

Alle proeven in dit verslag zijn uitgevoerd in overeenstemming met het ISO 9001
gecertificeerd Kwaliteitsmanagement systeem van het WTCB

Proefstation
Kantoren
Maatschappelijke zetel

B-1342 Limelette, avenue P. Holoffe 21
B-1932 Sint-Stevens-Woluwe, Lozenberg 7
B-1000 Brussel, Lombardstraat 42

Tel.: +32 (0)2 655 77 11
Tel.: +32 (0)2 716 42 11
Tel.: +32 (0)2 502 66 90

PROEFVERSLAG

Laboratorium	AKOESTIEK (AC)	O/Referenties	DE-AC-0268 AC-22-020-01 Blz. 1 / 6
---------------------	-----------------------	----------------------	--

Aanvrager	CDC Arts bv Antwerpsesteenweg, 338A B-2390 Malle		
Datum van de aanvraag	03-05-2022	Identificatie van de monsters	2022-22-003/1
Datum van de proeven	30-05-2022	Ontvangstdatum van de monsters	30-05-2022
Opmerking(en)	/	Datum opstelling van het verslag	23-06-2022
Uitgevoerde proeven	Meting van de geluidabsorptiecoëfficiënt van een product in een nagalmkamer		
Productnaam	WoolWood akoestische wand- en plafondpanelen op houten frame en polyetherschuim		
Referentie normen	EN ISO 354:2003 Acoustics - Measurement of sound absorption in a reverberation room EN ISO 11654:1997 Acoustics - Sound absorbers for use in buildings - Rating of sound absorption		

Disclaimer

Het laboratorium is niet verantwoordelijk voor de juistheid en volledigheid van de in dit verslag vermelde informatie die verstrekt werd door de klant. De monstername werd niet uitgevoerd door het laboratorium en dus zijn de resultaten van dit verslag enkel van toepassing op het monster dat door het laboratorium ontvangen werd. De gelijkwaardigheid tussen het geteste product waarop dit rapport betrekking heeft en het gecommercialiseerde product valt volledig onder de verantwoordelijkheid van de aanvrager.

*Dit proefverslag bevat 6 bladzijden. Dit proefverslag mag slechts in zijn geheel verveelvoudigd worden.
Elk blad 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) 30 kalenderdagen na het opsturen van het verslag uit onze laboratoria verwijderd,
behalve bij andersluidende schriftelijke aanvraag



Eindverantwoordelijke van de proef,
ir. D. Wuyts

Technisch verantwoordelijke van de proef,
F. Corbugy

Laboratoriumhoofd,
ir. D. Wuyts

MEETONZEKERHEDEN en TEST CONFIGURATIE

1 MEETONZEKERHEDEN

De standaardonzekerheid onder reproduceerbaarheidsvoorwaarden kan ingeschat worden door de standaardafwijking voor reproduceerbaarheid volgens de norm ISO 12999-2: 2020, afgeleid van interlaboratoriummetingen. De gerapporteerde uitgebreide onzekerheden U op pagina 3 van dit rapport, zowel voor de frequentieafhankelijke meetwaarden als voor de ééngetalswaarden, worden berekend voor een dekkingsfactor $k = 2$ die overeenkomt met een betrouwbaarheidsniveau van 95% uitgaande van een Gaussiaanse verdeling.

$$U = k u$$

met

- u de standaardonzekerheid bepaald in overeenstemming met ISO 12999-2: 2020
- k de dekkingsfactor, afhankelijk van de veronderstelde verdeling van de meetwaarden en het beschouwde betrouwbaarheidsniveau

2 TEST CONFIGURATIE

Signaal

- Onderbroken roze ruis gegenereerd door twee modules (niet-gecorrleerde signalen) Norsonic N850-MF1 behorende tot het meetsysteem Norsonic NOR850 v.2.3
- 4 tetraëdervormige luidsprekers in de plafondhoeken van de kamer, die elk met 4 membranen BEYMA 6P200Fe, versterkt door 2 versterkers QSC RMX 2450, een omnidirectionele afstraling genereren.
- De uitgezonden breedbandige ruis tussen 50 Hz en 5000 Hz genereert geluiddrukkniveaus die in opeenvolgende tertsbanden in de testkamer in een meetpunt minder dan 6 dB van elkaar verschillen.

Microfoons en opname

- Bruël & Kjaer - 4943: 2 microfonen
- Bruël & Kjaer - 2669L: 2 microfoonvoorversterkers
- Bruël & Kjaer - 2829: 2 stroomvoorzieningen voor microfoon
- Norsonic NOR850 v.2.3: Meetsysteem
- Aantal configuraties voor de bronparen: 2; tussenafstanden tussen de verschillende bronposities minstens 3 m
- Aantal meetpunten per bronconfiguratie: 12; Tussenafstanden tussen de verschillende meetpunten minstens 1.5 m, minstens 2 m verwijderd van de ruisbron en minstens 1 m van elke reflecterende wand en het testobject.
- Totaal aantal metingen: 24



Signaalanalyse en verwerking

- Norsonic NOR850 v.2.3: Meetsysteem
- Visuele, grafische interventiemogelijkheid om de nagalmtijd af te leiden uit de helling van de geluiddrukafnamecurves

Nagalmkamer

- Volume nagalmkamer : 264,3 m³
- $l_{\max} = 12.10 \text{ m} < 1.9V^{1/3} (=12.19 \text{ m})$
- $S_t = \text{totale oppervlakte (wanden, vloer, plafond)} = 267,1 \text{ m}^2$
- Er zijn diffusoren aanwezig ($\pm 34 \text{ m}^2$)
- $(V/200\text{m}^3)^{2/3} = \text{volumevermenigvuldigingsfactor voor ruimten groter dan } 200 \text{ m}^3 = 001$
- Maximaal toegelaten oppervlakte van het testmonster in functie van het volume = 14,45 m²

α_s SOUND ABSORPTION COEFFICIENT - GELUIDABSORPTIECOEFFICIENT
COEFFICIENT D'ABSORPTION ACOUSTIQUE - SCHALLABSORPTIONKOEFFIZIENT

EN ISO 354:2003

Acoustics - Measurement of sound absorption in a reverberation room

EN ISO 11654:1997

Acoustics - Sound absorbers for use in buildings - Rating of sound absorption

Date / Datum: 30/05/2022

Reverberation room / Nagalmruimte / Salle réverbérante / Hallraum:

Alpha K2 : $V_1 = 264.3 \text{ m}^3$ $S_1 = 267.1 \text{ m}^2$

Empty space / Lege ruimte / salle vide / Leere Hallraum:

 $h_{r1} \% \text{H}_2\text{O} = 56 \%$ $T_1 = 20^\circ \text{C}$ $p_{a1} = 100 \text{ kPa}$

With testelement / Met testelement / Avec l'élément d'essai / Mit Testelementes:

 $h_{r2} \% \text{H}_2\text{O} = 54 \%$ $T_2 = 20^\circ \text{C}$ $p_{a2} = 100 \text{ kPa}$

N° test sample / N° testelement / N° de l'élément d'essai / Nr. Testelementes:

2022-22-003/1

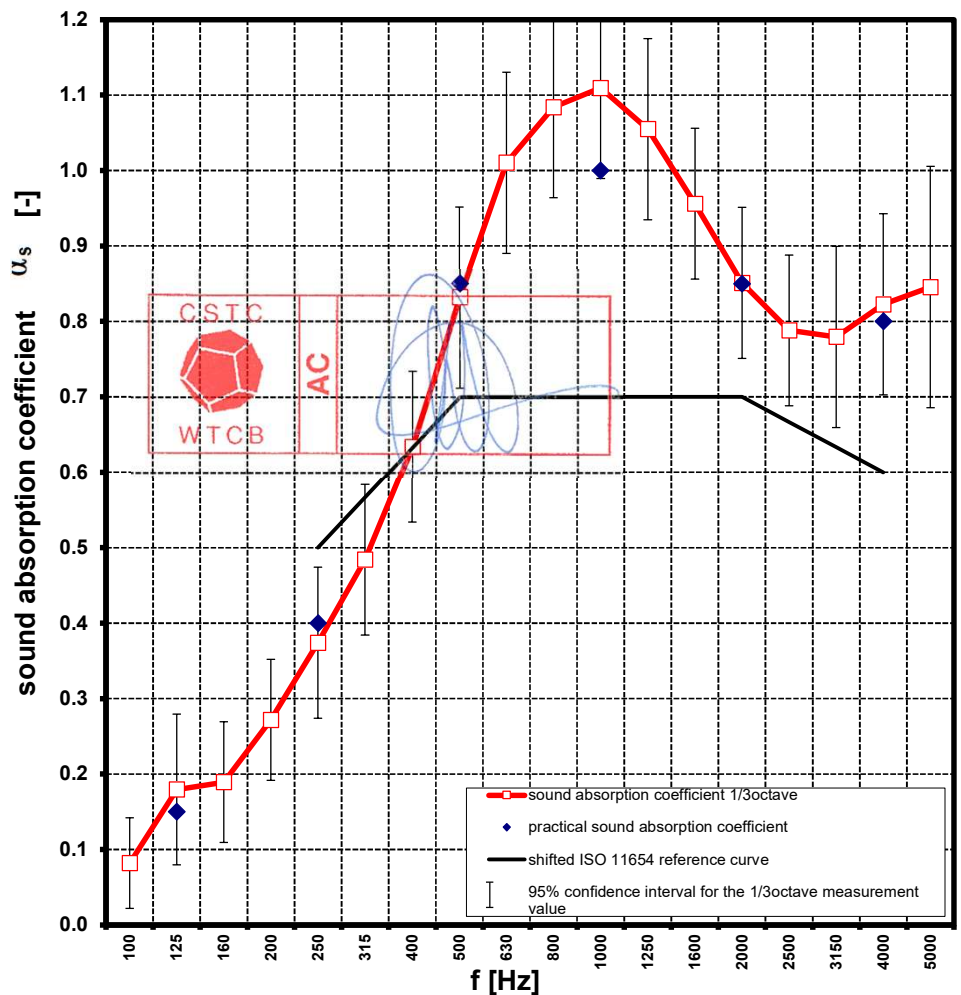
Area of test element / Opp. testelement / Surf. de l'élément d'essai / Fläche des Testelementes:

 $S = 12.81 \text{ m}^2$

f [Hz]	T ₁ [s]	T ₂ [s]	α_s	$\pm U$ (k=2)
50	6.78	6.28	0.04	
63	6.43	5.74	0.06	± 0.08
80	7.05	6.75	0.02	± 0.04
100	5.60	4.92	0.08	± 0.06
125	5.45	4.21	0.18	± 0.10
160	5.89	4.41	0.19	± 0.08
200	5.97	4.01	0.27	± 0.08
250	6.14	3.63	0.37	± 0.10
315	6.47	3.33	0.48	± 0.10
400	6.64	2.93	0.63	± 0.10
500	6.67	2.50	0.83	± 0.12
630	6.81	2.22	1.01	± 0.12
800	6.75	2.11	1.08	± 0.12
1000	6.79	2.08	1.11	± 0.12
1250	6.38	2.11	1.05	± 0.12
1600	5.78	2.17	0.96	± 0.10
2000	5.11	2.21	0.85	± 0.10
2500	4.46	2.16	0.79	± 0.10
3150	3.81	2.00	0.78	± 0.12
4000	3.17	1.76	0.82	± 0.12
5000	2.56	1.53	0.85	± 0.16

f [Hz]	α_p	$\pm U$ (k=2)
125	0.15	
250	0.40	± 0.08
500	0.85	± 0.08
1000	1.00	± 0.08
2000	0.85	± 0.08
4000	0.80	± 0.10

$\alpha_w =$	0.70 (M) ± 0.07 (k=2)
ISO 11654 Sound absorption class:	C



REQUESTED BY / AANVRAGER / DEMANDEUR / ANTRAGSTELLER:

CDC Arts bv, Antwerpsesteenweg, 338A, B-2390 Malle

TEST ELEMENT / PROEFELEMENT / ELEMENT D'ESSAI / PRÜFMUSTER:

(Short description by the manufacturer, details: see page 5 *** Beknopte beschrijving door het bedrijf, details: zie pag. 5 *** Description sommaire par l'entreprise, détails: voir page 5 *** Kurze Beschreibung durch den Hersteller, Details auf Seite 5

NL: De WoolWood systeemwand bestaat uit een horizontaal regelwerk van 20mm dikte, waartussen polyetherschuim geplaatst wordt met een dikte van 20mm. Hier bovenop worden WoolWood panelen geplaatst, deze zijn opgebouwd uit een viltplaat van 8mm dikte en voorzien van gefineerde MDF latten van 27mm breed en 12mm dikte, telkens met een tussenafstand van 13mm.

FR: Pas de description en Français disponible

GB: No English description available

D: Keine Deutsche Beschreibung verfügbar

BIJLAGE 1: MEETMETHODE EN EENGETALSAANDUIDINGEN

1. MEETMETHODE

De bepaling van de geluidabsorptiecoëfficiënt gebeurt volgens de volgende norm EN ISO 354 "Acoustics – Measurement of sound absorption in a reverberation room (ISO 354)". Een gedetailleerde beschrijving van de meetprocedures kan in deze norm teruggevonden worden.

Het bepalingsprincipe kan als volgt vereenvoudigd geschetst worden: De geluidabsorptiecoëfficiënt van een product kan uit de nagalmtijdmetingen in een nagalmkamer bepaald worden. De nagalmtijd voor een bepaalde frequentieband wordt gedefinieerd als de noodzakelijke tijd opdat het gemeten geluidniveau met 60 dB zou dalen na de uitschakeling van de geluidbron. Eerst worden nagalmtijdmetingen uitgevoerd in de lege nagalmkamer. Dit leidt tot een spectrum van nagalmtijden T1. Vervolgens wordt het product aangebracht over een voldoende oppervlakte in de nagalmkamer. Dit gebeurt op een wijze en met een detaillering die nauw aansluit bij deze die in de praktijk zullen worden toegepast. De nagalmtijdmetingen voor deze nieuwe situatie leiden tot een tweede spectrum van nagalmtijden T2. Volgens de norm wordt de absorptiecoëfficiënt volgens Sabine voor een bepaalde terstband dan bekomen door de formules :

$$\alpha_s = \frac{A_T}{S}$$

A_1, A_2 = equivalente absorptieoppervlakte van resp. de lege en met het testelement gevulde nagalmkamer [m^2]

V = volume van de nagalmkamer [m^3]

$$A_T = A_2 - A_1 = 55.3V \left(\frac{1}{c_2 T_2} - \frac{1}{c_1 T_1} \right) - 4V(m_2 - m_1)$$

c_1, c_2 = luchtgeluidssnelheid in de lege, resp. met het testelement gevulde kamer (functie van de heersende temperatuur) [m/s]

T_1, T_2 = de nagalmtijden in de nagalmkamer voor de lege resp. met het testelement gevulde kamer [s]

m_1, m_2 = vermogenafzwakingscoëfficiënten per reciproke meter berekend volgens ISO 9613-1:1993 [$1/m$]

A_T = de equivalent absorptieoppervlakte van het testelement [m^2]

S = de oppervlakte van het testelement [m^2]

α_s = de absorptiecoëfficiënt van het testelement [-]

2. α_p PRAKTISCHE GELUIDABSORPTIECOEFFICIENT

Dit is de geluidabsorptiecoëfficiënt per octaafband die uit tertsbandmetingen wordt afgeleid volgens EN ISO 11654. Dit gebeurt door het rekenkundige gemiddelde te nemen van de geluidabsorptiecoëfficiënten van de drie tertsbanden waaruit de beschouwde octaafband bestaat en dit af te ronden tot het dichtstbijzijnde veelvoud van 0.05, zonder daarbij de waarde 1 te overschrijden.

3. α_w EENGETALSAANDUIDING (GEWOGEN AKOESTISCHE ABSORPTIECOEFFICIENT)

De bepaling van de ééngetalsaanduiding (aanduiding door aan de grootheid de index "w" toe te voegen) gebeurt volgens EN ISO 11654 "Acoustics - Sound absorbers for use in buildings - Rating of sound absorption". De berekening van de ééngetalsaanduiding steunt op de praktijkabsorptiecoëfficiënten, maar kan niet op enkele lijnen geschetst worden. We verwijzen hier dan ook naar de norm. Meer informatie kan ook teruggevonden worden op de website: <http://www.normen.be>.

4. VORMINDICATOREN L, M, H.

Telkens een praktische geluidabsorptiecoëfficiënt de verschoven referentiecurve met 0.25 of meer overschrijdt, dienen één of meerdere vormindicators (L, M, H) aan de gewogen akoestische absorptiecoëfficiënt te worden toegevoegd.

- Indien de overschrijding gebeurt bij 250 Hz, wordt de notatie L toegevoegd.
- Indien de overschrijding gebeurt bij 500 Hz of bij 1000 Hz, wordt de notatie M toegevoegd.
- Indien de overschrijding gebeurt bij 2000 Hz of bij 4000 Hz, wordt de notatie H toegevoegd.

Het aanduiden van een vormindicator betekent dat de praktische absorptiecoëfficiënt in één of meerdere frequentiebanden gevoelig hoger is dan de waarden van de verschoven referentiecurve. De geïnteresseerde partij wordt aangemoedigd om de absorptiecurve in detail te bestuderen.

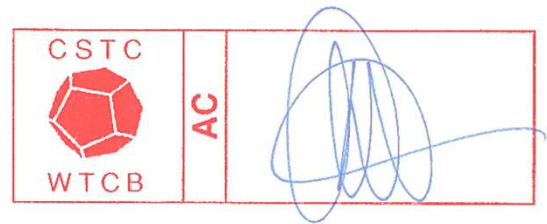


BIJLAGE 2: BESCHRIJVING VAN DE PROEFOPSTELLING

Deze beschrijving is van de fabrikant en wordt niet gegarandeerd door het laboratorium. De gelijkwaardigheid tussen het geteste product in dit PV en het gecommercialiseerde product valt volledig onder de verantwoordelijkheid van het bedrijf.

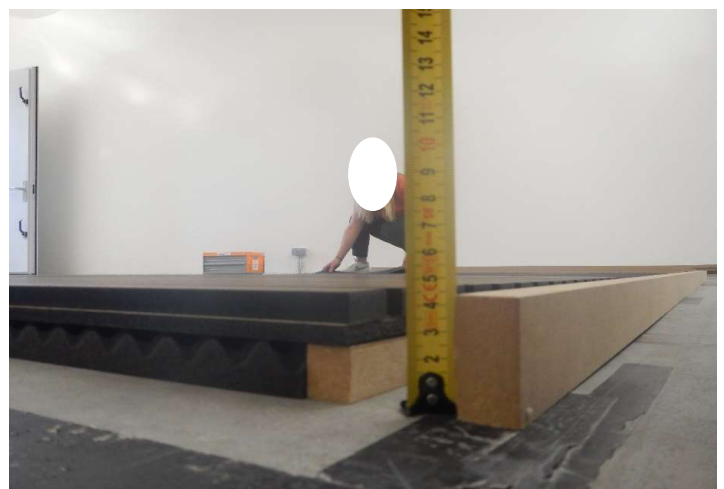
De WoolWood akoestisch absorberende panelen zijn beschikbaar in een afmeting van 304x60cm en 240x60cm en zijn opgebouwd uit een viltplaat van 8mm dikte met een densiteit van 1500gr/m² waarop gefineerde MDF latten gemonteerd worden van 27mm breed en 12mm dikte, telkens met een tussenafstand van 13mm.

De installatie van de akoestische systeemwand dient te gebeuren op een horizontaal regelwerk van 20mm dikte met een minimale tussenafstand van 150cm waartussen polyetherschuim geplaatst wordt met een dikte van 20mm. Vervolgens worden de WoolWood panelen bevestigd op het regelwerk met behulp van schroeven of montagelijm. **Voor de laboratoriumtest werden de panelen los gelegd op het regelwerk**



Montage overeenkomstig "Type A mounting" (EN ISO 354, bijlage B)

Geluidreflecterend kader bestaande uit 4 cm hoge MDF-stroken (dikte 22mm) rondom de proefopstelling



BIJLAGE 2: BESCHRIJVING VAN DE PROEFOPSTELLING

