

Laboratorium voor Akoestiek

*Bepaling van de geluidisolatie van electra
inbouwdozen, fabrikaat ABB b.v. in een metal-
stud wandconstructie*



Laboratorium voor Akoestiek

*Bepaling van de geluidisolatie van electra inbouwdozen,
fabrikaat ABB b.v. in een metal-stud wandconstructie*

opdrachtgever ABB b.v.
 Frankeneng 15
 6716 AA EDE
rapportnummer A 3244-1-RA-001
datum 30 maart 2017
referentie TS/JK/AvdS/A 3244-1-RA-001
verantwoordelijke Th.W. Scheers
opsteller J. Konings
 +31 24 3570775
 j.konings@peutz.nl

peutz bv, postbus 66, 6585 zh mook, +31 24 357 07 07, info@peutz.nl, www.peutz.nl
opdrachten volgens 'De nieuwe regeling 2011' (DNR 2011) ingeschreven kvk onder nummer 12028033
lid NL-ingenieurs, iso-9001:2008 gecertificeerd

mook – zoetermeer – groningen – düsseldorf – dortmund – berlijn – leuven – parijs – lyon – sevilla

Inhoudsopgave

1 Inleiding	4
2 Normstelling en richtlijnen	5
3 Onderzochte constructie	6
4 Metingen	8
4.1 Methode	8
4.2 Meetnauwkeurigheid	8
4.2.1 Herhaalbaarheid	8
4.2.2 Reproduceerbaarheid	9
4.3 Omgevingscondities	9
4.4 Meetresultaten	9

1 Inleiding

In opdracht van ABB b.v. te Ede zijn geluidisolatiemetingen uitgevoerd aan :

**electra inbouwdozen, fabrikaat ABB b.v.
in een metal-stud wandconstructie**

De metingen zijn verricht in het Laboratorium voor Akoestiek van Peutz bv te Mook, zie figuur 1.



Voor het uitvoeren van bovengenoemde metingen is het Laboratorium voor Akoestiek erkend door de Raad voor Accreditatie (RvA).

De RvA is deelnemer in de EA MLA (**EA MLA: European Accreditation Organisation MultiLateral Agreement**: <http://www.european-accreditation.org>).

EA: "Certificates and reports issued by bodies accredited by MLA and MRA members are considered to have the same degree of credibility, and are accepted in MLA and MRA countries."

2 Normstelling en richtlijnen

De metingen zijn uitgevoerd conform het kwaliteitshandboek van het Laboratorium voor Akoestiek en de volgende normen:

ISO 10140-2:2010 Acoustics - Laboratory measurements of sound insulation of building elements – Part 2: Measurement of airborne sound insulation
N.B. De norm ISO 10140-2 is binnen alle landen van de EG aanvaard als Europese Norm EN ISO 10140-2:2010

Uit de meetresultaten welke in tertsen van 50 tot 5000 Hz worden weergegeven kunnen ook enkele ééngetalsaanduidingen worden berekend. Hiervoor worden de volgende normen gebruikt:

ISO 10140-1:2010 Acoustics - Laboratory measurements of sound insulation of building elements – Part 1: Application rules for specific products
N.B. De norm ISO 10140-1 is binnen alle landen van de EG aanvaard als Europese Norm EN ISO 10140-1:2010

ISO 10140-4:2010 Acoustics - Laboratory measurements of sound insulation of building elements – Part 4: Measurement procedures and requirements
N.B. De norm ISO 10140-4 is binnen alle landen van de EG aanvaard als Europese Norm EN ISO 10140-4:2010

ISO 10140-5:2010 Acoustics - Laboratory measurements of sound insulation of building elements – Part 5: Requirements for test facilities and equipment
N.B. De norm ISO 10140-5 is binnen alle landen van de EG aanvaard als Europese Norm EN ISO 10140-5:2010

ISO 140-2:1991 Acoustics - Measurement of sound insulation of building elements - Part 2: Determination, verification and application of precision data
N.B. De norm ISO 140-2 is binnen alle landen van de EG aanvaard als Europese Norm EN 20140-2:1993

ISO 717-1:2013 Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements - Part 1: Airborne sound insulation
N.B. De norm ISO 717-1 is binnen alle landen van de EG aanvaard als Europese Norm EN ISO 717-1:2013

3 Onderzochte constructie

Onderstaande gegevens zijn verstrekt door de opdrachtgever en/of verkregen uit eigen waarnemingen.

Om de geluidisolatie van de inbouwdozen te kunnen bepalen is een wandconstructie met een hoge geluidisolatie in een meetopening tussen 2 meetruimten opgebouwd. De afmetingen van de meetopening zijn $B \times H = 1,5 \text{ m} \times 1,25 \text{ m}$. Bij de opbouw van de wand zijn de richtlijnen zoals gegeven in de norm ISO 10140-1 (Annex E - Small Technical Elements) gevolgd. De volgende wandconstructie is opgebouwd:

- 2 x 12,5 mm Diamondboard; fabrikant Knauf; massa ca. 13 kg/m^2 ;
- CW 75 mm metaal staander profielen h.o.h. 600 mm voorzien van 70 mm minerale wol;
- 2 x 12,5 mm gipskartonplaat; massa ca. 9 kg/m^2 (ontkoppeld t.o.v de metal-stud profielen en schuin weglappend, de spouw gevuld met minerale wol).

De wand is lokaal verjongd om een montage strook te creëren met een realistische dikte van ca. 125 mm. Tussen de staanders is op de plaats waar de inbouwdozen worden gemonteerd de mineraalwol verwijderd.



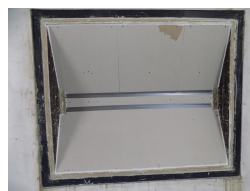
metal-stud profiel 75 mm



mineraalwol



wandaanzicht kamer 3



wandaanzicht kamer 2

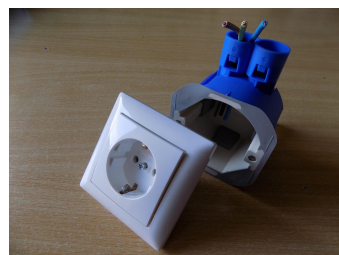
In deze wandconstructie zijn hollewandozen type HW52-F, fabrikaat ABB gemonteerd met een h.o.h. afstand van ca. 100 mm en een gatdiameter van 76 mm. In de situatie waarbij aan weerszijden van de wand inbouwdozen gemonteerd zijn, zitten deze recht (ruggelings) tegenover elkaar. Bij een aantal meetvarianten zijn de hollewandozen voorzien van een binnendoos/inzetstuk type HW52-F IGD, fabrikaat ABB.



inbouwdoos 'leeg' (diepte 52 mm)



inbouwdoos bedraad/afgemonteerd



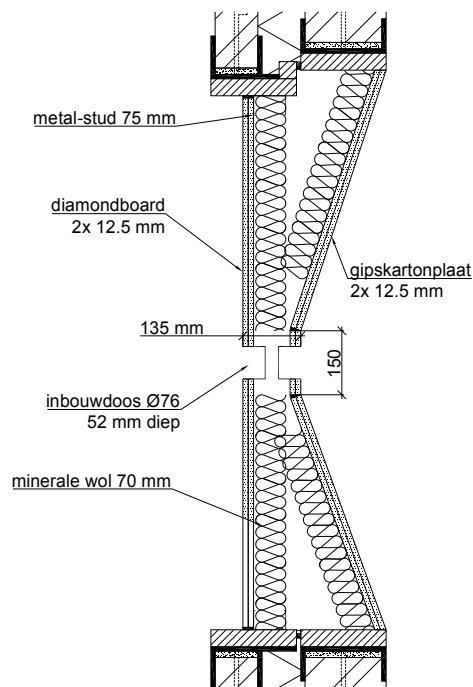
inbouwdoos bedraad/afgemonteerd en voorzien van inzetstuk

Voor meer details, zie figuur 2 en 3.

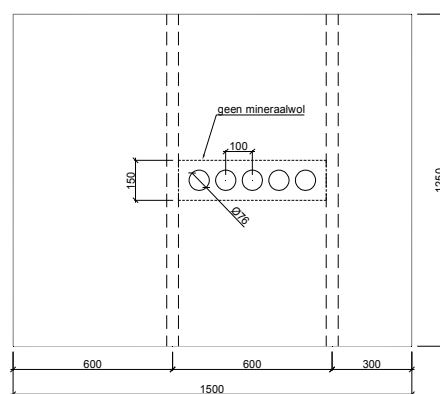
Onderstaande varianten zijn onderzocht:

- 1; 2x inbouwdoos, eenzijdig, leeg
- 2; 2x inbouwdoos, eenzijdig, bedraad en afgemonteerd
- 3; 2x inbouwdoos, eenzijdig, bedraad en afgemonteerd, voorzien van extra inzetstuk
- 4; 5x inbouwdoos, eenzijdig, leeg
- 5; 5x inbouwdoos, eenzijdig, bedraad en afgemonteerd
- 6; 5x inbouwdoos, eenzijdig, bedraad en afgemonteerd, voorzien van extra inzetstuk
- 7; 5x inbouwdoos, tweezijdig, leeg
- 8; 5x inbouwdoos, tweezijdig, bedraad en afgemonteerd
- 9; 5x inbouwdoos, tweezijdig, bedraad en afgemonteerd, voorzien van extra inzetstuk
- 10; gesloten wandconstructie (maximale geluidisolatie van de meetopstelling)
- 11; wandconstructie voorzien van 5x 76 mm gaten, h.o.h. 100 mm (minimale geluidisolatie van de meetopstelling)

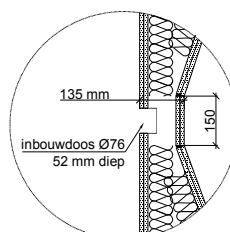
f3.1 principe schets van de onderzochte inbouwvarianten



doorsnede variant 7,8,9



wandaanzicht 5 x inbouwdoos



doorsnede variant 2 t/m 6

De gepresenteerde resultaten gelden alleen voor de hier beproefde monsters onder de laboratorium omstandigheden zoals omschreven. Het laboratorium kan geen uitspraak doen over de representativiteit van de onderzochte monsters. Voorliggend rapport is geldig zolang de toegepaste constructies en/of materialen ongewijzigd zijn.

4 Metingen

4.1 Methode

In de ISO 10140-2 norm wordt de geluidisolatie voor kleine bouwelementen gedefinieerd als het "element genormeerde niveauverschil $D_{n,e}$ welke als volgt wordt bepaald:

$$D_{n,e} = L_1 - L_2 + 10 \lg \left(\frac{A_0}{A} \right) \quad (1)$$

waarin:

L_1 = het gemiddelde geluidsdrukkniveau in de zendruimte [dB]

L_2 = het gemiddelde geluidsdrukkniveau in de ontvangruimte [dB]

A_0 = het referentie oppervlak van 10 m²

A = de equivalente geluidabsorptie in de ontvangruimte (m²) berekend volgens:

$$A = \frac{0,16 V}{T} \quad (2)$$

waarin :

V = volume van de ontvangruimte [m³]

T = nagalmtijd in de ontvangruimte [s]

De metingen zijn naar twee richtingen uitgevoerd door het verwisselen van de zend- en ontvangruimte. De in dit rapport gegeven meetresultaten zijn de gemiddelden over beide meetrichtingen.

4.2 Meetnauwkeurigheid

De nauwkeurigheid van de berekende geluidisolaties kan getalsmatig worden uitgedrukt in termen van de herhaalbaarheid (binnen één laboratorium) en de reproduceerbaarheid (tussen verschillende laboratoria).

4.2.1 Herhaalbaarheid

Wanneer kort na elkaar twee keer een geluidisolatiemeting wordt uitgevoerd met eenzelfde methode aan een identiek meetobject onder gelijkblijvende omstandigheden is de waarschijnlijkheid 95% dat het verschil tussen de twee metingen onderling maximaal 1 bedraagt.

Om inzicht te krijgen in de herhaalbaarheid van de luchtgeluidisolatiemetingen tussen twee meetruimten van Peutz bv is een onderzoek uitgevoerd conform ISO 140-2. Uit dit onderzoek blijkt dat de herhaalbaarheid in de frequentiebanden 100 t/m 250 Hz maximaal 2,0 dB bedraagt en daarboven tot 3150 Hz maximaal 1,3 dB.

De herhaalbaarheid betrekking hebbende op de ééngetalaanduiding $D_{n,e,w}$ bedraagt maximaal 0,7 dB, zodat bij afronding op hele dB's (zoals in ISO 717 voorgeschreven) uitgegaan kan worden van een nauwkeurigheid van ± 1 dB.

4.2.2 Reproduceerbaarheid

Wanneer twee keer een geluidisolatiemeting wordt uitgevoerd met eenzelfde methode aan een identiek meetobject in verschillende laboratoria onder andere omstandigheden is de waarschijnlijkheid 95% dat het verschil tussen de twee metingen onderling maximaal R bedraagt.

Mede op basis van diverse onderzoeken is in ISO 140-2 aangegeven welke reproduceerbaarheid verwacht mag worden. De reproduceerbaarheid van de eengetalsaanduiding $D_{n,e,w}$ bedraagt ca. 3 dB.

4.3 Omgevingscondities

In tabel 4.1 zijn de ten tijde van de geluidisolatiemetingen gemeten omgevingscondities weergegeven.

t4.1 Omgevingscondities tijdens de metingen d.d. 08-03-2017

ruimte	temperatuur	relatieve vochtigheid
	[°C]	[%]
2	15,8	58
3	15,5	48

4.4 Meetresultaten

De resultaten van de metingen worden weergegeven in tabel 4.2 t/m 4.5 en in de figuren 4 t/m 14 van dit rapport. In de grafiek en in de tabellen worden de gevonden geluidisolatiewaarden per frequentieband (in terts- en octaafwaarden) conform ISO 10140-2 gepresenteerd als het "element genormeerde niveauverschil $D_{n,e}$ ", gerelateerd aan een referentie-oppervlak van 10 m^2 . Uit deze waarden zijn verder nog berekend en aangegeven:

- de "weighted element normalised level difference $D_{n,e,w}$ " en de aanpassingstermen C en C_{tr} conform ISO 717-1.

t4.2 meetresultaten; 2x inbouwdooos, eenzijdig

element genormeerde niveauverschil $D_{n,e}$ [dB]						
meting nr.	1		2		3	
afgemonteerd	nee		ja		ja	
extra inzetstuk	nee		nee		ja	
record nr.	#78		#85		#92	
figuur	4		5		6	
frequentie [Hz]	1/3 oct.	1/1 oct.	1/3 oct.	1/1 oct.	1/3 oct.	1/1 oct.
50	31,9		32,4		31,3	
63	34,1	34,3	34,4	34,7	35,5	34,4
80	40,9		41,7		42,5	
100	41,3		42,2		43,1	
125	44,5	43,4	45,7	44,4	46,3	45,1
160	45,4		46,8		47,1	
200	49,1		49,8		49,9	
250	53,0	51,9	53,8	52,7	54,3	52,9
315	57,0		58,0		58,4	
400	60,5		63,1		64,0	
500	62,2	62,2	64,2	64,5	65,1	65,5
630	64,8		67,2		68,8	
800	66,8		68,9		71,1	
1000	64,3	63,4	64,9	65,9	68,7	70,5
1250	61,0		64,9		72,6	
1600	58,7		69,8		74,9	
2000	62,5	61,6	72,7	71,2	75,2	74,7
2500	67,8		71,7		74,2	
3150	66,9		72,0		75,4	
4000	65,6	66,8	71,0	70,7	72,5	72,0
5000	68,4		69,5		69,9	
$D_{n,e,w}(C;C_{tr})$	62(-2;-6) dB		64(-2;-7) dB		66(-3;-8) dB	
$C_{100-5000};C_{tr,100-5000}$	(-1;-6) dB		(-1;-7) dB		(-2;-8) dB	
$C_{50-3150};C_{tr,50-3150}$	(-3;-11) dB		(-3;-12) dB		(-4;-14) dB	
$C_{50-5000};C_{tr,50-5000}$	(-2;-11) dB		(-2;-12) dB		(-3;-14) dB	

t4.3 meetresultaten; 5x inbouwdoo's, eenzijdig

element genormeerde niveauverschil $D_{n,e}$ [dB]						
meting nr.	4		5		6	
afgemonteerd	nee		ja		ja	
extra inzetstuk	nee		nee		ja	
record nr.	#99		#106		#113	
figuur	7		8		9	
frequentie [Hz]	1/3 oct.	1/1 oct.	1/3 oct.	1/1 oct.	1/3 oct.	1/1 oct.
50	31,6		32,2		31,1	
63	34,4	34,2	34,4	34,6	34,3	34,0
80	40,8		41,3		42,4	
100	41,8		41,9		42,8	
125	43,4	42,8	45,2	44,0	46,3	45,0
160	43,4		45,9		47,2	
200	47,5		48,9		50,0	
250	50,3	49,9	52,8	51,7	54,1	52,9
315	54,2		56,9		58,5	
400	55,5		60,4		63,8	
500	57,8	57,4	61,9	61,9	65,5	65,6
630	60,1		64,3		69,1	
800	61,6		65,2		71,2	
1000	60,0	59,2	60,8	61,6	68,9	70,6
1250	57,1		60,3		72,4	
1600	55,0		65,4		74,2	
2000	58,6	57,9	70,3	67,5	74,8	74,2
2500	64,3		68,2		73,7	
3150	63,6		68,9		75,2	
4000	62,8	64,1	69,5	69,3	72,2	71,8
5000	66,9		69,6		69,6	
$D_{n,e,w}(C;C_{tr})$	59(-2;-5) dB		62(-1;-6) dB		66(-3;-8) dB	
$C_{100-5000};C_{tr,100-5000}$	(-1;-5) dB		(-1;-6) dB		(-2;-8) dB	
$C_{50-3150};C_{tr,50-3150}$	(-3;-8) dB		(-2;-10) dB		(-4;-14) dB	
$C_{50-5000};C_{tr,50-5000}$	(-2;-8) dB		(-1;-10) dB		(-3;-14) dB	

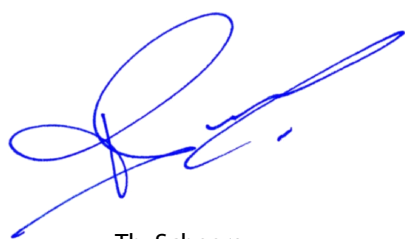
t4.4 meetresultaten; 5x inbouwdoo's, tweezijdig

element genormeerde niveauverschil $D_{n,e}$ [dB]						
meting nr.	7		8		9	
afgemonteerd	nee		ja		ja	
extra inzetstuk	nee		nee		ja	
record nr.	#120		#127		#134	
figuur	10		11		12	
frequentie [Hz]	1/3 oct.	1/1 oct.	1/3 oct.	1/1 oct.	1/3 oct.	1/1 oct.
50	31,4		32,1		33,6	
63	31,8	32,6	33,2	34,0	34,2	35,4
80	35,6		39,5		42,8	
100	33,9		40,0		42,7	
125	33,9	33,1	40,6	40,0	46,2	44,6
160	31,8		39,5		45,8	
200	34,9		43,1		49,8	
250	34,1	34,9	44,1	44,4	53,7	52,6
315	35,9		46,8		57,9	
400	36,7		47,6		63,8	
500	38,1	37,8	48,6	48,3	65,7	64,8
630	38,8		48,9		65,2	
800	40,2		47,8		68,1	
1000	40,1	39,4	42,0	43,4	68,5	69,1
1250	38,1		42,5		71,2	
1600	34,9		53,0		72,2	
2000	37,9	37,8	61,9	55,6	73,5	71,8
2500	48,3		55,8		70,4	
3150	48,8		58,2		73,7	
4000	47,5	49,1	61,4	60,9	72,5	71,7
5000	52,1		67,4		69,9	
$D_{n,e,w}(C;C_{tr})$	39(0;-1) dB		49(-2;-4) dB		65(-2;-7) dB	
$C_{100-5000}; C_{tr,100-5000}$	(0;-1) dB		(-1;-4) dB		(-1;-7) dB	
$C_{50-3150}; C_{tr,50-3150}$	(0;-2) dB		(-2;-4) dB		(-3;-12) dB	
$C_{50-5000}; C_{tr,50-5000}$	(0;-2) dB		(-1;-4) dB		(-3;-12) dB	

t4.5 meetresultaten; maximale en minimale geluidisolatie van de meetopstelling

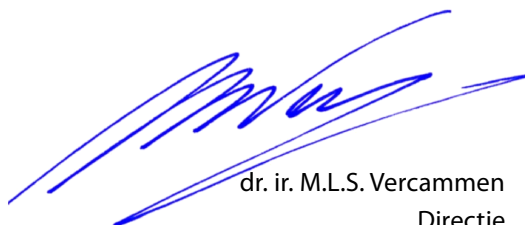
element genormeerde niveauverschil $D_{n,e}$ [dB]				
meting nr.	0		10	
omschrijving	gesloten wand		wand met 5x 76mm gaten	
record nr.	#68		#141	
figuur	13		14	
frequentie [Hz]	1/3 oct.	1/1 oct.	1/3 oct.	1/1 oct.
50	29,9		28,3	
63	33,6	32,9	29,8	29,9
80	42,0		32,6	
100	42,5		30,6	
125	46,4	44,7	29,9	29,4
160	46,7		28,1	
200	49,6		30,6	
250	54,1	52,6	29,0	29,9
315	58,2		30,4	
400	63,7		30,9	
500	65,0	65,3	32,0	31,9
630	68,3		33,0	
800	70,8		35,0	
1000	68,3	70,2	35,8	35,7
1250	72,6		36,3	
1600	75,4		34,8	
2000	75,7	75,5	32,9	33,5
2500	75,4		33,0	
3150	75,9		34,3	
4000	71,4	70,7	33,2	33,5
5000	68,0		33,0	
$D_{n,e,W}(C;C_{tr})$	65(-2;-7) dB		34(0;-1) dB	
$C_{100-5000};C_{tr,100-5000}$	(-1;-7) dB		(0;-1) dB	
$C_{50-3150};C_{tr,50-3150}$	(-4;-14) dB		(0;-1) dB	
$C_{50-5000};C_{tr,50-5000}$	(-3;-14) dB		(0;-1) dB	

De in dit rapport gegeven geluidisolatiewaarden zijn gebaseerd op een laboratoriummeetopstelling zoals in dit rapport omschreven. In praktijksituaties waar afmetingen en randvoorwaarden verschillen met de meetsituatie kunnen afwijkende meetresultaten gevonden worden.



Th. Scheers
Hoofd Laboratorium voor Akoestiek

Mook,



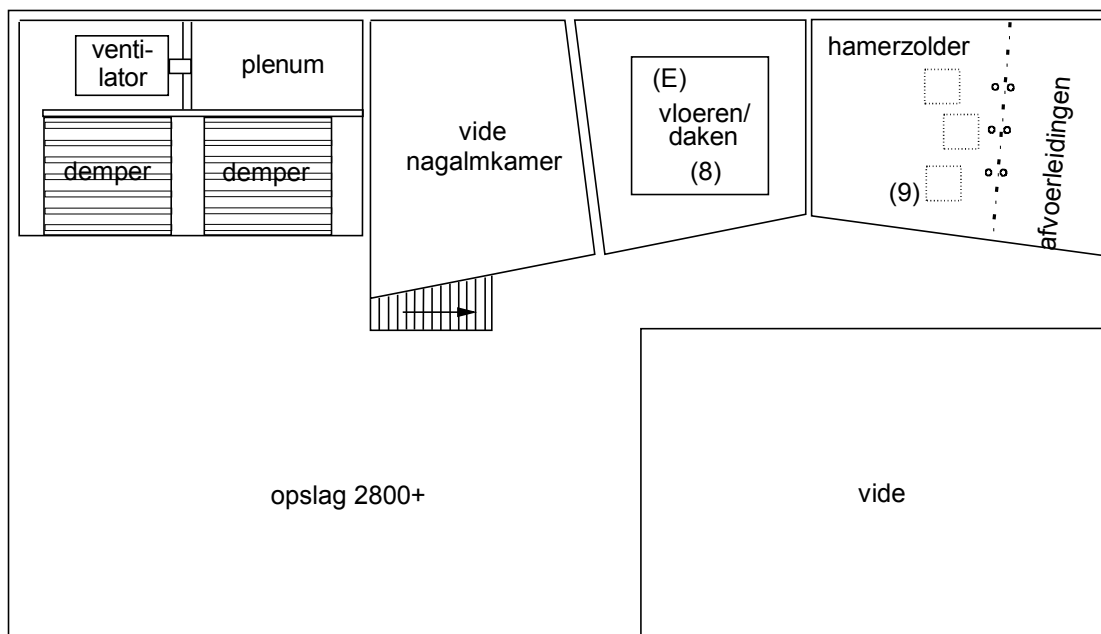
dr. ir. M.L.S. Vercammen
Directie

Dit rapport bevat 14 pagina's en 14 figuren.

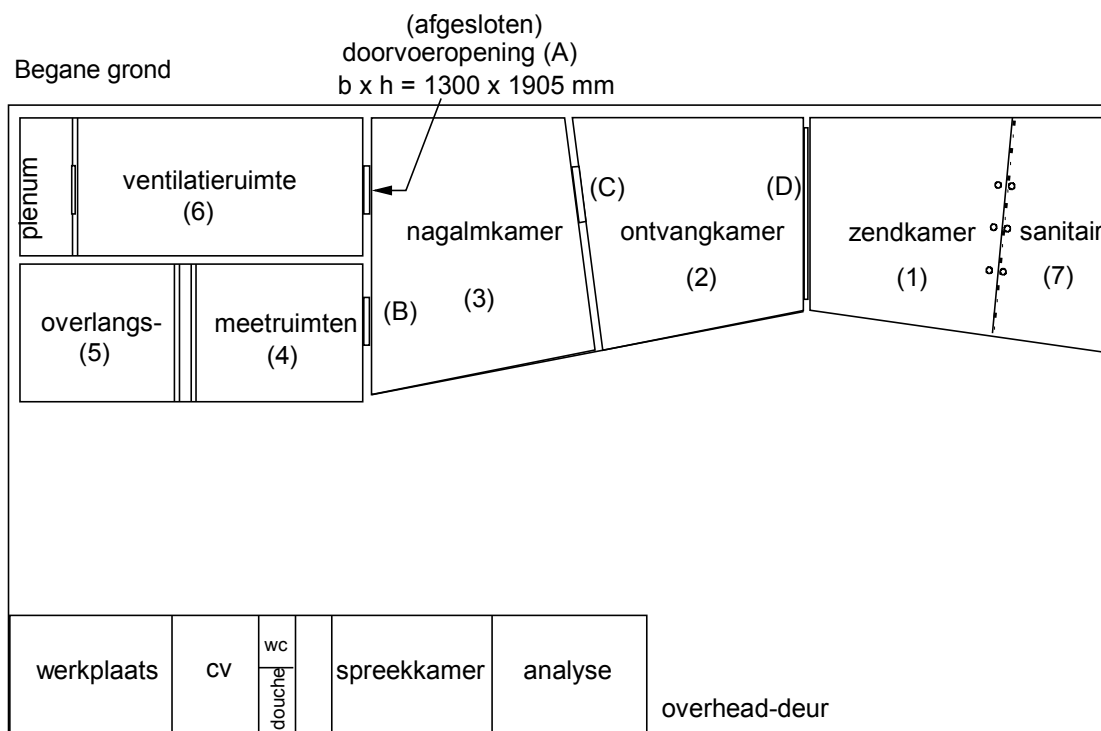
PEUTZ bv
Lindenlaan 41, NL-6584 AC MOLENHOEK (LB)

OVERZICHT

Verdieping



Begane grond



MEETOPENINGEN (b x h in mm):

- (B) 1000 x 2200 mm
- (C) 1500 x 1250 mm
- (D) 4300 x 2800 mm
- (E) 4000 x 4000 mm

0 1 2 3 4 5 m
schaal

PEUTZ bv
Lindenlaan 41, 6584 AC MOLENHOEK (LB)

ISOLATIE-MEETRUIMTES

De meetruimtes voldoen aan de in ISO 10140-5 gestelde eisen.

Verder gegevens:

- inhoud ontvangkamer: 115 m³
- inhoud zendkamer: 214 m³
- oppervlak proefwand: 1,88 m²

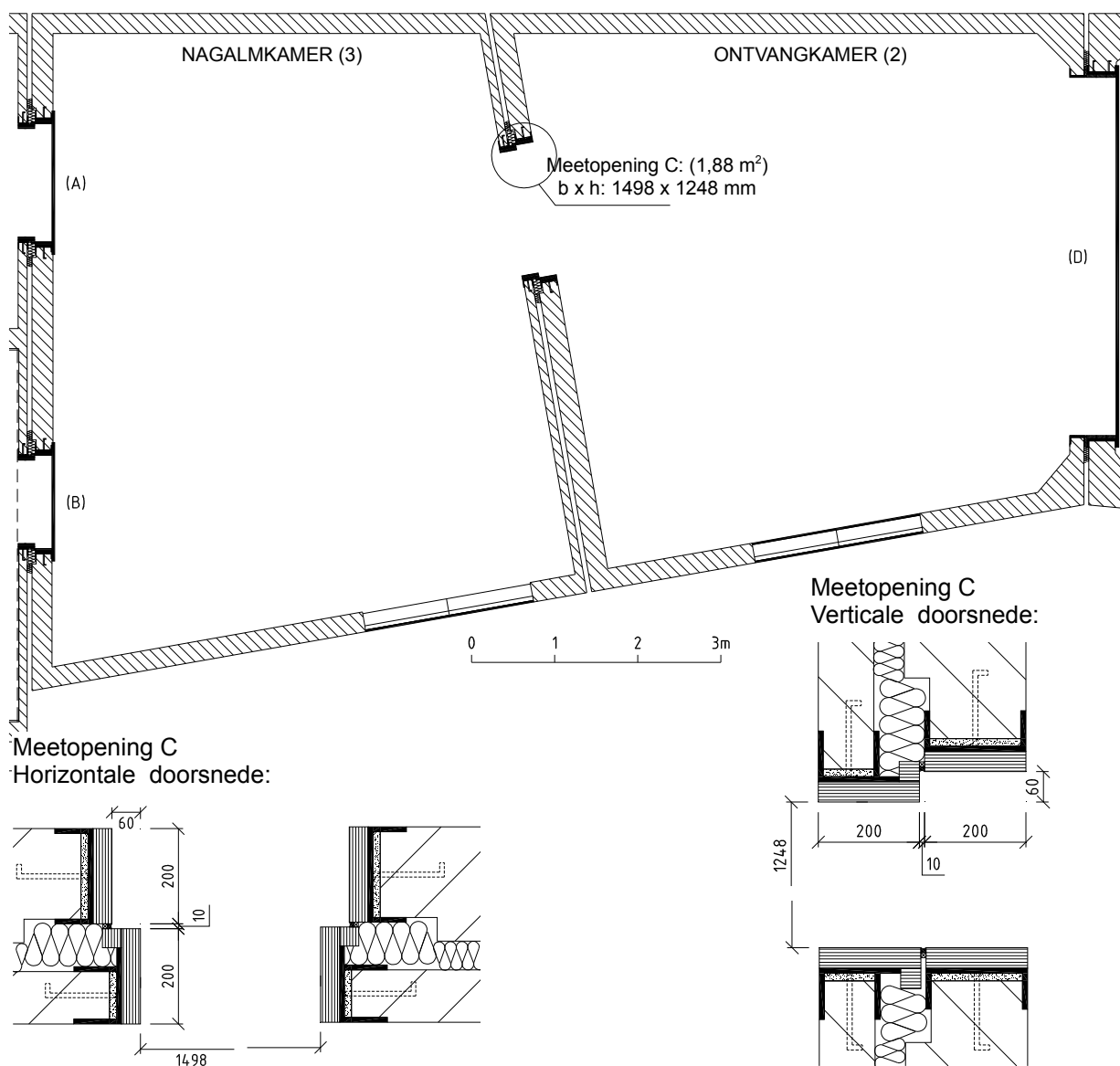
Beide vertrekken zijn trillinggeïsoleerd opgesteld door het toepassen van een zogenaamde kamer-in-kamer constructie. Hierdoor wordt flankerende transmissie tot een minimum beperkt.

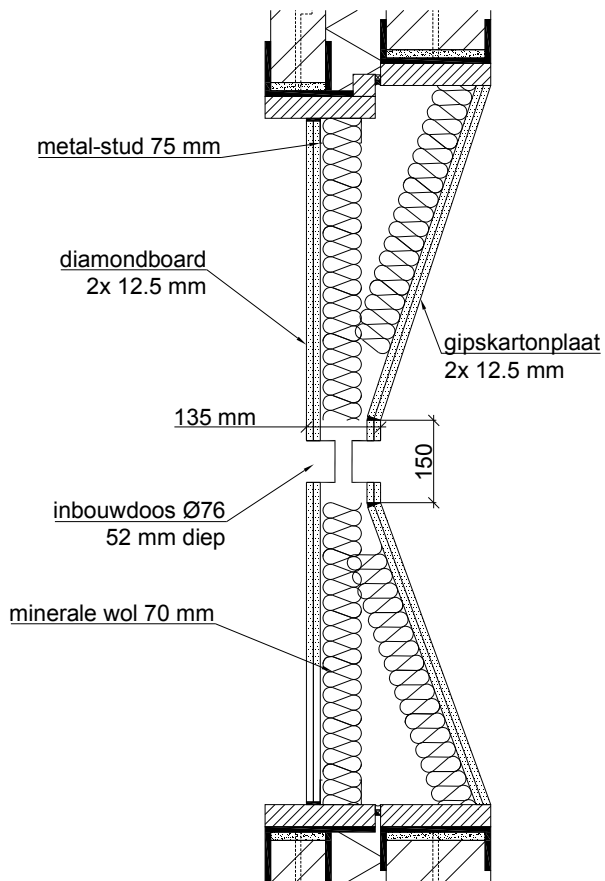
(afgesloten) andere testopeningen
(nominale breedte x hoogte in mm)

(A): 1300 x 1800

(B): 1000 x 2200

(D): 4300 x 2800





meetopstelling in meetruimte 3

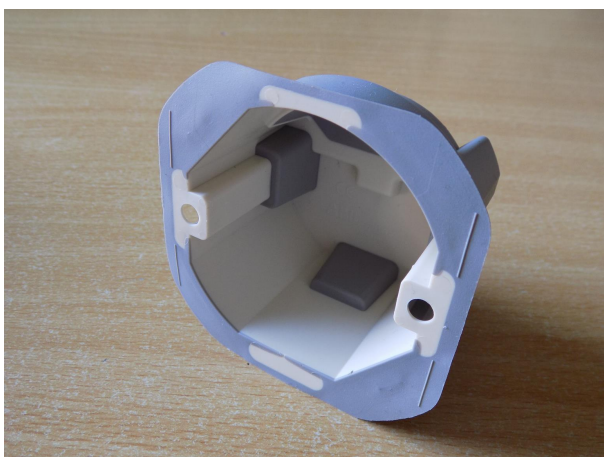
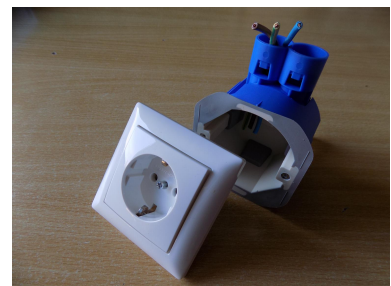
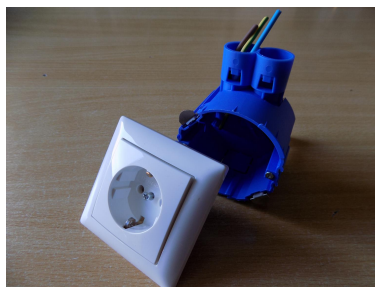


meetopstelling in meetruimte 2

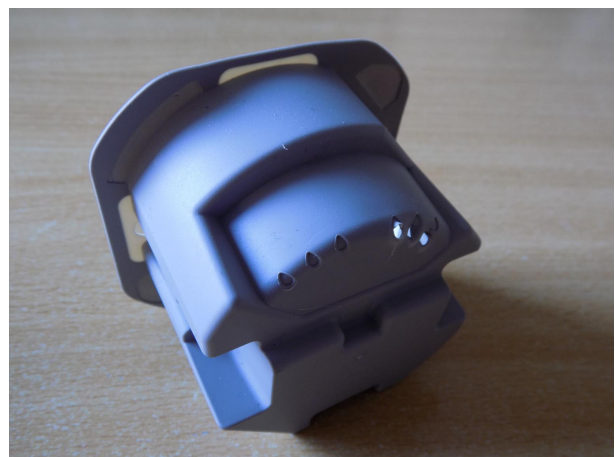
inbouwsituaties



Hollewanddoos (HW52-F)



extra binnendoos/inzetstuk (HW52-F IGD)

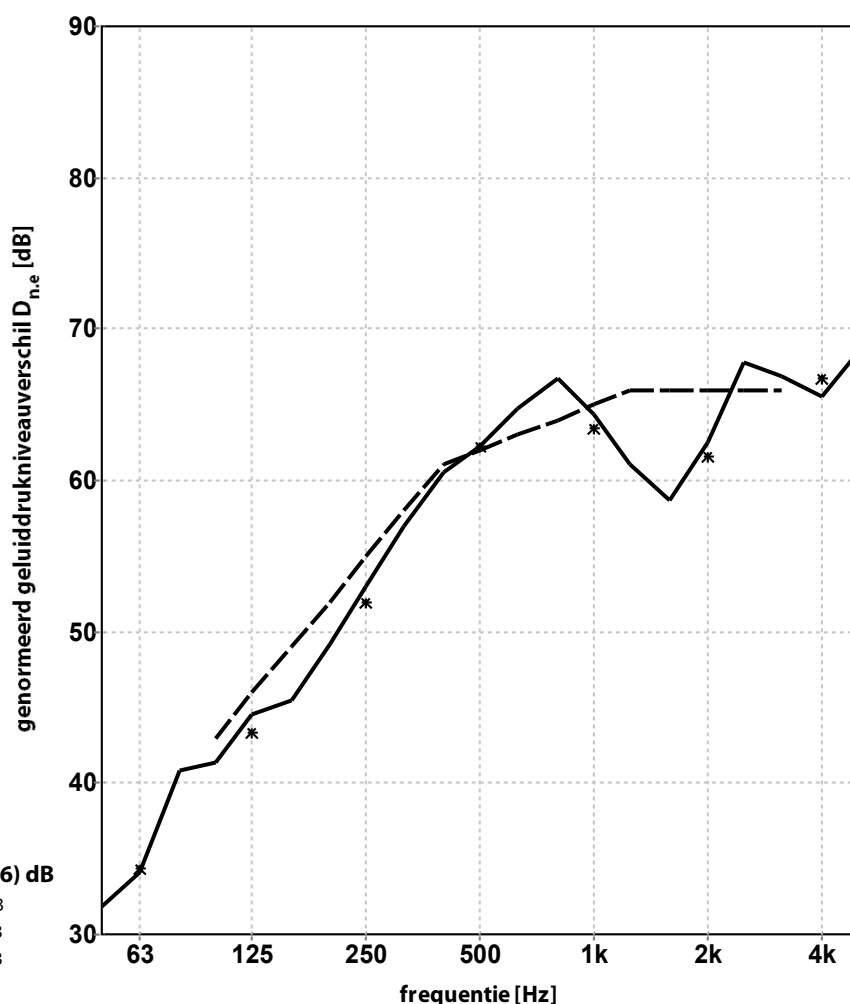
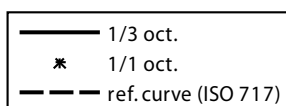
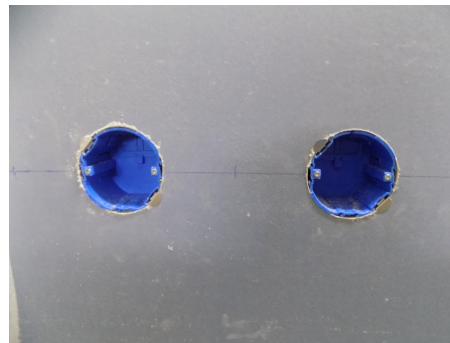
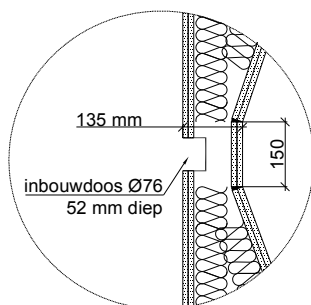


GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAUVERSCHIL VAN EEN KLEIN ELEMENT CONFORM ISO 10140-2:2010



opdrachtgever: ABB b.v.

onderzochte constructie: #1; 2x hollewandoos (HW52-F), eenzijdig, leeg



volume meetruimte: 214 m³

volume meetruimte: 115 m³

referentie oppervlak: 10 m²

gemeten in:
Peutz Laboratorium voor Akoestiek

signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf

ISO 717-1:2013

$$D_{n,e,w}(C;C_{tr}) = 62(-2;-6) \text{ dB}$$

$$C_{100-5000};C_{tr,100-5000} = (-1;-6) \text{ dB}$$

$$C_{50-3150};C_{tr,50-3150} = (-3;-11) \text{ dB}$$

$$C_{50-5000};C_{tr,50-5000} = (-2;-11) \text{ dB}$$

	31,9	41,3	49,1	60,5	66,8	58,7	66,9
1/3 oct.	34,1	44,5	53,0	62,2	64,3	62,5	65,6
	40,9	45,4	57,0	64,8	61,0	67,8	68,4
1/1 oct.	34,3	43,4	51,9	62,2	63,4	61,6	66,8

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

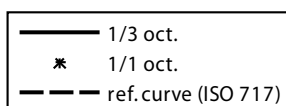
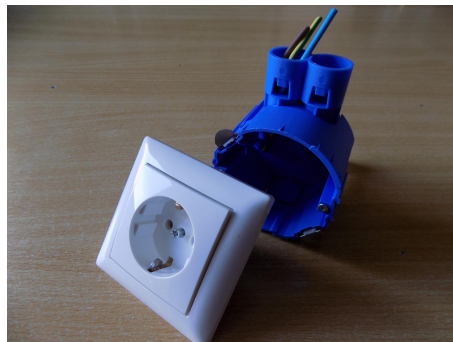
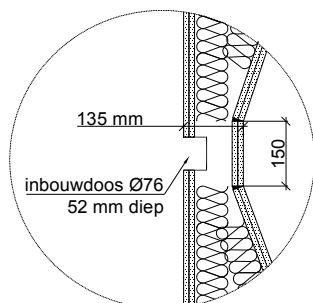
Mook, 08-03-2017

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAUVERSCHIL VAN EEN KLEIN ELEMENT CONFORM ISO 10140-2:2010



opdrachtgever: ABB b.v.

onderzochte constructie: #2; 2x hollewanddoos (HW52-F), eenzijdig, bedraad en afgemonteerd



volume meetruimte: 214 m³

volume meetruimte: 115 m³

referentie oppervlak: 10 m²

gemeten in:
Peutz Laboratorium voor Akoestiek

signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf

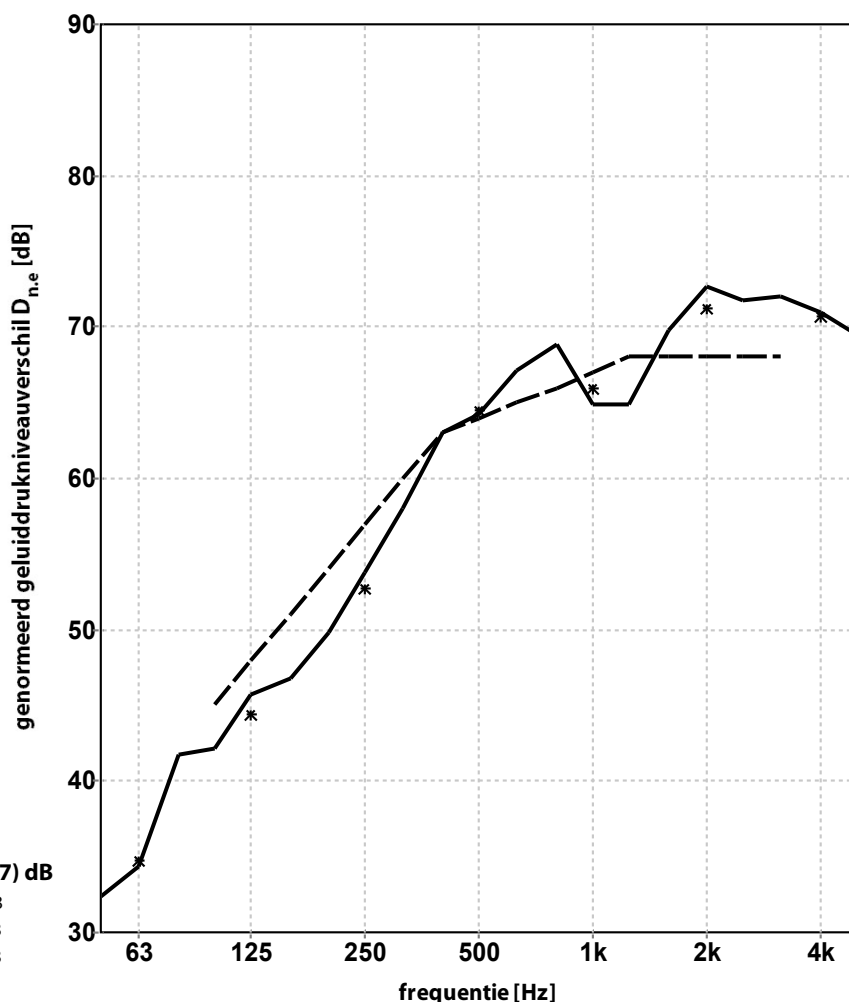
ISO 717-1:2013

$$D_{n,e,w}(C;C_{tr}) = 64(-2;-7) \text{ dB}$$

$$C_{100-5000};C_{tr,100-5000} = (-1;-7) \text{ dB}$$

$$C_{50-3150};C_{tr,50-3150} = (-3;-12) \text{ dB}$$

$$C_{50-5000};C_{tr,50-5000} = (-2;-12) \text{ dB}$$



	32,4	42,2	49,8	63,1	68,9	69,8	72,0
1/3 oct.	34,4	45,7	53,8	64,2	64,9	72,7	71,0 dB
	41,7	46,8	58,0	67,2	64,9	71,7	69,5
1/1 oct.	34,7	44,4	52,7	64,5	65,9	71,2	70,7 dB

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 08-03-2017

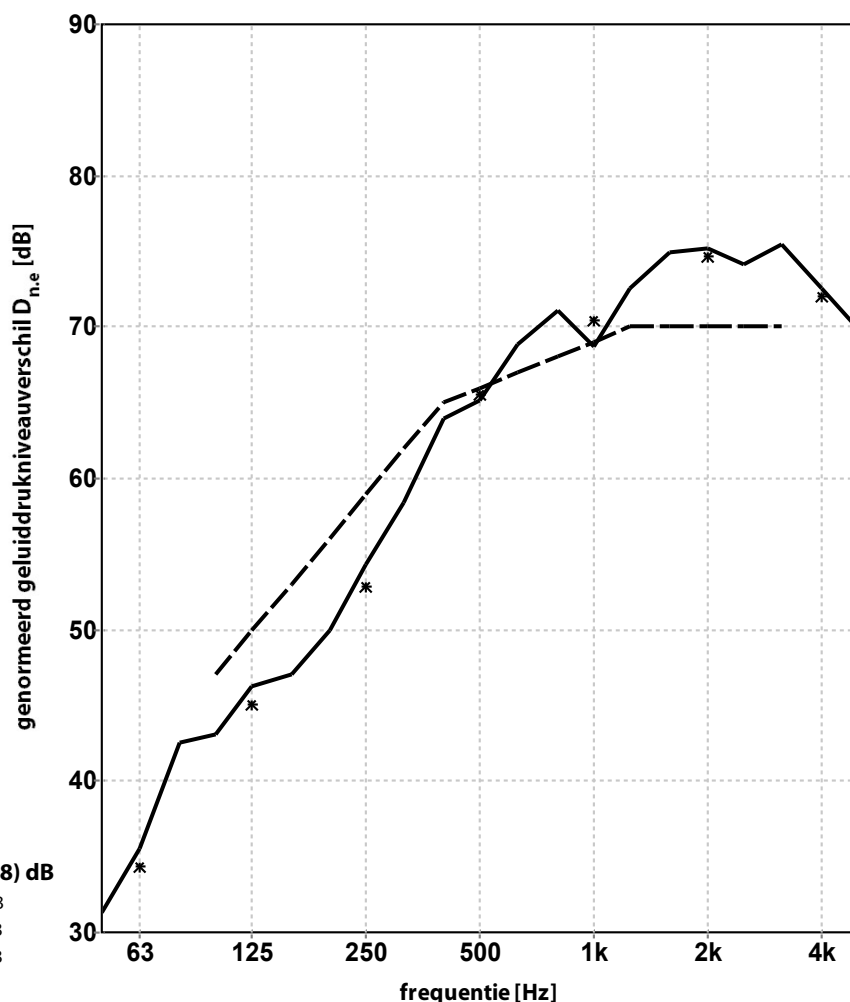
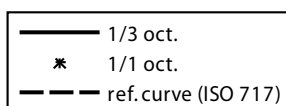
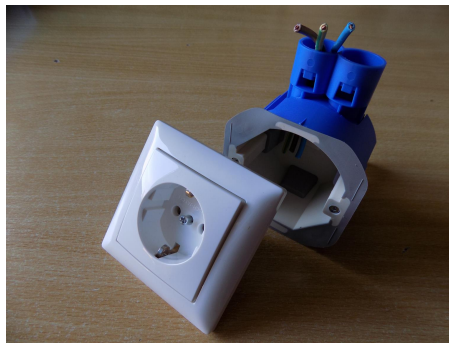
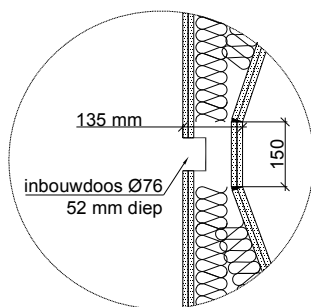
GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAUVERSCHIL VAN EEN KLEIN ELEMENT CONFORM ISO 10140-2:2010



opdrachtgever: ABB b.v.

onderzochte constructie:

#3; 2x hollewanddoos (HW52-F), eenzijdig, bedraad en afgemonteerd, voorzien van extra inzetstuk (HW52-FIGD)



volume meetruimte: 214 m³

volume meetruimte: 115 m³

referentie oppervlak: 10 m²

gemeten in:

Peutz Laboratorium voor Akoestiek

signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf

ISO 717-1:2013

$$D_{n,e,w}(C;C_{tr}) = 66(-3;-8) \text{ dB}$$

$$C_{100-5000};C_{tr,100-5000} = (-2;-8) \text{ dB}$$

$$C_{50-3150};C_{tr,50-3150} = (-4;-14) \text{ dB}$$

$$C_{50-5000};C_{tr,50-5000} = (-3;-14) \text{ dB}$$

	31,3	43,1	49,9	64,0	71,1	74,9	75,4
1/3 oct.	35,5	46,3	54,3	65,1	68,7	75,2	72,5
	42,5	47,1	58,4	68,8	72,6	74,2	69,9
1/1 oct.	34,4	45,1	52,9	65,5	70,5	74,7	72,0
							dB

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

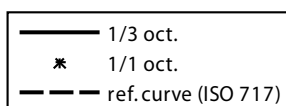
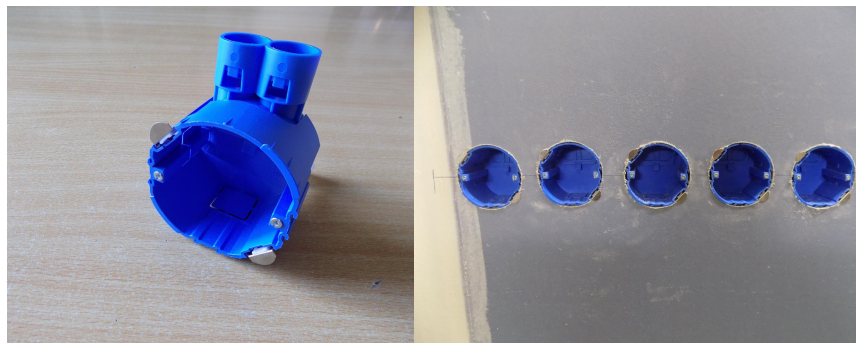
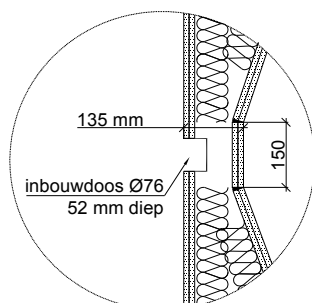
Mook, 08-03-2017

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAUVERSCHIL VAN EEN KLEIN ELEMENT CONFORM ISO 10140-2:2010



opdrachtgever: ABB b.v.

onderzochte constructie: #4; 5x hollewanddoos (HW52-F), eenzijdig, leeg



volume meetruimte: 214 m³

volume meetruimte: 115 m³

referentie oppervlak: 10 m²

gemeten in:
Peutz Laboratorium voor Akoestiek

signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf

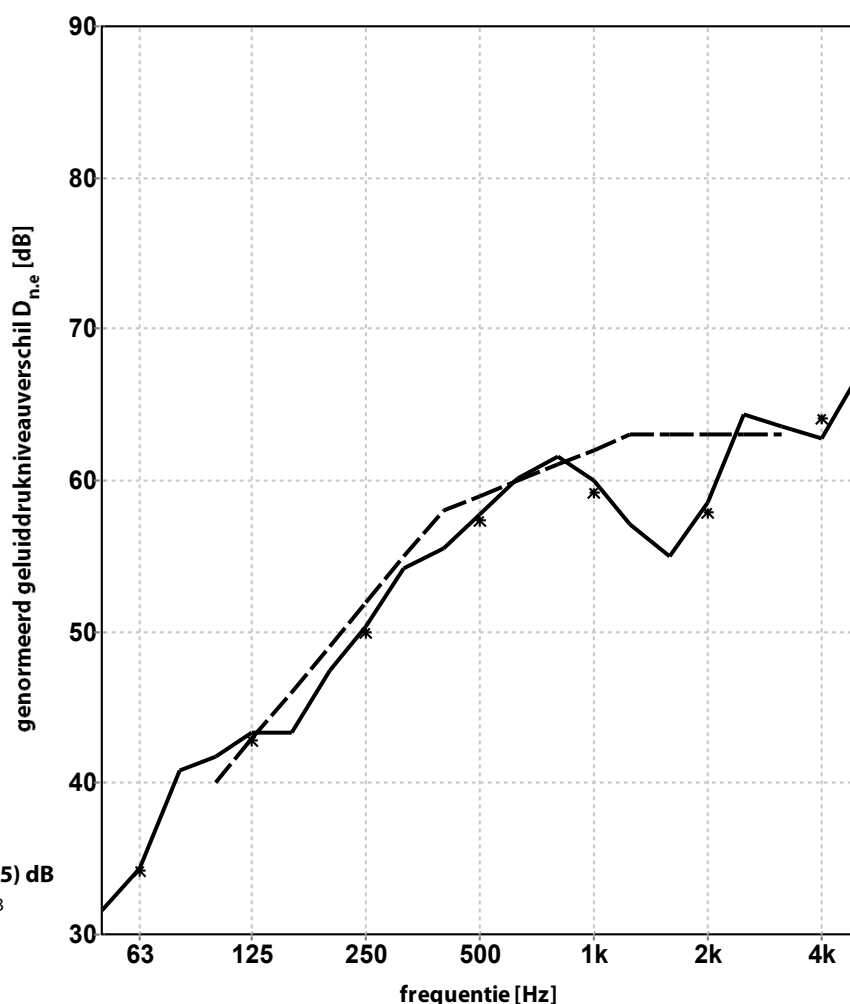
ISO 717-1:2013

$D_{n,e,w}(C;C_{tr}) = 59(-2;-5) \text{ dB}$

$C_{100-5000}; C_{tr,100-5000} = (-1;-5) \text{ dB}$

$C_{50-3150}; C_{tr,50-3150} = (-3;-8) \text{ dB}$

$C_{50-5000}; C_{tr,50-5000} = (-2;-8) \text{ dB}$



	31,6	41,8	47,5	55,5	61,6	55,0	63,6
1/3 oct.	34,4	43,4	50,3	57,8	60,0	58,6	62,8 dB
	40,8	43,4	54,2	60,1	57,1	64,3	66,9
1/1 oct.	34,2	42,8	49,9	57,4	59,2	57,9	64,1 dB

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

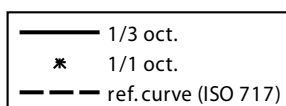
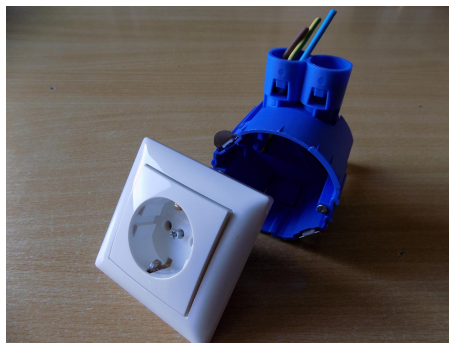
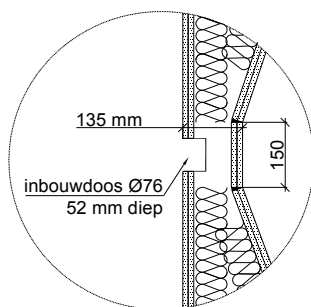
Mook, 08-03-2017

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAUVERSCHIL VAN EEN KLEIN ELEMENT CONFORM ISO 10140-2:2010



opdrachtgever: ABB b.v.

onderzochte constructie: #5; 5x hollewanddoos (HW52-F), eenzijdig, bedraad en afgemonteerd



volume meetruimte: 214 m³

volume meetruimte: 115 m³

referentie oppervlak: 10 m²

gemeten in:
Peutz Laboratorium voor Akoestiek

signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf

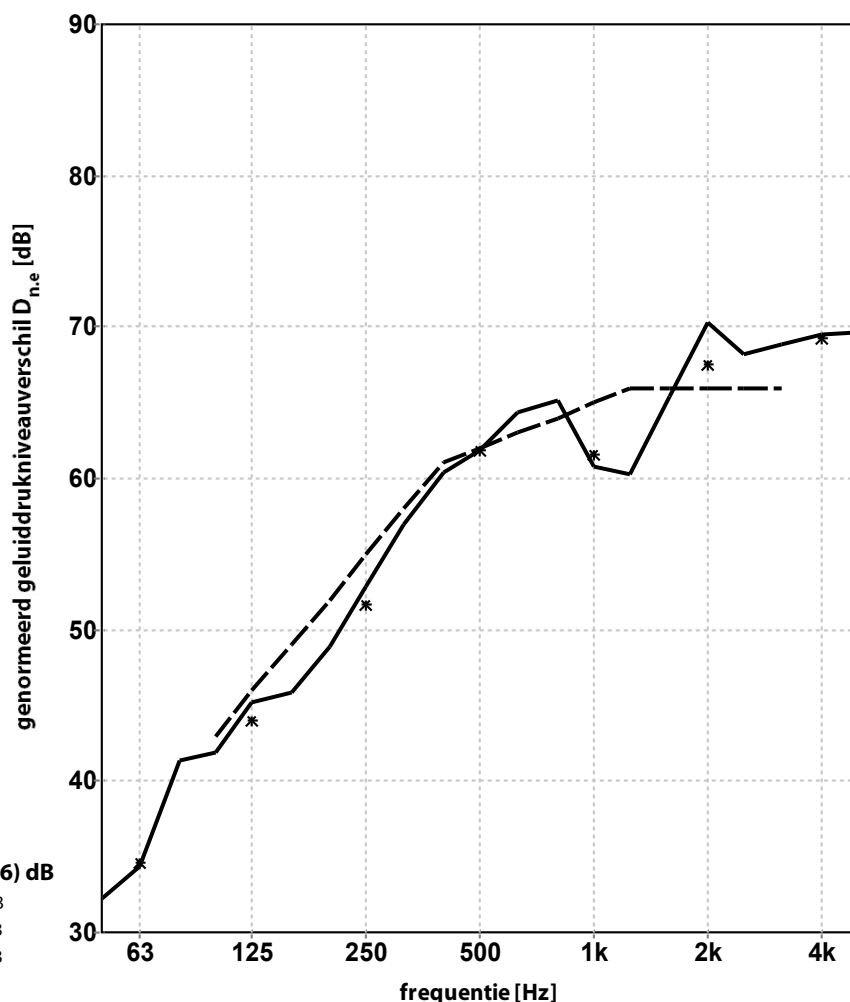
ISO 717-1:2013

$$D_{n,e,w}(C;C_{tr}) = 62(-1;-6) \text{ dB}$$

$$C_{100-5000};C_{tr,100-5000} = (-1;-6) \text{ dB}$$

$$C_{50-3150};C_{tr,50-3150} = (-2;-10) \text{ dB}$$

$$C_{50-5000};C_{tr,50-5000} = (-1;-10) \text{ dB}$$



	32,2	41,9	48,9	60,4	65,2	65,4	68,9
1/3 oct.	34,4	45,2	52,8	61,9	60,8	70,3	69,5 dB
	41,3	45,9	56,9	64,3	60,3	68,2	69,6
1/1 oct.	34,6	44,0	51,7	61,9	61,6	67,5	69,3 dB

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 08-03-2017

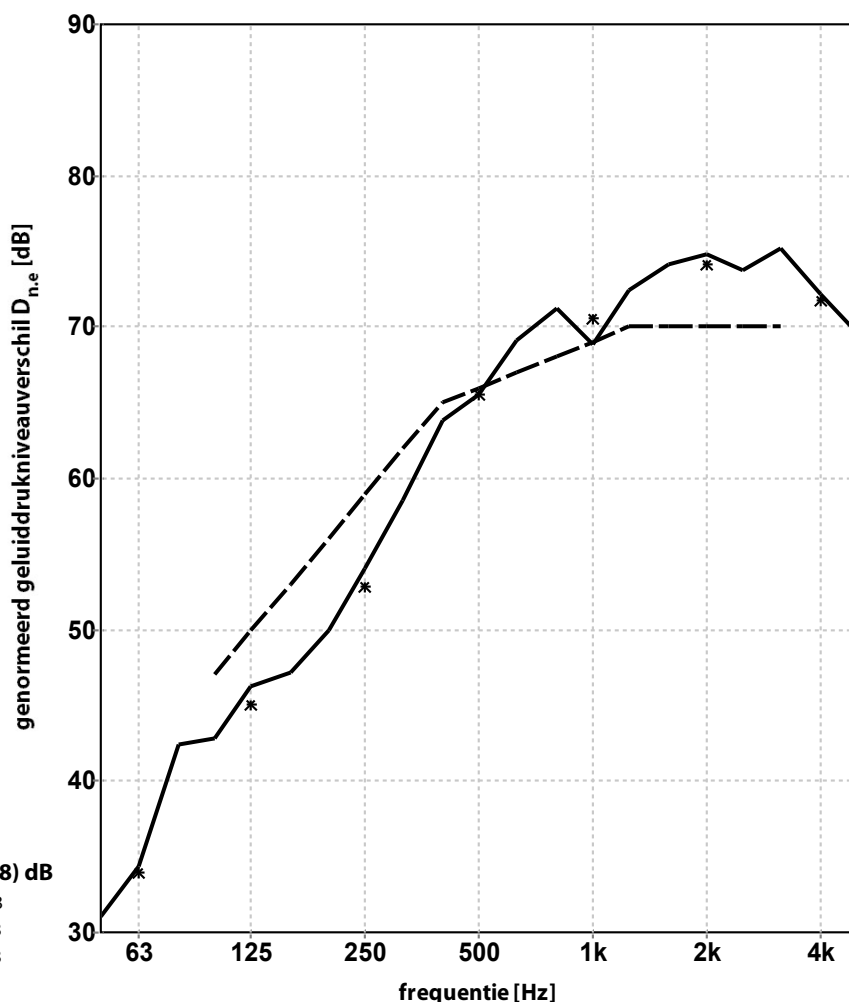
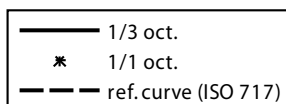
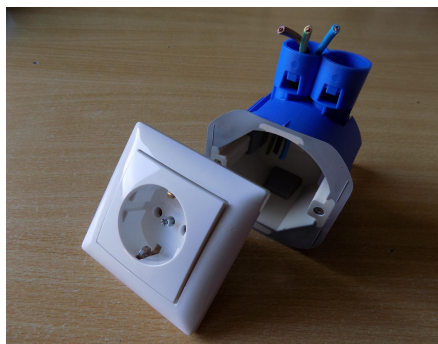
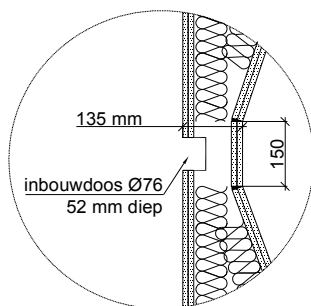
GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAUVERSCHIL VAN EEN KLEIN ELEMENT CONFORM ISO 10140-2:2010



opdrachtgever: ABB b.v.

onderzochte constructie:

#6; 5x hollewanddoos (HW52-F), eenzijdig, bedraad en afgemonteerd, voorzien van extra inzetstuk (HW52-F IGD)



volume meetruimte: 214 m³

volume meetruimte: 115 m³

referentie oppervlak: 10 m²

gemeten in:

Peutz Laboratorium voor Akoestiek

signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf

ISO 717-1:2013

$$D_{n,e,w}(C;C_{tr}) = 66(-3;-8) \text{ dB}$$

$$C_{100-5000};C_{tr,100-5000} = (-2;-8) \text{ dB}$$

$$C_{50-3150};C_{tr,50-3150} = (-4;-14) \text{ dB}$$

$$C_{50-5000};C_{tr,50-5000} = (-3;-14) \text{ dB}$$

	31,1	42,8	50,0	63,8	71,2	74,2	75,2
1/3 oct.	34,3	46,3	54,1	65,5	68,9	74,8	72,2
	42,4	47,2	58,5	69,1	72,4	73,7	69,6
1/1 oct.	34,0	45,0	52,9	65,6	70,6	74,2	71,8
							dB

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

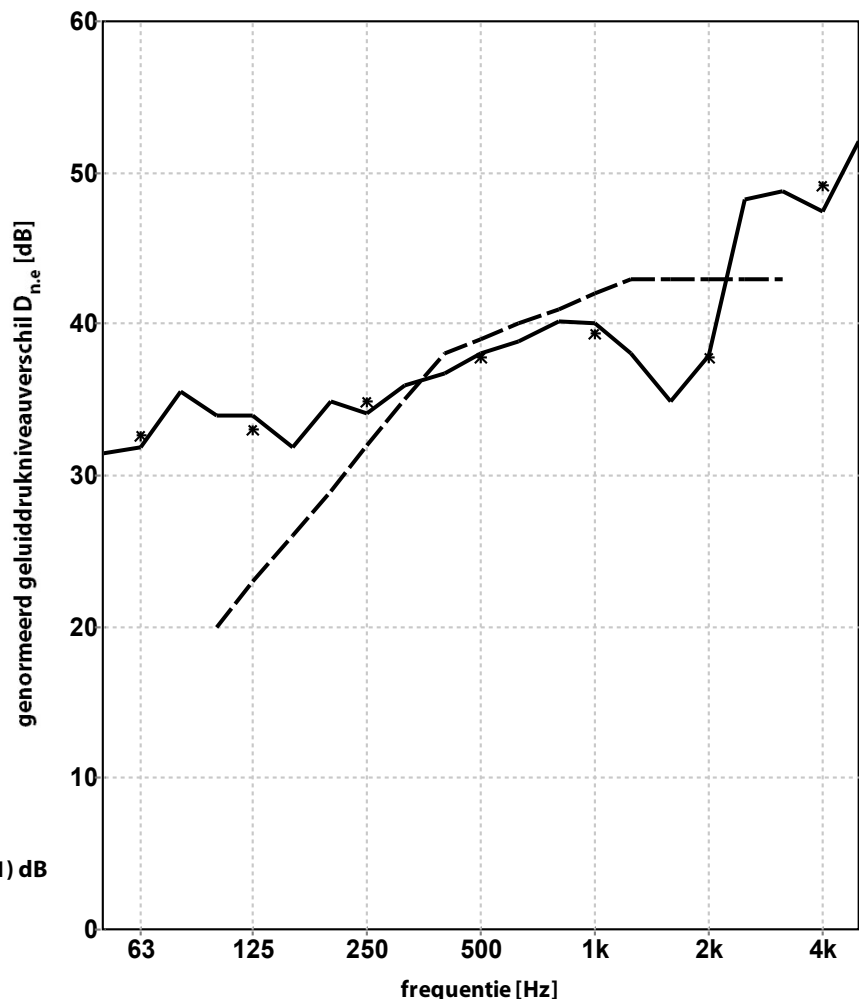
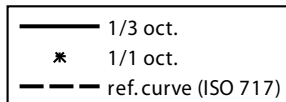
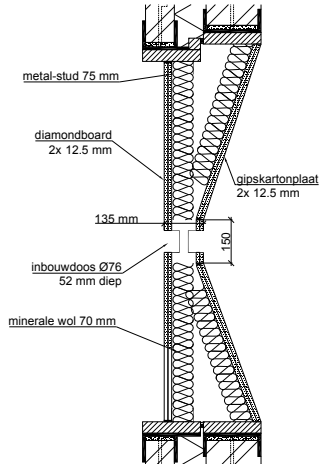
Mook, 08-03-2017

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAUVERSCHIL VAN EEN KLEIN ELEMENT CONFORM ISO 10140-2:2010



opdrachtgever: ABB b.v.

onderzochte constructie: #7; 5x hollewanddoos (HW52-F), tweezijdig, leeg



volume meetruimte: 214 m³

volume meetruimte: 115 m³

referentie oppervlak: 10 m²

gemeten in:
Peutz Laboratorium voor Akoestiek

signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf

ISO 717-1:2013

$D_{n,e,w}(C;C_{tr}) = 39(0;-1)$ dB

$C_{100-5000}; C_{tr,100-5000} = (0;-1)$ dB

$C_{50-3150}; C_{tr,50-3150} = (0;-2)$ dB

$C_{50-5000}; C_{tr,50-5000} = (0;-2)$ dB

	31,4	33,9	34,9	36,7	40,2	34,9	48,8
1/3 oct.	31,8	33,9	34,1	38,1	40,1	37,9	47,5 dB
	35,6	31,8	35,9	38,8	38,1	48,3	52,1
1/1 oct.	32,6	33,1	34,9	37,8	39,4	37,8	49,1 dB

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

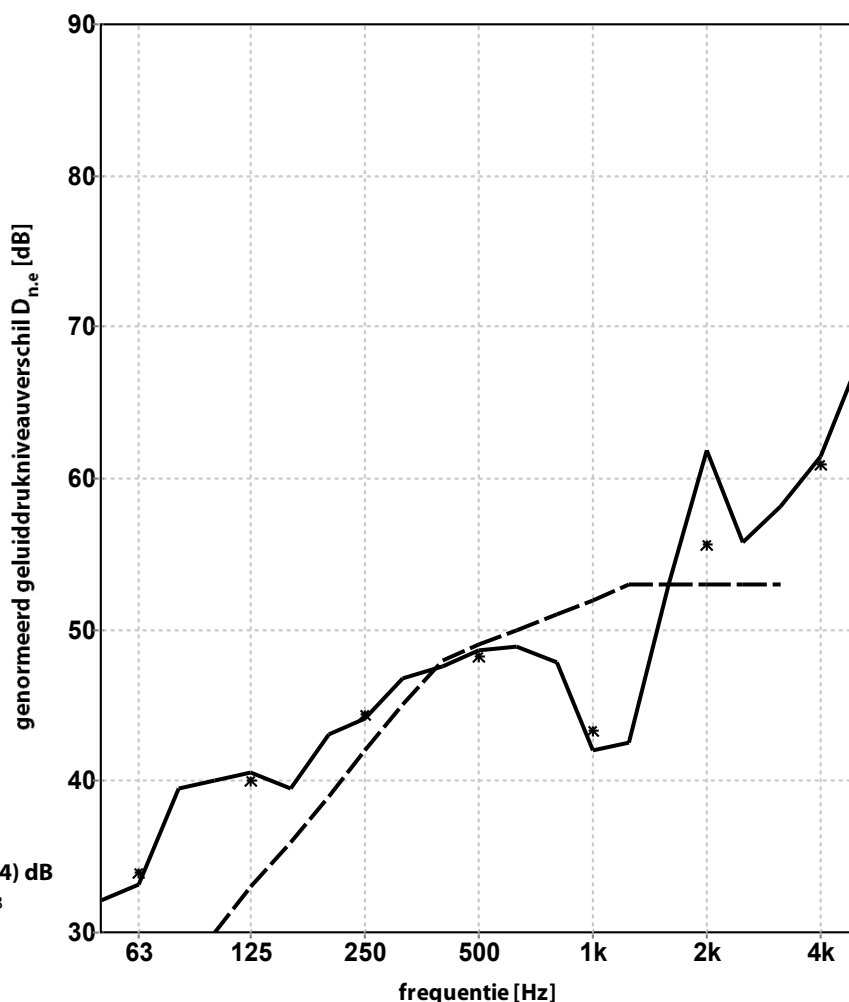
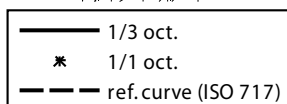
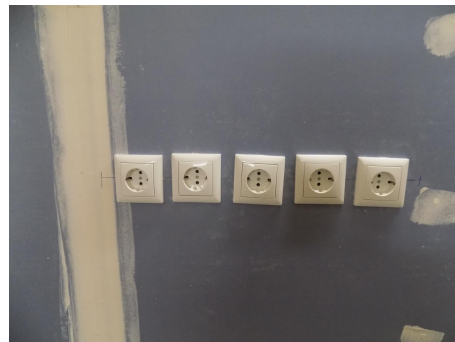
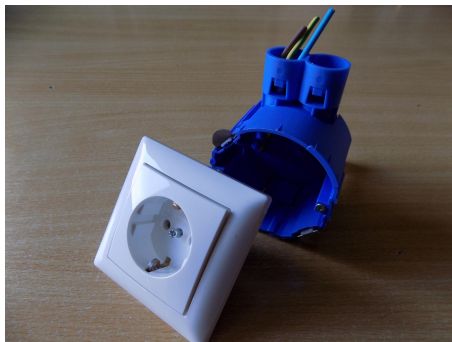
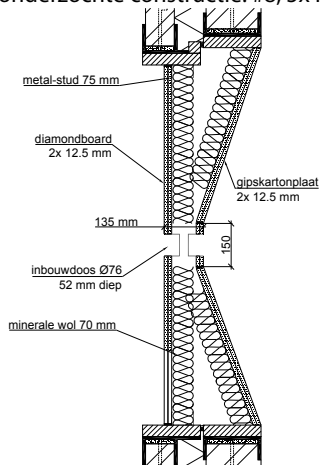
Mook, 08-03-2017

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAUVERSCHIL VAN EEN KLEIN ELEMENT CONFORM ISO 10140-2:2010



opdrachtgever: ABB b.v.

onderzochte constructie: #8; 5x hollewanddoos (HW52-F), tweezijdig, bedraad en afgemonteerd



volume meetruimte: 214 m³

volume meetruimte: 115 m³

referentie oppervlak: 10 m²

gemeten in:
Peutz Laboratorium voor Akoestiek

signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf

ISO 717-1:2013

$D_{n,e,w}(C;C_{tr}) = 49(-2;-4) \text{ dB}$

$C_{100-5000}; C_{tr,100-5000} = (-1;-4) \text{ dB}$

$C_{50-3150}; C_{tr,50-3150} = (-2;-4) \text{ dB}$

$C_{50-5000}; C_{tr,50-5000} = (-1;-4) \text{ dB}$

	32,1	40,0	43,1	47,6	47,8	53,0	58,2
1/3 oct.	33,2	40,6	44,1	48,6	42,0	61,9	61,4 dB
	39,5	39,5	46,8	48,9	42,5	55,8	67,4
1/1 oct.	34,0	40,0	44,4	48,3	43,4	55,6	60,9 dB

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

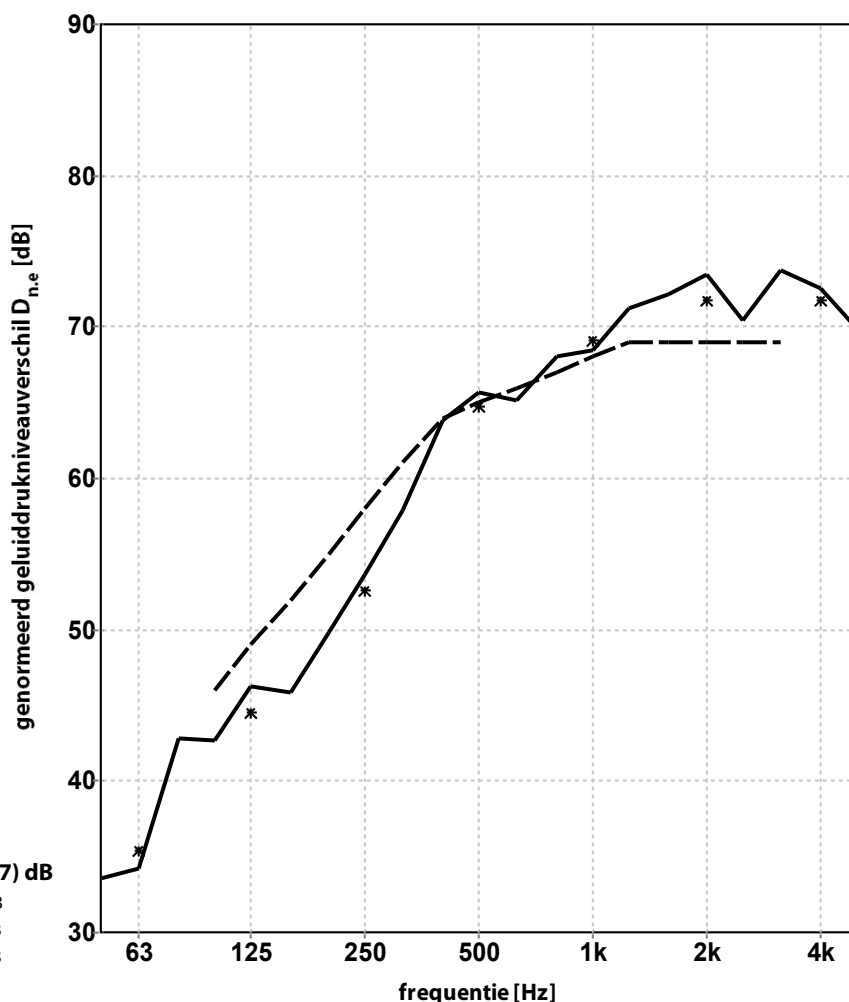
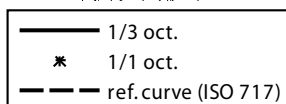
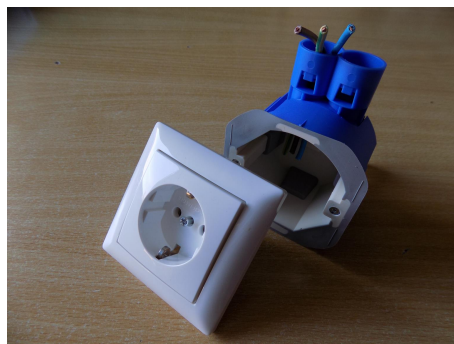
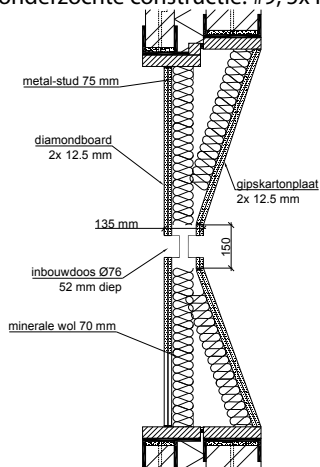
Mook, 08-03-2017

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAUVERSCHIL VAN EEN KLEIN ELEMENT CONFORM ISO 10140-2:2010



opdrachtgever: ABB b.v.

onderzochte constructie: #9; 5x hollewanddoos (HW52-F), tweezijdig, bedraad en afgemonteerd, voorzien van extra inzetstuk (HW52-F IGD)



volume meetruimte: 214 m³

volume meetruimte: 115 m³

referentie oppervlak: 10 m²

gemeten in:
Peutz Laboratorium voor Akoestiek

signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf

ISO 717-1:2013

$$D_{n,e,w}(C;C_{tr}) = 65(-2;-7) \text{ dB}$$

$$C_{100-5000};C_{tr,100-5000} = (-1;-7) \text{ dB}$$

$$C_{50-3150};C_{tr,50-3150} = (-3;-12) \text{ dB}$$

$$C_{50-5000};C_{tr,50-5000} = (-3;-12) \text{ dB}$$

	33,6	42,7	49,8	63,8	68,1	72,2	73,7
1/3 oct.	34,2	46,2	53,7	65,7	68,5	73,5	72,5
	42,8	45,8	57,9	65,2	71,2	70,4	69,9
1/1 oct.	35,4	44,6	52,6	64,8	69,1	71,8	71,7
							dB

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

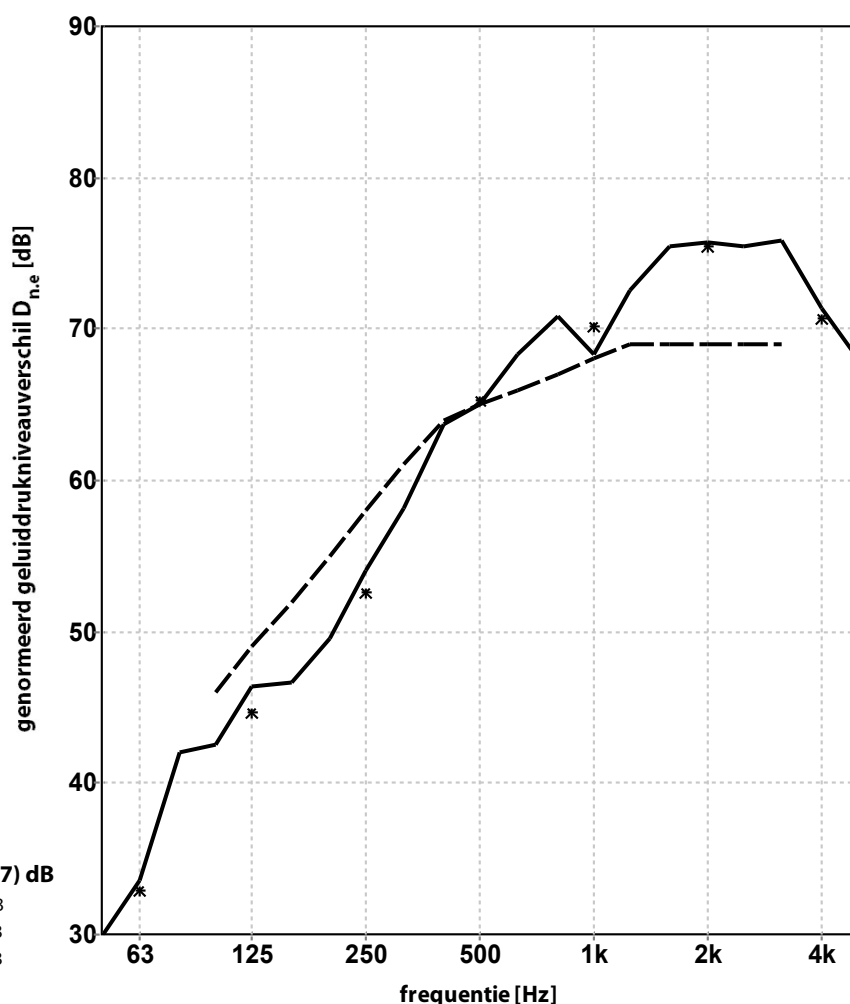
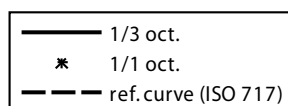
Mook, 08-03-2017

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAUVERSCHIL VAN EEN KLEIN ELEMENT CONFORM ISO 10140-2:2010



opdrachtgever: ABB b.v.

onderzochte constructie: #10; gesloten wandconstructie (maximale geluidisolatie)



volume meetruimte: 214 m³

volume meetruimte: 115 m³

referentie oppervlak: 10 m²

gemeten in:
Peutz Laboratorium voor Akoestiek

signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf

ISO 717-1:2013

$$D_{n,e,w}(C;C_{tr}) = 65(-2;-7) \text{ dB}$$

$$C_{100-5000};C_{tr,100-5000} = (-1;-7) \text{ dB}$$

$$C_{50-3150};C_{tr,50-3150} = (-4;-14) \text{ dB}$$

$$C_{50-5000};C_{tr,50-5000} = (-3;-14) \text{ dB}$$

	29,9	42,5	49,6	63,7	70,8	75,4	75,9
1/3 oct.	33,6	46,4	54,1	65,0	68,3	75,7	71,4
	42,0	46,7	58,2	68,3	72,6	75,4	68,0
1/1 oct.	32,9	44,7	52,6	65,3	70,2	75,5	70,7

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 08-03-2017

GENORMEERD GELUIDDRUKNIVEAUVERSCHIL VAN EEN KLEIN ELEMENT CONFORM ISO 10140-2:2010



opdrachtgever: ABB b.v.

onderzochte constructie: #11; wandconstructie voorzien van 5x 76mm gaten, hoh 100 mm (minimale geluidisolatie)



— 1/3 oct.
* 1/1 oct.
- - - ref. curve (ISO 717)

volume meetruimte: 214 m³

volume meetruimte: 115 m³

referentie oppervlak: 10 m²

gemeten in:
Peutz Laboratorium voor Akoestiek

signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf

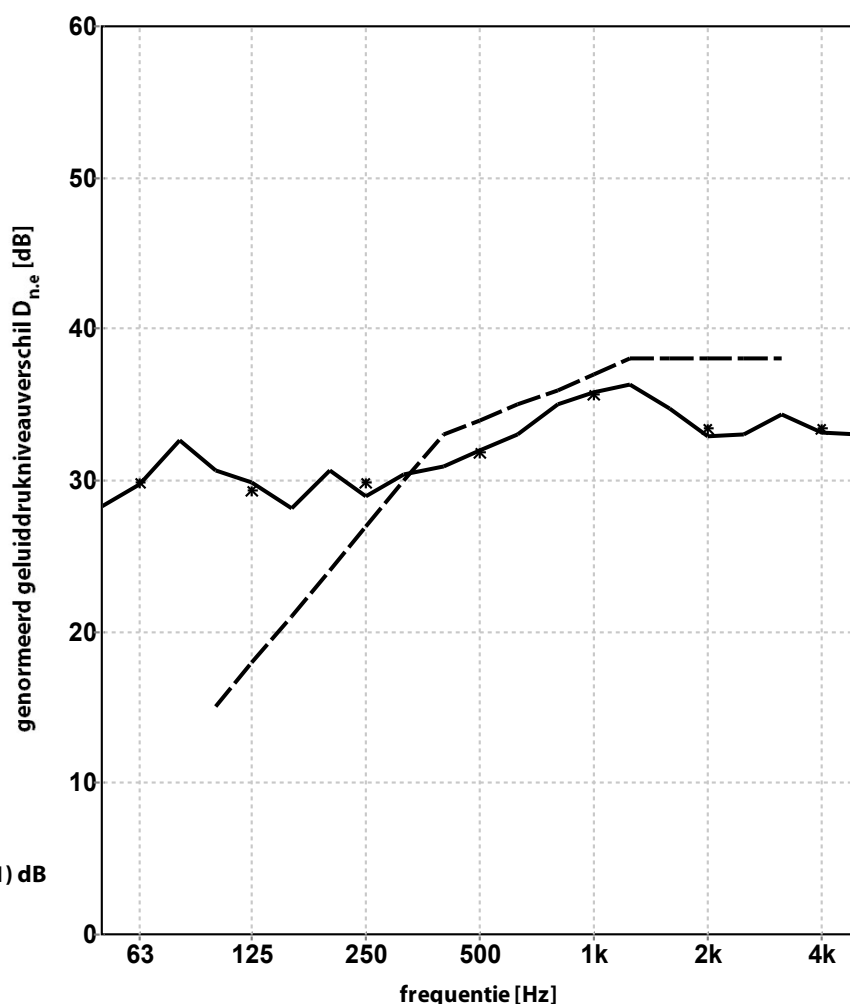
ISO 717-1:2013

$$D_{n,e,w}(C;C_{tr}) = 34(0;-1) \text{ dB}$$

$$C_{100-5000};C_{tr,100-5000} = (0;-1) \text{ dB}$$

$$C_{50-3150};C_{tr,50-3150} = (0;-1) \text{ dB}$$

$$C_{50-5000};C_{tr,50-5000} = (0;-1) \text{ dB}$$



	28,3	30,6	30,6	30,9	35,0	34,8	34,3
1/3 oct.	29,8	29,9	29,0	32,0	35,8	32,9	33,2 dB
	32,6	28,1	30,4	33,0	36,3	33,0	33,0
1/1 oct.	29,9	29,4	29,9	31,9	35,7	33,5	33,5 dB

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 08-03-2017