitted with six single installation cables as well as a small bundle consisting of five identical electrical cables. This test opening was closed with different insulation materials and coatings. The measurements were calculated in accordance with ISO 140 and the single number ratings of the rated sound reduction index were calculated in accordance with ISO 717.

Within the scope of an acoustic-related processing, the parameters determined within the tests carried out in the Finnish institute in Helsinki will be compiled and applied to the fire stop Mixed Penetration Seal BARRA Flame DMA/DMK in such a way that the parameters are suitable for future reference. The results are summarized in the report below.

2. Standards

The following standards are the basis of the processing:

- DIN EN ISO 140-3: 2005-03 (withdrawn)
Measurement of sound insulation in buildings and of building elements
 - Laboratory measurement of airborne sound insulation of building elements
- DIN EN ISO 717-1: 2006-11
Evaluation of sound insulation in buildings and of building elements
 - Airborne sound insulation



3. Documentation

For the processing, the following documentation was provided by the principal:

- Product documentation for Mixed Penetration Seal BARRA Flame DMA/DMK, 6 pages
- Excerpts from the report, 3 pages:
Klassifizierungsbericht zum Feuerwiderstand nach EN 13501-2 : 2007 + A1 : 2009 of the MPA Braunschweig, Date July 4th, 2016
- Excerpts from the test report, 6 pages:
VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSKESKUS STATENS TEKNISKA FORSKNINGSCENTRAL, Helsinki
Sound measurement dated November 20th/21st, 1989,
test report dated December 8th, 1989

4. Description of the fire stop

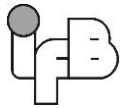
According to the documentation provided the BASF Personal Care and Nutrition GmbH fire stop features two options with the following structure:

BASF Option 1:

≥ 1.00	mm	BARRA Flame DMA, area related mass 1.5 kg/m ²
≥ 120	mm	mineral fibre slab (2 x 60 mm), bulk density $\rho \geq 150 \text{ kg/m}^3$, melting point over 1,000°C
≥ 1.00	mm	BARRA Flame DMA, area related mass 1.5 kg/m ²

BASF Option 2:

≥ 1.00	mm	BARRA Flame DMA, area related mass 1.5 kg/m ²
≥ 60	mm	mineral fibre slab bulk density $\rho \geq 150 \text{ kg/m}^3$, melting point over 1,000°C
≥ 30	mm	air-gap
≥ 60	mm	mineral fibre slab bulk density $\rho \geq 150 \text{ kg/m}^3$, melting point over 1,000°C
≥ 1.00	mm	BARRA Flame DMA, area related mass 1.5 kg/m ²



5. Results of the laboratory measurements

The provided measurement results from 1989 were prepared in the VTT Technical Research Centre of Finland. The VTT (Valtion teknillinen tutkimuskeskus) is part of the Innovation Centre of Finland supervised by the Ministry of Trade and Industry. The sound measurement was carried out in laboratory rooms. The measurement and the evaluation of the results were carried out in accordance with the following standards:

ISO 140-3: 1978

ISO 717-1: 1982.

The evaluated sound reduction index of the wall between the sending room and receiving room was indicated with a value of $R_w = 69$ dB.

This corresponds to the sound insulation threshold of the laboratory. The test certificate is depicted in annexes 1 to 6 in excerpts.

An opening with an area of 36 cm x 36 cm (= 0.13 m²) was incorporated into the wall. The opening was closed with the following fire stops:

KBS Option 1:

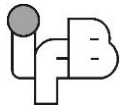
	BARRA Flame DMA coating
60 mm	mineral fibre, bulk density 150 kg/m ³
	BARRA Flame DMA coating

KBS Option 2:

	BARRA Flame DMA coating
60 mm	mineral fibre, bulk density 150 kg/m ³
	BARRA Flame DMA coating
20 mm	mineral fibre (bulk density 290 kg/m ³)

KBS Option 3:

	BARRA Flame DMA coating
60 mm	mineral fibre, bulk density 150 kg/m ³
20 mm	air space
60 mm	mineral fibre, bulk density 150 kg/m ³
	BARRA Flame DMA coating



KBS Option 4:

	BARRA Flame DMA coating
60 mm	mineral fibre, bulk density 150 kg/m ³
20 mm	air-gap
60 mm	mineral fibre, bulk density 150 kg/m ³
	BARRA Flame DMA coating
20 mm	mineral fibre (bulk density 290 kg/m ³)

6 adjacent cables (MMJ 1.5 S) and five identic cables arranged in a bundle were integrated into the opening.

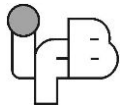
The test certificate does not indicate explicitly if the base for the cables (cable rack) runs through or not. On the basis of the drawings included in the test certificate it can, however, be expected that only the cables pass through. The test values are shown in the following chart:

Option	test value R_w in accordance with VTT referenced to a test area of 10 m ²	See enclosed annex
1	45 dB	A 3
2	52 dB	A 4
3	57 dB	A 5
4	60 dB	A 6

6. Assessment

The BASF Personal Care and Nutrition GmbH fire stop of the type Mixed Penetration Seal BARRA Flame DMA/DMK is built with the following differences from the sound measurements carried out in Helsinki in 1989:

- The coating thickness of BARRA Flame DMA of minimum 1.0 mm is thinner than the tested KBS coating with a thickness of $d = 1.5$ mm.
- The layer structure with minimum 2 x 60 mm of mineral fibre is thicker than the tested layer structure of 60 mm mineral fibre in KBS option 1.
- The air-gap of 30 mm (BASF option 2) is thicker than the 20 mm air-gap in the tested KBS option 3



The frequency-dependent sound insulations of the fire stops are basically determined from the area-specific weight of the complete construction and resonant frequency between the coatings. The parameters are contrasted as follows:

Structure	area related mass (whole construction)	Resonant frequency f_0
in accordance with test certificate (KBS option 1)	13 kg/m ²	approx. 1,200 Hz
Mixed Penetration Seal BAR-RA Flame DMA/DMK (BASF option 1)	21 kg/m ²	approx. 900 Hz
in accordance with test certificate (KBS option 3)	22 kg/m ²	approx. 600 Hz
Mixed Penetration Seal BAR-RA Flame DMA/DMK (BASF option 2)	21 kg/m ²	approx. 600 Hz

This comparison reveals that, in contrast to the tested product (KBS option 1), the area related mass of the fire stop Mixed Penetration Seal BAR-RA Flame DMA/DMK (BASF option 1) is higher whereas its resonant frequency is lower. The area related mass of the coatings is nearly the same. The structure of the BASF option 2 and the tested KBS option 3 is nearly the same.

This leads to the conclusion that for the following fire stops (BASF option 1 and 2) at least the same sound reduction index as measured with the KBS option 1 and 3 can be assumed.

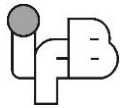
BASF Option 1:

- min. 1.00 mm BARRA Flame DMA, area related mass 1.5 kg/m²
- min. 120 mm mineral fibre slab (2 x 60 mm),
bulk density $\rho \geq 150 \text{ kg/m}^3$, melting point over 1,000°C
- min. 1.00 mm BARRA Flame DMA, area related mass 1.5 kg/m²

Sound reduction index according to the measurements:

$$R_{w,P,10 \text{ m}^2} = 45 \text{ dB.}$$

$$R_{w,P,0,13 \text{ m}^2} = 26 \text{ dB.}$$



BASF Option 2:

min.	1.00	mm	BARRA Flame DMA, area related mass 1.5 kg/m ²
min.	60	mm	mineral fibre slab bulk density $\rho \geq 150 \text{ kg/m}^3$, melting point over 1,000°C
min.	30	mm	airgap
min.	60	mm	mineral fibre slab bulk density $\rho \geq 150 \text{ kg/m}^3$, melting point over 1,000°C
min.	1.00	mm	BARRA Flame DMA, area related mass 1.5 kg/m ²

Sound reduction index according to the measurements:

$$R_{w,P,10 \text{ m}^2} = 57 \text{ dB.}$$

$$R_{w,P,0,13 \text{ m}^2} = 38 \text{ dB.}$$

This data represents test values. For the application as calculation values in the planning in accordance with DIN 4109, an allowance of 2 dB must be considered:

$$R_{w,R} = R_{w,P} - 2 \text{ dB}$$

It should also be noted that the sound reduction index of the fire stop can be significantly influenced by the coverage arrangement of the cables and the installed cable rack. For the described options 3 + 4, it is advisable not to lead more than one cable bundle through the fire stop if the indicated $R_{w,P}$ values are to be applied. <<installations may be influenced.>> In the scope of planning, tightness of the connections must be ensured and possible additional flange transmission through the installation must be taken into account in particular.

Nuremberg, January 11th, 2017

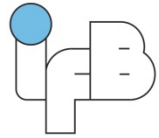
Dipl.-Ing. (FH) Wolf Fülle

Georg Hilmer, M.Sc.

This document was transmitted by e-Mail and is valid without signature.

The document must not be copied or forwarded without permission
of the Wolfgang Sorge Ingenieurbüro fuer Bauphysik GmbH & Co. KG

Appendixes

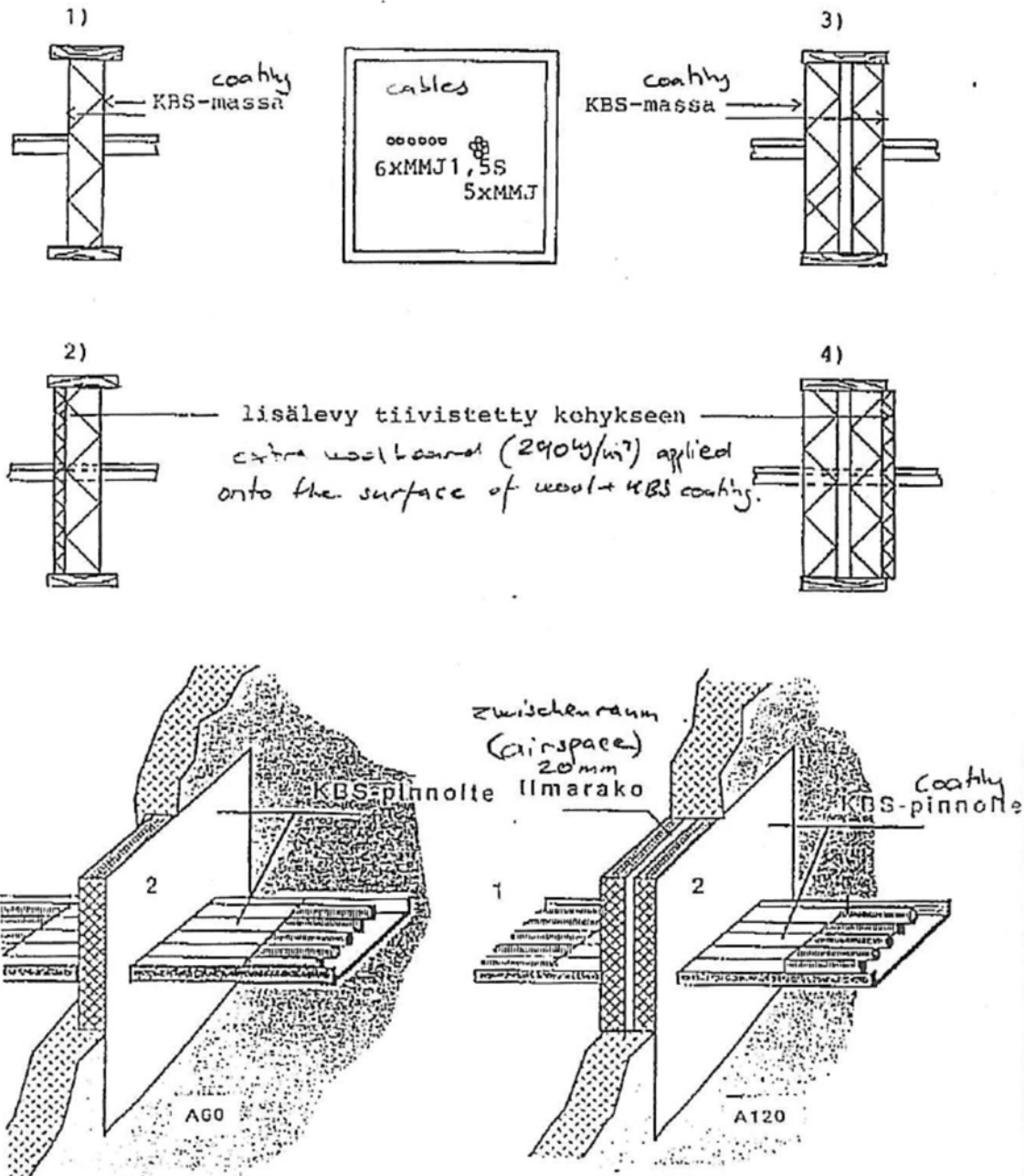


VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSKESKUS
STATENS TEKNISKA FÖRSKNINGSCENTRAL
LVI-tekniiikan laboratorio

TUTKIMUSSELOSTUS N:o I.VI9989
FÖRSKNINGSRAPPORT Nr

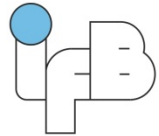
Liite 1

KBS-Palokatko, ääneneristävyyssmittaus 21.11.1989



Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen (VTT) nimen käyttämisen
mainonnassa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on
sallittu vain Valtion teknillisestä tutkimuskeskuksesta saadun
kirjallisen luvun perusteella.

Användning av Statens tekniska forskningscentralens (VTT) namn
i reklamtyfte eller delvis publicering av denna rapport tillåts
endast med skriftligt begivande från Statens tekniska forsknings-
central.



VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSKESKUS
STATENS TEKNISKA FORSKNINGSCENTRALET

TUTKIMUSSELOSTUS No
FORSKNINGSRAPPORT N: LVI9989

LVI-tekniikan laboratorio

2

Tilaaaja: Oy Partek Ab, Palotekninen osasto
PL 61, 00501 Helsinki

Tilaus: Jorma Raaska
Tehtävä: Ilmaääneneristävyyden määrittäminen
Menetelmät: ISO 140/3-1978 (R) & ISO 717/1-1982 (ilmaääneneristysluku R_w)

Kohde: Palokatkomitaukset - koeseinä (testing wall)

----- No penetration

Mitt.pvm.: 20.11.1989
Paikka: LVI-tekniikan laboratorio - Otaniemi

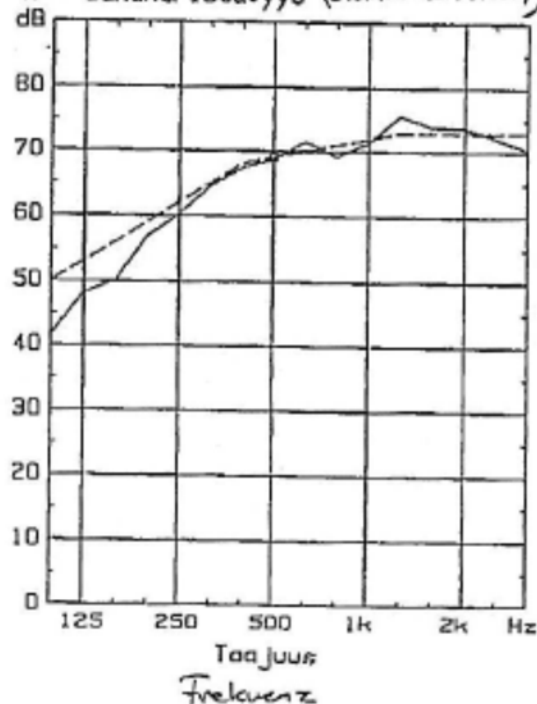
Tulokset: dB

R_w 69
Maksimip. 8.5 (100Hz)
 $R_{12/24}$ 68 (C5/85 - lisäecho)
Keskim. ar. 64.6

Lähetysruoneen tilavuus $V_1 = 90m^3$
Vastaanottoh. tilavuus $V_2 = 100m^3$
Erottavan rakenteen ala $S = 10m^2$

R - ääneneristävyys (sound insulation)

Terssi	R	Vert
100	41.5	50
125	48.0	53
160	50.1	56
200	56.8	59
250	60.2	62
315	64.5	65
400	67.3	68
500	68.6	69
630	71.5	70
800	69.0	71
1000	71.3	72
1250	75.7	73
1600	73.0	73
2000	73.7	73
2500	72.1	73
3150	70.2	73



Espoo, 8.12.1989

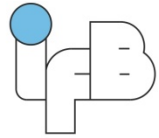
VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSKESKUS
LVI-tekniikan laboratorio

Erikoistutkija Juhani Parmanen

Tutkimusinsinööri Reijo Heinonen

Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen (VTT) nimen käyttäminen mainonnassa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Valtion teknillisestä tutkimuskeskuksesta saadun kirjallisen luvan perusteella.

Användning av Statens tekniska forskningscentral (VTT) namn i reklam syfte eller delvis publicering av denna rapport tillåts endast med skriftligt lugivande från Statens tekniska forskningscentral.



VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSKESKUS
STATENS TEKNISKA FORSKNINGSCENTRAL

TUTKIMUSSELOSTUS N:o
FORSKNINGSRAPPORT N: LVI9989

LVI-tekniiikan laboratorio

3

Tilaaaja: Oy Partek Ab, Palotekninen osasto
PL 61, 00501 Helsinki

Tilaus: Jorma Raaska
Tehtävä: Ilmaääneneristävyyden määrittäminen
Menetelmät: ISO 140/3-1978 (R) & ISO 717/1-1982 (ilmaääneneristysluku R_w)

Kohde: KBS-palokatko 1 (liite 1). *Määrä: 1000 kpl*
- KBS-levy 60 mm (PV-PAL-palosuojalevy 150 kg/m³) } *KBS-systeemi*
- KBS-massa mol. pinnoissa ja kaapeleissa (6+5 kpl) } *mitä 600 mm*
Tilaaaja asensi palokatkon kaiuntahuoneiden väliseen 36 cm * 36 cm aukkoon käyttäen tiivistykseen puulistoja ja elastista kittiä (liite 2).

Mitt.pvm.: 21.11.1989

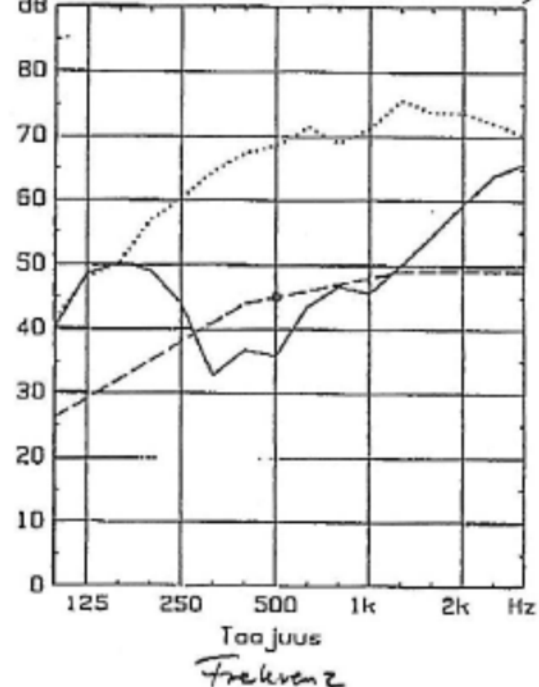
Paikka: LVI-tekniiikan laboratorio - Otaniemi

Tulokset: dB
 R_w 45
Maksimip. 9.3 (500Hz)
 $R_{12/24}$ 43 (C5/85 - lisäehto)
Keskim. er. 47.8

Lähetysruoneen tilavuus $V_1 = 90\text{m}^3$
Vastaanottoh. tilavuus $V_2 = 100\text{m}^3$
Erottavan rakenteen ala $S = 10\text{m}^2$

Terssi	R—	Vert—	R...
100	39.9	26	41.5
125	48.4	29	48.0
160	50.2	32	50.1
200	49.0	35	56.8
250	43.9	38	60.2
315	32.6	41	64.5
400	36.8	44	67.3
500	35.7	45	68.6
630	43.5	46	71.5
800	46.6	47	69.0
1000	45.5	48	71.3
1250	49.9	49	75.7
1600	54.4	49	73.8
2000	59.3	49	73.7
2500	63.8	49	72.1
3150	65.7	49	70.2

R - ääneneristävyys (Soundreduktion)
dB



Espoo, 8.12.1989

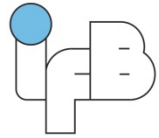
VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSKESKUS
LVI-tekniiikan laboratorio

Erikoistutkija Juhani Parmanen

Tutkimusinsinööri Reijo Heinonen

Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen (VTT) nimen käyttäminen mainonnassa tai tämän jölostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Valtion teknillisestä tutkimuskeskuksesta saadun kirjallisen luvan perusteella.

Användning av Statens tekniska forskningscentralens (VTT) namn i reklammyfte eller delvis publicering av denna rapport tillåts endast med skriftligt beviljande från Statens tekniska forskningscentral.



PL 61, 00501 Helsinki

Tilaus: Jorma Raaska
Tehtävä: Ilmaääneneristävyyden määrittäminen
Menetelmät: ISO 140/3-1978 (R) & ISO 717/1-1982 (ilmaääneneristysluku R_w)

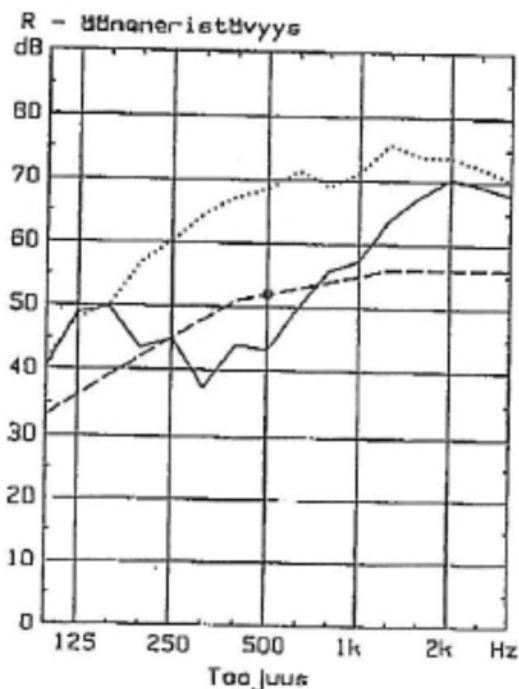
Kohde: KBS-palokatko 2 (liite 1).
- KBS-levy 60 mm (PV-PAL-palosuojalevy 150 kg/m³)
- KBS-massa molemmissa pinnoissa ja kaapeleissa (6+5 kpl) -mies
- 20 mm lisälevy (n. 290 kg/m³) lähtelysh. puolella *extra woolboard*
Tilaaaja asensi palokatkon kaiuntahuoneiden väliseen 36 cm *
36 cm aukkoon käyttäen tiivistykseen puulistoja ja elastista
kittiä (liite 2).

Mitt.pvm.: 21.11.1989
Paikka: LVI-tekniikan laboratorio - Otaniemi

Tulokset: dB
 R_w : 52
Maksimip. 10.7 (315Hz)
 $R_{12/24}$: 50 (C5/85 - lisäehto)
Keskim. er. 53.3

Lähtelyhuoneen tilavuus $V_1 = 90\text{m}^3$
Vastaanottoh. tilavuus $V_2 = 100\text{m}^3$
Erottavan rakenteen ala $S = 10\text{m}^2$

Terssi	R—	Vert—	R---
100	40.1	33	41.5
125	48.8	36	48.0
160	49.8	39	50.1
200	43.3	42	56.8
250	44.9	45	60.2
315	37.3	48	64.5
400	43.9	51	67.3
500	43.1	52	68.6
630	49.8	53	71.5
800	55.6	54	69.0
1000	57.2	55	71.3
1250	63.8	56	75.7
1600	67.6	56	73.8
2000	70.3	56	73.7
2500	69.2	56	72.1
3150	67.8	56	70.2



Espoo, 8.12.1989

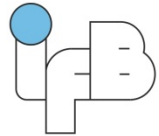
VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSKESKUS
LVI-tekniikan laboratorio

Erikoistutkija Juhani Parmanen

Tutkimusinsinööri Reijo Heinonen

Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen (VTT) nimen käyttäminen
mainonnassa tai toisin selostuksen osittainen julkaiseminen on
sallittu vain Valtion teknillisestä tutkimuskeskuksesta saadun
kirjallisen luvan perusteella.

Användning av Statens tekniska forskningscentral (VTT) namn
i reklam syfte eller delvis publicering av denna rapport tillåts
endast med skriftligt godkännande från Statens tekniska forsknings-
central.



Kohde: KBS-palokatko 3 (liite 1). - *sisäkorkeus 20m*
- KBS-levy 60 mm / ilmapäli 20 mm / KBS-levy 60 mm *KBS-wood board, 100mm*
- KBS-massa ulkopinnoissa ja kaapeleissa (6+5 kpl) *1/25-coating in roof and cables*
Tilaaaja asensi palokatkon kaiuntahuoneiden väliseen 36 cm * 36 cm aukkoon käyttäen tiivistykseen puulistoja ja elastista kittiä (liite 2).

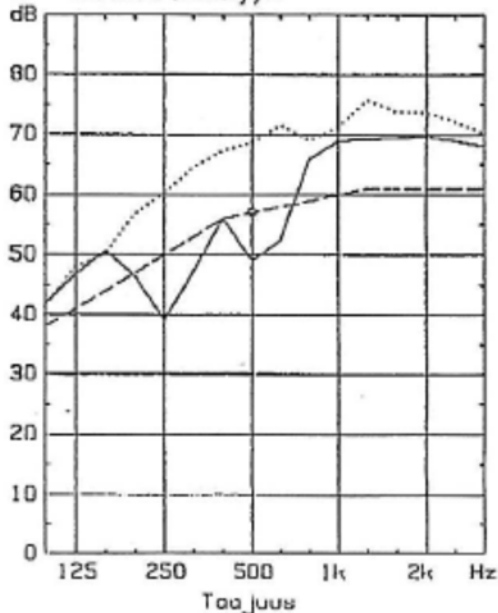
Mitt.pvm.: 21.11.1989
Paikka: LVI-tekniikan laboratorio - Otaniemi

Tulokset: dB
 R_w 57
Maksimip. 11.0 (250Hz)
 $R_{12/24}$ 55 (C5/85 - lisäehto)
Keskim. er. 56.8

Lähetysruoneen tilavuus $V_1 = 90m^3$
Vastaanottoh. tilavuus $V_2 = 100m^3$
Erottavan rakenteen ala $S = 10m^2$

Terssi	R	Vert	R...
100	41.8	38	41.5
125	46.8	41	48.0
160	50.6	44	50.1
200	46.3	47	56.8
250	39.0	50	60.2
315	47.2	53	64.5
400	55.9	56	67.3
500	48.9	57	68.6
630	52.4	58	71.5
800	65.9	59	69.0
1000	68.9	60	71.3
1250	69.2	61	75.7
1600	69.5	61	73.8
2000	69.6	61	73.7
2500	68.9	61	72.1
3150	67.9	61	70.2

R - ääneneristävyys



Espoo, 8.12.1989

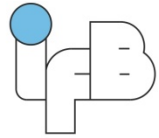
VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSKESKUS
LVI-tekniikan laboratorio

Erikoistutkija Juhani Parmanen

Tutkimusinsinööri Reijo Heinonen

Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen (VTT) nimen käyttäminen mainonnassa tai tämän selostuksen osittainen julkaiseminen on sallittu vain Valtion teknillisestä tutkimuskeskuksesta saadun kirjallisen luvan perusteella.

Användning av Statens tekniska forskningscentralens (VTT) namn i reklamtycke eller delvis publicering av denna rapport tillåts endast med skriftligt bevisande från Statens tekniska forskningscentral.



VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSKESKUS
STATENS TEKNISKA FORSKNINGSCENTRAL
LVI-tekniiikan laboratorio

TUTKIMUSSELOSTUS No
FORSKNINGSRAPPORT N: LVI9989
6

Tilaaaja: Oy Partek Ab, Palotekninen osasto
PL 61, 00501 Helsinki

Tilaus: Jorma Raaska
Tehtävä: Ilmaääneneristävyyden määrittäminen
Menetelmät: ISO 140/3-1978 (R) & ISO 717/1-1982 (ilmaääneneristysluku R_w)

Kohde: KBS-palokatko 4 (liite 1) - *... 20 mm*
- KBS-levy 60 mm / ilmaväli 20 mm / KBS-levy 60 mm
- KBS-massa ulkopinnoissa ja kaapeleissa (6+5 kpl)
- lisälevy 20 mm (n. 290 kg/m³) vastaanottoh. puolella *Ennen uisol/badney*
Tilaaaja asensi palokatkon kaiuntahuoneiden väliseen 36 cm *
36 cm aukkoon käyttäen tiivistykseen puulistoja ja elastista
kittiä (liite 2).

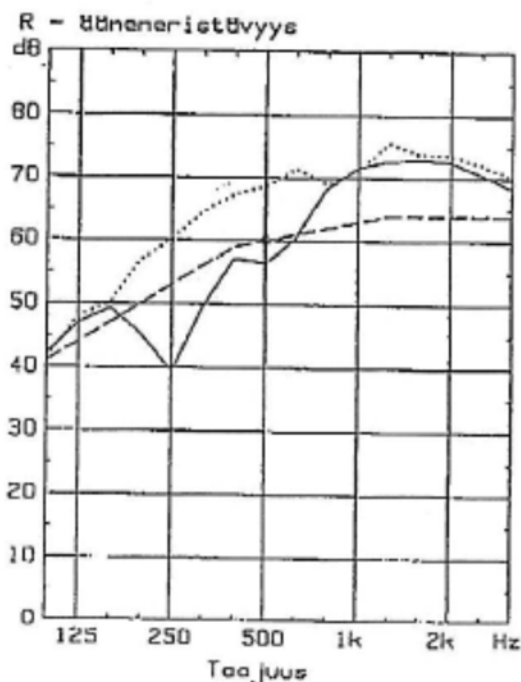
Mitt.pvm.: 21.11.1989

Paikka: LVI-tekniiikan laboratorio - Otaniemi

Tulokset: dB
 R_w 60
Maksimip. 13.7 (250Hz)
 $R_{12/24}$ 58 (C5/85 - lisäehto)
Keskim. ar. 58.9

Lähetysruoneen tilavuus $V_1 = 90\text{m}^3$
Vastaanottoh. tilavuus $V_2 = 100\text{m}^3$
Erottavan rakenteen ala $S = 10\text{m}^2$

Teräsi	R—	Vert—	R...
100	42.1	41	41.5
125	47.0	44	48.0
160	49.2	47	50.1
200	45.1	50	56.8
250	39.3	53	60.2
315	49.6	56	64.5
400	57.0	59	67.3
500	56.3	60	68.6
630	60.5	61	71.5
800	68.3	62	69.0
1000	71.7	63	71.3
1250	72.7	64	75.7
1600	73.0	64	73.8
2000	72.5	64	73.7
2500	70.5	64	72.1
3150	68.3	64	70.2



Espoo, 8.12.1989

VALTION TEKNILLINEN TUTKIMUSKESKUS
LVI-tekniiikan laboratorio

Erikoistutkija Juhani Parmanen

Tutkimusinsinööri Reijo Heinonen

Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen (VTT) nimen käyttäminen
mainonnassa tai tämän selvityksen osittainen julkaiseminen on
sallittu vain Valtion teknillisen tutkimuskeskukselta saadun
kirjallisen luvan perusteella.

Användning av Statens tekniska forskningscentral (VTT) namn
i reklam syfte eller delvis publicering av denna rapport tillåts
endast med skriftligt beviljande från Statens tekniska forsknings-
central.