

WTCB



CSTC

# WETENSCHAPPELIJK EN TECHNISCH CENTRUM VOOR HET BOUWBEDRIJF

INRICHTING ERKEND BIJ TOEPASSING VAN DE BESLUITWET VAN 30 JANUARI 1947

**BEL  
TEST**  
N° 054-T

- Proefstation : B-1342 Limelette, avenue P. Holoffe, 21  
- Kantoren : B-1932 Sint-Stevens-Woluwe, Lozenberg 7  
- Maatschappelijke zetel : B-1060 Brussel, Poincarélaan 79

Tel : (32) 2 655 77 11 Fax : (32) 2 653 07 29  
Tel : (32) 2 716 42 11 Fax : (32) 2 725 32 12  
Tel : (32) 2 502 66 90 Fax : (32) 2 502 81 80

BTW nr. : BE 407.695.057

Blz. 1|8

**LABORATORIUM :**  
AKOESTIEK (AC)

**PROEFVERSLAG**

Nr. DE, ATA, RE: DE 631x964  
Nr. Labo: AC 3361  
Nr. Testmonster: 23/32/5

**AANVRAGER :**
**Gecontacteerde personen**
**Aanvrager**
**WTCB**

Carl Ghistelincx en Claude Huyghebaert

Marcelo Blasco

**Uitgevoerde proeven :** Bepaling van het genormaliseerd contactgeluidniveau in labo doorheen een zwevende dekvloer op "ACOUSTIC REFLEX" en "BETOPOR", op een draagvloer van 16cm gewapend beton.

**Referentie norm:**

EN ISO 140-6:1998 Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 6:  
Laboratory measurements of impact sound insulation of floors (ISO 140-6:1998)

EN ISO 140-8:1997 Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 8:

Lab. measurements of the reduction of transmitted impact noise by floor coverings on a heavyweight standard floor

EN ISO 717-2:1996 Acoustics-Rating of sound insulation in buildings and of building elements  
– Part 2: Impact sound insulation (ISO 717-2:1996)

**Datum en referentie van de aanvraag:** 26-Sep-01

**Ontvangstdatum van de proefstuk(ken)** 12-Oct-01

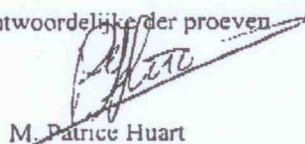
**Datum van de proeven:** 18-Oct-01

**Datum opstelling van het verslag:** 12-Dec-01

Dit proefverslag bevat samen met zijn bijlagen 8 pagina's, en mag slechts in zijn geheel vervoelvoudigd worden. Elk blad van het origineel verslag is afgestempeld met de laboratoriumstempel (in het rood) en geparafeerd door het laboratoriumhoofd.

De resultaten en waarnemingen zijn slechts geldig voor de beproefde monsters.

- Geen monster  
 Monster(s) onderworpen aan destructieve proef  
 Monster(s) 10 kalenderdagen na het opsturen van het verslag uit onze laboratoria verwijderd, behalve bij andersluidende schriftelijke aanvraag

**Verantwoordelijke der proeven**
  
M. Patrice Huart

**Het laboratoriumhoofd**


Medewerker :



## 1. Meetopstelling, meetmethode en berekeningsprocedure

### 1.1. De bepaling van een genormaliseerd contactgeluidniveau $L_n$

De bepaling van het genormaliseerd contactgeluidniveau in het laboratorium  $L_n$  gebeurt volgens  
*EN ISO 140-6:1998 Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements*  
*– Part 6: Laboratory measurements of impact sound insulation of floors (ISO 140-6:1998)*  
 Een gedetailleerde beschrijving van de meetprocedures kan in deze norm teruggevonden worden.

Het bepalingsprincipe kan als volgt vereenvoudigd geschetst worden:

Het contactgeluid wordt opgewekt door de genormaliseerde klopmachine (met hamers met stalen koppen) die achtereenvolgens op verschillende plaatsen op de testvloer wordt gezet. Voor iedere plaats meet men in de eronder gelegen meetcel het gemiddelde geluidrukniveauspectrum met behulp van een continu draaiende microfoon. Metingen gebeuren gedurende minstens een volledige rotatie in drie verschillende vlakken. Men krijgt aldus een integratie in de tijd en in de ruimte van het geluidrukniveauspectrum, wat resulteert in een gemiddeld geluidrukniveauspectrum. In de ontvangstruimte wordt eveneens de nagalmtijd gemeten wat toelaat de correctieterm te berekenen in de formule van het genormaliseerde contactgeluidniveau:

$$L_n = L_{pm} + 10 \log \frac{A}{A_0} \text{ (dB)}$$

waarin :

$L_{pm}$  = het gemiddelde geluidrukniveau in de ontvangstruimte, in dB (referentie 20 Micro Pa);

$A_0$  = referentieoppervlakte 10 m<sup>2</sup>;

$A$  = de equivalente absorptie-oppervlakte van de ontvangstruimte in m<sup>2</sup>.

### 1.2. De bepaling van het genormaliseerd contactgeluidniveau $L_{n,0}$ van de meetdraagvloer

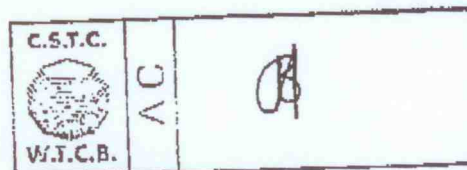
De meetdraagvloer bestaat uit een massieve gewapende betonplaat van 16 cm dikte (afmetingen: zie figuur op blz. 4). De bepaling van het genormaliseerde contactgeluidniveau verloopt volgens 1.1. (a)

### 1.3. De bepaling van het genormaliseerd contactgeluidniveau $L_n$ van de zwevende vloerconstructie

De meetdraagvloer heeft langs de randen opstaande kanten die verticale muren simuleren. Tussen deze randen en boven op de meetdraagvloer wordt de "zwevende" dekvloer geplaatst. Deze bestaat uit een trillingsdempend product tussen dekvloer en meetdraagvloer, een randcontactgeluidisolatie tegen de opstaande boorden en de eigenlijke dekvloer (6cm). De bepaling van het genormaliseerde contactgeluidniveau van de zwevende vloerconstructie verloopt volgens 1.1., het resultaat wordt weergegeven op bladzijde 5 (b).

### 1.4. De bepaling van de contactgeluidniveaureductie $\Delta L$ door de zwevende dekvloer

De contactgeluidniveaureductie stelt het verschil voor van het genormaliseerde contactgeluidniveau van de meetdraagvloer én van de zwevende vloerconstructie (dus (a)-(b)). Dit verschil wordt voorgesteld in de grafiek op bladzijde 6







### 1.5. De bepaling van het genormaliseerd contactgeluidniveau $L_{n,r}$ van het geheel van een in de norm gespecificeerde referentiedraagvloer met de geteste zwevende dekvloer

In de norm EN ISO 717-2:1996 wordt het spectrum opgegeven van het genormaliseerd contactgeluidniveau  $L_{n,r,0}$  van een referentiedraagvloer.

Het berekende genormaliseerde contactgeluidniveau van een fictieve zwevende vloerconstructie  $L_{n,r}$  bestaande uit deze referentiedraagvloer en de hoger vermelde zwevende dekvloer wordt berekend via:

$$L_{n,r} = L_{n,r,0} - \Delta L$$

### 1.6. Eéngetalsaanduidingen.

De bepaling van de ééngetalsaanduiding (aanduiding door aan de grootte van de index "w" toe te voegen) gebeurt volgens *EN ISO 717-2:1996 Acoustics-Rating of sound insulation in buildings and of building elements - Part 2: Impact sound insulation (ISO 717-1:1996)*

De berekening van de ééngetalsaanduiding kan niet op enkele lijnen geschetst worden, zie norm.

Als extra informatie worden eveneens oudere nationale ééngetalsaanduidingen (NL, B, FR) opgegeven.

Berekeningsmodules en meer informatie over de ééngetalsaanduiding (en over bouwakoestische normalisatie in het algemeen) kunnen teruggevonden worden op de website van het laboratorium Akoestiek, nl.:

[http://www.bbri.be/antenne\\_norm](http://www.bbri.be/antenne_norm)

## 2. Meetapparatuur

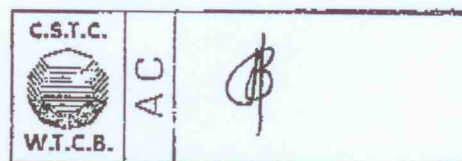
- Een microfoon 1/2 - Brüel en Kjær - 4165;
- Een roterende microfoonopstelling - Brüel en Kjær - 3923;
- Een preversterker voor microfoon - Brüel en Kjær - 2639;
- Een stroomvoorziening voor microfoons - Brüel en Kjær - 2804;
- Een real time analyser - Brüel en Kjær - type 2131;
- Een computer - IBM verenigbaar - met printer HP ;
- Een ijkbron pistofoon - Brüel en Kjær - type 4220.
- Een genormaliseerde klopmachine Norsonic NOR-211

## 3. Beschrijving van het bouwelement

Vertrekkende van de draagvloer van 16cm dikte respectievelijk

1. 50mm "BETOPOR" op de betonplaat
2. een laag "ACOUSTIC REFLEX" 6mm dichtheid 35kg/m<sup>3</sup>
3. een plint "ACOUSTIC REFLEX"
4. een beton dekvloer van 60mm dikte

Droogtijd: 21 dagen



"BETOPOR" is een lichte isolerende uitvulling op basis van gerecycleerde EPS-korrels 2 tot 4mm diameter met cement als bindmiddel en aangevuld met de nodige hulpstoffen.

"ACOUSTIC REFLEX" is een complex dikte 6mm bestaande uit 3 gelamineerde lagen zijnde 2 lagen geëxpandeerd polyethyleenschuim onderaan grijs bovenaan wit van telkens 3mm dichtheid 35kg/m<sup>3</sup> en 1 laag HDPE dragende de merknaam "ACOUSTIC REFLEX". De HDPE-laag wordt aan de bovenzijde geplaatst. Het complex is voorzien van een overlapping van 100 mm.

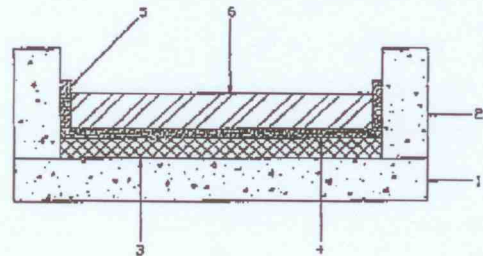
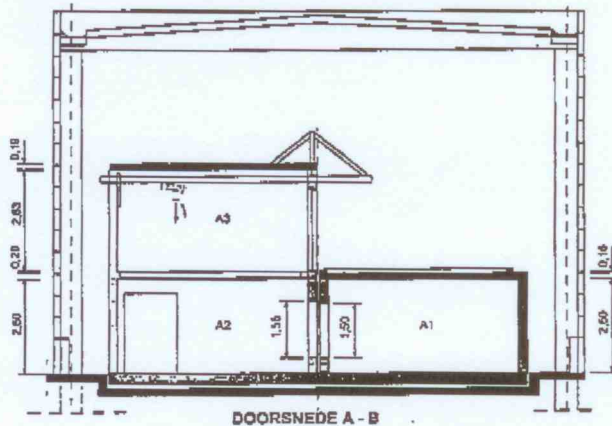


#### 4. Meetnauwkeurigheid

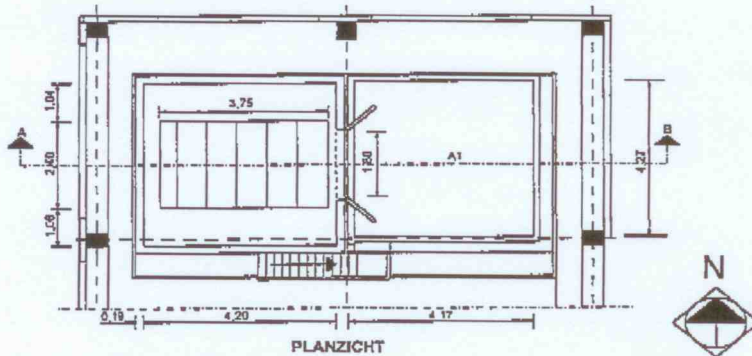
De nauwkeurigheid van de meetresultaten bedraagt  $\pm 2$  dB tot 315 Hz en  $\pm 1$  dB daarboven

#### 5. Schets en meetgegevens meetpost A1

GEBOUW K: Meetcel A1  
Geluidsoverdracht van contactgeluiden



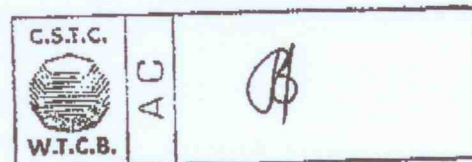
1. Draagvloer in gewapend beton, 16 cm. Beschikbare oppervlakte: 4,17 x 4,
2. Ringbalk in gewapend beton voor plintvoering. Hoogte 20 cm, breedte 15
3. BETOPDR 50 mm op de betonplaat
4. Laag ACOUSTIC REFLEX 6 mm, dichtheid 35 kg/m<sup>3</sup>
5. Punt ACOUSTIC REFLEX
6. Beton oekvloer 60 mm



GEBOUW K  
VERDIEPING



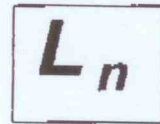
12.02.1997





# NORMALIZED IMPACT SOUND PRESSURE LEVEL

NIVEAU DU BRUIT DE CHOC NORMALISE / GENORMALISEERD CONTACTGELUIDNIVEAU



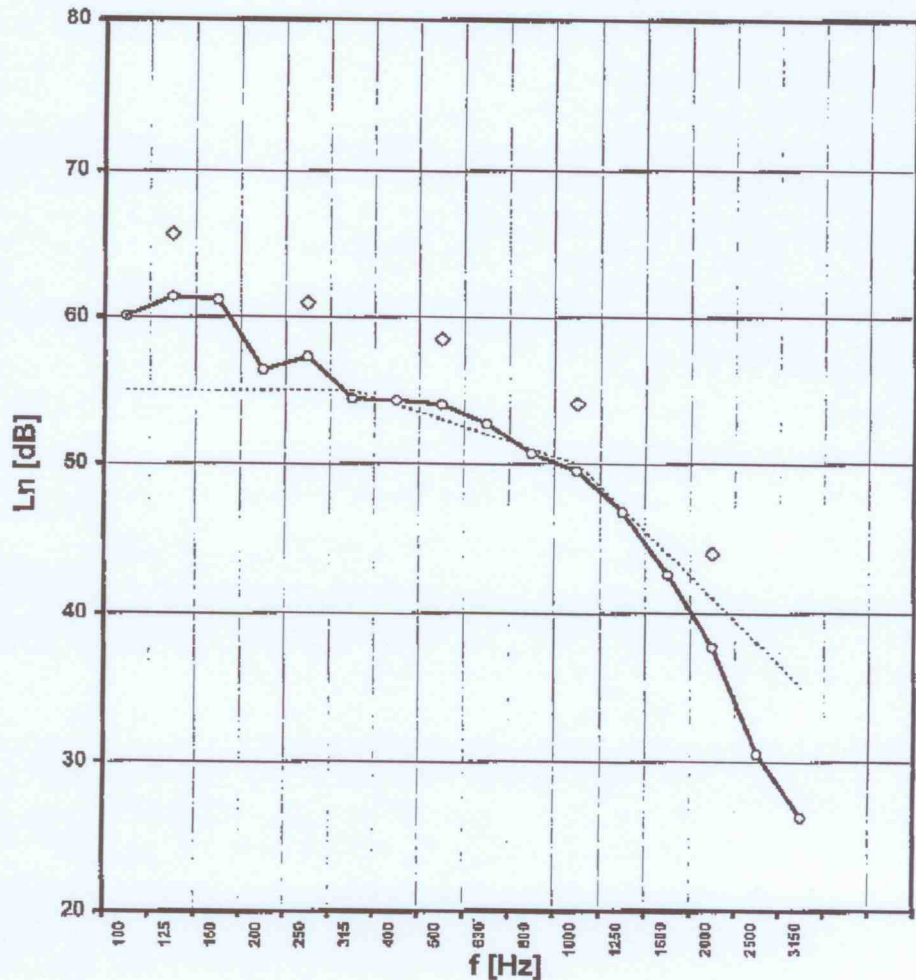
EN ISO 140-6:1998 Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 6: Laboratory measurements of impact sound insulation of floors (ISO 140-6:1998)  
 EN ISO 717-2:1996 Acoustics-Rating of sound insulation in buildings and of building elements- Part 2: Impact sound insulation (ISO 717-2:1996)

DE: DE 631x964  
 PV: AC 3361  
 DATE TEST: 18-Oct-01  
 PAGE: 5/8

source room: Hall K, plafondplaat cell A1, 19.2 m<sup>2</sup>  
 receiving room: Hall K, cell A1, 49.2 m<sup>2</sup>  
 air temperature: 19.0 °C  
 air humidity: 44.0 %  
 area S of test specimen: 19.2 m<sup>2</sup>  
 n° sample: 23/32/5

## NORMALIZED IMPACT SOUND PRESSURE LEVEL

f (Hz)	Ln (dB) 1/3oct	Ln (dB) oct
50		
63		
80		
100	60.1	
125	61.4	65.7
160	61.2	
200	56.4	
250	57.3	61.0
315	54.4	
400	54.3	
500	54.0	58.5
630	52.7	
800	50.7	
1000	49.5	54.1
1250	46.8	
1600	42.6	
2000	37.7	44.0
2500	30.5	
3150	26.3	
4000	20.8	27.6
5000	14.4	



## WEIGHTED NORMALIZED IMPACT SOUND PRESSURE LEVEL

Ln,w (C <sub>1</sub> )	dB
53	0 dB

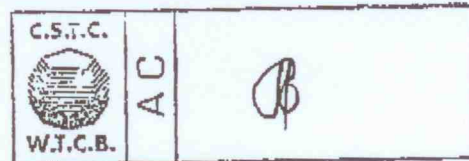
additional adaptation terms [dB]  
 C<sub>1,50-2500</sub> = / dB

— shifted ISO-curve of reference values for impact sound, 1/3d octave bands

Vertrekkende van de draagvloer van 16cm dikte respectievelijk

- 50mm "BETOPOR" op de betonplaat
- een laag "ACOUSTIC REFLEX" 6mm densiteit 35kg/m<sup>3</sup>
- een plint "ACOUSTIC REFLEX"
- een beton dekvloer van 60mm dikte

Droogtijd: 21 dagen



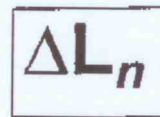
WETENSCHAPPELIJK EN TECHNISCH CENTRUM  
 VOOR HET BOUWBEDRIJF  
 Laboratorium Akoestiek  
 Av. Pierre Holoffe 21  
 1342 Limelette



CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE  
 DE LA CONSTRUCTION  
 Laboratoire Acoustique  
 Av. Pierre Holoffe 21  
 1342 Limelette

# REDUCTION OF IMPACT SOUND PRESSURE LEVEL

AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE BRUT / CONTACTGELUIDNIVEAUREDUCTIE



EN ISO 140-4: 1998 Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements  
 - Part 6: Laboratory measurements of impact sound insulation of floors (ISO 140-6:1998)  
 EN ISO 140-6: 1997 Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements  
 - Part 8: Laboratory measurements of the reduction of transmitted impact noise by floor coverings on a heavyweight standard floor  
 EN ISO 717-2: 1996 Acoustics-Rating of sound insulation in buildings and of building elements- Part 2: Impact sound insulation (ISO 717-2:1996)

DE: DE 631x964  
 PV: AC 3361  
 DATE TEST: 18-Oct-01  
 PAGE: 6/8

source room  
 (zendruimte / salle d'émission)  
 receiving room  
 (ontvangstruimte / salle de réception)

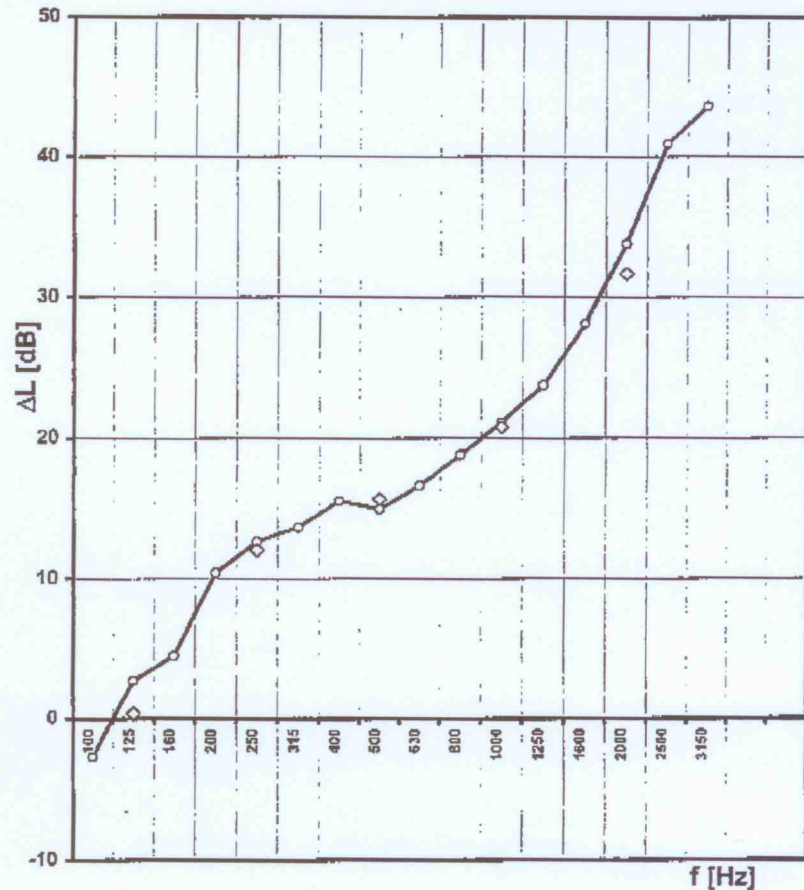
Hall K, plafondplaat cell A1  
 19,2 m<sup>2</sup>  
 Hall K, cell A1  
 49,2 m<sup>2</sup>

air temperature 19.0 °C  
 air humidity 44.0 %  
 area S of test specimen 19.2 m<sup>2</sup> (S)  
 n° sample 23/32/5

f	L <sub>n,0</sub>	ΔL
(Hz)	basic floor (1) (dB)	L <sub>n,0</sub> - L <sub>n</sub> (dB)

1/3 octave bands :		
50		
63		
80		
100	57.4	-2.7
125	64.1	2.7
160	65.7	4.5
200	66.8	10.4
250	69.9	12.6
315	68.0	13.6
400	69.8	15.5
500	68.9	14.9
630	69.3	16.6
800	69.5	18.8
1000	70.6	21.1
1250	70.5	23.7
1600	70.7	28.1
2000	71.5	33.8
2500	71.4	40.9
3150	70.0	43.7
4000	68.7	47.9
5000	67.1	52.7

octave bands :		
125	68.3	0.4
250	73.2	12.0
500	74.1	15.6
1000	75.0	20.8
2000	76.0	31.7
4000	73.5	46.7



WEIGHTED IMPACT SOUND IMPROVEMENT INDEX

L <sub>n,r,w</sub>	L <sub>n,0,w</sub>	ΔL <sub>w</sub>
55	77	23

dB

C <sub>k,r</sub>	C <sub>l,0</sub>	C <sub>l,1</sub>
2	-11	-13

C<sub>l,r,50-2500</sub> = / dB

Vertrekkende van de draagvloer van 16cm dikte respectievelijk

1. 50mm "BETOPOR" op de betonplaat
2. een laag "ACOUSTIC REFLEX" 6mm densiteit 35kg/m<sup>3</sup>
3. een plint "ACOUSTIC REFLEX"
4. een beton dekvloer van 60mm dikte

Droogtijd: 21 dagen

C.S.T.C.  W.I.C.S.	AC 
--------------------------	--------



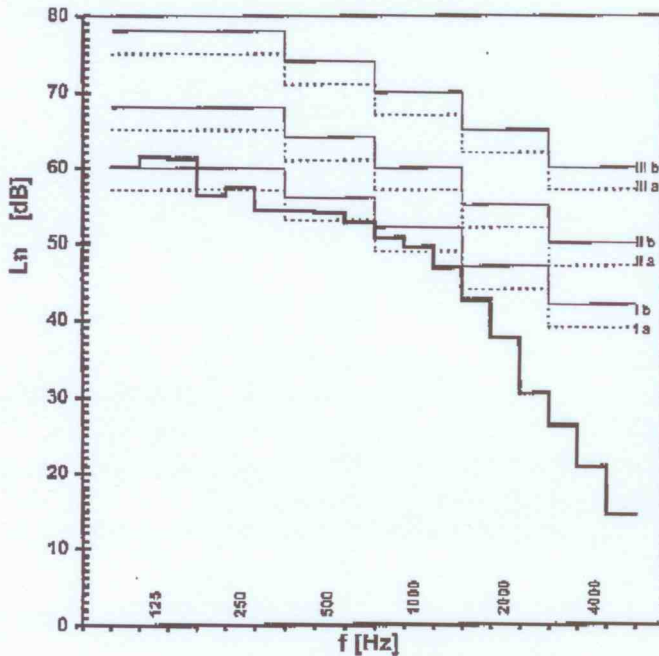


**ANNEX : WEIGHTED NORMALIZED IMPACT SOUND PRESSURE LEVEL,  
old different national values**



PV AC 3361  
DE DE 631x964  
DATE TEST 18-Oct-01  
PAGE 7/8

**1. BELGIUM: NBN S01-400:1977 Critères de l'isolation acoustique - Criteria van de akoestische isolatie**



f (Hz)	$L_n$ (dB)
50	
63	
80	
100	60,1
125	61,4
160	61,2
200	56,4
250	57,3
315	54,4
400	54,3
500	54,0
630	52,7
800	50,7
1000	49,5
1250	46,8
1600	42,6
2000	37,7
2500	30,5
3150	26,3
4000	20,8
5000	14,4

cat I a

**BEPALING VAN DE CATEGORIE**

Het feit dat de vloer tot een bepaalde categorie behoort, wordt bepaald door de ligging van het spectrum van het door deze vloer overgebrachte contactgeluid t.o.v. de spectra, die de categorieën begrenzen. Wanneer het gemeten spectrum één of meer grensspectra snijdt, is het de ligging van het ongunstigste deel van het spectrum die de categorie van de vloer bepaalt. Nochtans, wanneer de overschrijdingen in de ongunstige zin (boven een grensspectrum) zodanig zijn dat hun som in om het even welke groep van 6 opeenvolgende toetsbanden kleiner is dan of gelijk aan 12 dB, dient hiermee geen rekening gehouden te worden.

**DETERMINATION DE LA CATEGORIE**

L'appartenance d'un plancher à une catégorie est déterminée par la situation du spectre des bruits de choc transmis par ce plancher par rapport aux spectres délimitant les catégories. Dans le cas où le spectre mesuré chevauche un ou plusieurs spectres-limites, c'est la situation de la partie la plus défavorable du spectre qui est déterminante pour le classement du plancher. Toutefois, lorsque les dépassements dans le sens défavorable (au-dessus d'un spectre-limite) sont tels que leur addition dans n'importe quel groupe de 6 tiers successives est inférieure à 12 dB, il n'en n'est pas tenu compte pour le classement en catégories.

← représentation graphique selon NBN S01-400:1977  
grafische voorstelling volgens NBN S01-400:1977

**2. NETHERLANDS: NEN 5079: mei 1989 Geluidwering in woongebouwen. Het weergeven in één getal van de geluidisolatie van bouwelementen, gemeten in het laboratorium.**

**BASIC TESTFLOOR**      Bepaling van de laboratorium-isolatie-index voor contactgeluid       $I_{co,lab} = -7$  dB  
**FLOATING FLOOR**      Bepaling van de laboratorium-isolatie-index voor contactgeluid       $I_{co,lab} = 7$  dB

**3. FRANCE**

**3.1. NFS 31-052 (Février 1979) Acoustique - Mesure du pouvoir d'isolation acoustique des éléments de construction et de l'isolement des immeubles. Mesure en laboratoire de la transmission du bruit de choc par les planchers.**

dalle nue      Niveau  $L_n$  exprimé en dB(A) = 81.1 dB(A)  
avec revêtement ou dalle flottante      Niveau  $L_n$  exprimé en dB(A) = 59.4 dB(A)

**3.2. NFS 31-053 (Février 1979) Acoustique - Mesure du pouvoir d'isolation acoustique des éléments de construction et de l'isolement des immeubles. Mesure en laboratoire de la transmission du bruit de choc par les revêtements de sol et les dalles flottantes.**

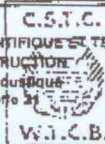
L'efficacité  $\Delta L$  exprimée en dB(A) = 21.7 dB(A)

\*Note: measurement method based upon EN ISO 140-6:1998: no supplementary weights have been used upon the floor

WETENSCHAPPELIJK EN TECHNISCH CENTRUM  
VOOR HET BOUWBEDRIJF  
Laboratorium Akoestiek  
Av. Pierre Holoffe 21  
1342 Limelette



C.S.T.C.  
CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE  
DE LA CONSTRUCTION  
Laboratoire Acoustique  
Av. Pierre Holoffe 21  
1342 Limelette



**ANNEX : MEASUREMENT AND CALCULATION DETAILS**

INDICE D'AFFAIBLISSEMENT PONDERE: anclennes grandeurs selon différents pays.

PV AC 3361  
 DE DE 631x964  
 DATE TEST 18-Oct-01  
 PAGE 8/8

f	L <sub>n,0</sub>	L <sub>n</sub>	ΔL	L <sub>n,r,0</sub>	L <sub>n,r</sub>
(Hz)	basic floor (dB)	floating floor (dB)	L <sub>n,0</sub> - L <sub>n</sub> [dB]	reference floor (3) (dB)	reference = floating floor L <sub>n,r,0</sub> - ΔL [dB]
1/3 octave bands :					
50					
63					
80					
100	57.4	60.1	-2.7	67.0	69.7
125	64.1	61.4	2.7	67.5	64.8
160	65.7	61.2	4.5	68.0	63.5
200	66.8	58.4	10.4	68.5	58.1
250	69.9	57.3	12.6	69.0	56.4
315	68.0	54.4	13.6	69.5	55.9
400	69.8	54.3	15.5	70.0	54.5
500	68.9	54.0	14.9	70.5	55.6
630	69.3	52.7	16.6	71.0	54.4
800	69.5	50.7	18.8	71.5	52.7
1000	70.6	49.5	21.1	72.0	50.9
1250	70.5	46.8	23.7	72.0	48.3
1600	70.7	42.6	28.1	72.0	43.9
2000	71.5	37.7	33.8	72.0	38.2
2500	71.4	30.5	40.9	72.0	31.1
3150	70.0	26.3	43.7	72.0	28.3
4000	68.7	20.8	47.9	/	/
5000	67.1	14.4	52.7	/	/
1/3 octave bands :					
125	68.3	65.7	0.4	72.3	71.6
250	73.2	61.0	12.0	73.8	61.7
500	74.1	58.5	15.6	75.3	59.6
1000	75.0	54.1	20.8	76.5	55.8
2000	76.0	44.0	31.7	76.8	45.1
4000	73.5	27.6	45.7	/	/
weighted values - élargissements pondérés - valeurs pondérées					
	L <sub>n,0,w</sub>	L <sub>n,w</sub>	L <sub>w</sub> = 78 - L <sub>n,r,w</sub>	L <sub>n,r,0,w</sub>	L <sub>n,r,w</sub>
dB	77	53	23	78	55
	C <sub>1,0</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>1,w</sub>	C <sub>1,r,0</sub>	C <sub>1,r</sub>
dB	-11	0	-13	-11	2

**L<sub>n,0</sub>**  
 = genormaliseerd contactgeluidniveau naakte laboratorium-basisvloer  
 = niveau du bruit de choc normalisé du plancher nu en laboratoire  
 = normalized impact sound pressure level of the naked laboratory floor

**L<sub>n</sub>**  
 = genormaliseerd contactgeluidniveau van de totale, te testen vloer  
 = niveau du bruit de choc normalisé du plancher total à tester  
 = normalized impact sound pressure level of the total floor

**ΔL = L<sub>n,0</sub> - L<sub>n</sub>**  
 = de contactgeluidniveaureductie (van de afwerking)  
 = la réduction du niveau de bruit de choc (par le revêtement)  
 = reduction of impact sound pressure

**L<sub>n,r,0</sub>**  
 = het gedefinieerd genormaliseerd contactgeluidniveau vid referentievloer (opgegeven in de norm)  
 = le niveau de pression acoustique défini du bruit de choc normalisé du plancher de référence  
 = defined normalized impact sound pressure level of the reference floor (spectrum given in the norm)

**L<sub>n,r</sub> = L<sub>n,r,0</sub> - ΔL**  
 = het berekend genormaliseerd contactgeluidniveau van de referentievloer met geteste vloerafwerking  
 = le niveau de pression acoustique calculé du bruit de choc normalisé du plancher de référence recouvert du revêtement soumis à l'essai  
 = calculated normalized impact sound pressure level of the reference floor with the floor covering under test

