

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

Proefstation	B-1342 Limelette, avenue P. Holoffe 21	Tel.: +32 (0)2 655 77 11
Kantoren	B-1932 Sint-Stevens-Woluwe, Lozenberg 7	Tel.: +32 (0)2 716 42 11
Maatschappelijke zetel	B-1000 Brussel, Lombardstraat 42	Tel.: +32 (0)2 502 66 90

PROEFVERSLAG

Laboratorium	AKOESTIEK (AC)	O/Referenties	DE631xB459 AC6898 Blz. 1 / 8
---------------------	-----------------------	----------------------	------------------------------------

Aanvrager	Theuma Zandstraat 10 B-3460 Bekkevoort		
Datum van de aanvraag:	27-10-2015	Identificatie van de monsters	S2015-48-7/1
Datum van de proeven	25-11-2015	Ontvangstdatum van de monsters	25-11-2015
Opmerking(en)	/	Datum opstelling van het verslag	18-02-2016
Uitgevoerde proeven	Meting in het laboratorium van de geluidverzwakkingsindex R van een bouwelement		
Productnaam	Deurconstructie 54mm met akoestische kern in DuoFlex kozijn, fabrikant Theuma		
Referenties	NBN EN ISO 10140-2:2010 Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 2: Measurement of airborne sound insulation (ISO 10140-2:2010) NBN EN ISO 717-1:2013 Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements - Part 1: Airborne sound insulation (ISO 717-1:2013)		

*Dit proefverslag bevat 8 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

Verantwoordelijke ingenieur der proeven,
ir. D. Wuyts

Technisch verantwoordelijke,
P. Huart



Laboratoriumhoofd,
ir. D. Wuyts

Medewerker(s) : /

R

**SOUND REDUCTION INDEX - GELUIDVERZWAKKINGSINDEX
INDICE D'AFFAIBLISSEMENT ACOUSTIQUE - SCHALLDAMMINDEX**

EN ISO 10140-2:2010 Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 2: Measurement of airborne sound insulation

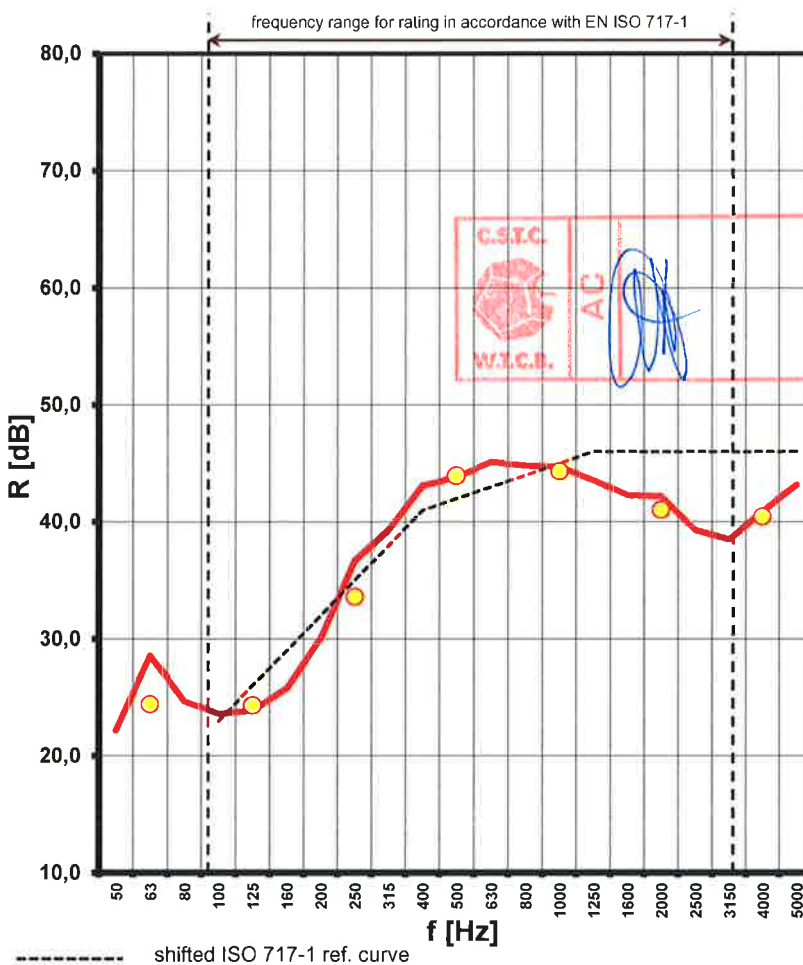
EN ISO 717-1:2013 Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements - Part 1: Airborne sound insulation

Date of Test / Testdatum / Date d'essais / Prüfdatum: 25/11/2015
 Source room / Zendruimte / Salle d'émission / Senderaum: E (V = 101.59 m³) (% H2O = 43.8 %) (T = 19 °C)
 Receiving room / Ontvangstruimte / Salle de réception / Empfangsraum: B (V = 63.61 m³) (% H2O = 48.2 %) (T = 19.2 °C)
 Static pressure / Statische druk / Pression statique / Statischer Druck: 0,0995 MPa
 Test sample / Testelement / Élément de l'essai / Testelement: N°= S2015-48-7/1 S = 2,13 m² $\langle m^2 \rangle = 29,5 \text{ kg/m}^2$

f (Hz)	R (dB)		R' max (dB)
	1/3oct	oct	
(2) 50	22,2		33,7
(2) 63	28,6	24,4	34,8
(2) 80	24,7		39,0
100	23,6		
125	23,9	24,3	
160	25,8		
200	30,1		
250	36,7	33,6	
315	39,3		
400	43,1		
500	43,8	43,9	
630	45,1		
800	44,8		
1000	44,7	44,3	
1250	43,6		
1600	42,3		
2000	42,2	41,0	
2500	39,3		
3150	38,5		
4000	40,9	40,5	
5000	43,2		

**R_w (C; C_{tr}) =
42 (-2; -5) dB**

C₅₀₋₃₁₅₀ = -2 dB
 C_{tr,50-3150} = -6 dB
 C₅₀₋₅₀₀₀ = -2 dB
 C_{tr,50-5000} = -6 dB



(2) Frequency band with minimum R'-value due to flanking transmission in the laboratory

REQUESTED BY / AANVRAGER / DEMANDEUR / AUFTRAGSTELLER:

Theuma
Zandstraat 10 - B-3460 Bekkevoort

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

(Short description by the manufacturer, details: see next page(s) / Beknopte beschrijving door het bedrijf, details: zie volgende biz(n) / Description sommaire par l'entreprise, détails: voir page(s) suivante(s) / Kurze Beschreibung durch den Hersteller, Details auf Nächste Seite(n))

NL: Houten stompe deurconstructie met een dikte van 54mm opgebouwd uit een kader met dikte van 44.3mm en voorzien van een akoestisch meerlaagse kern en afgewerkt met 5mm HDF dekplaten. Voorzien van een Athmer Schall-Ex L-15/30 WS valdorpel. Aangehangen in een 6-delig stalen DuoFlex kozijn met 3-zijdige snoerafdichting.

FR: Pas de description en Français disponible

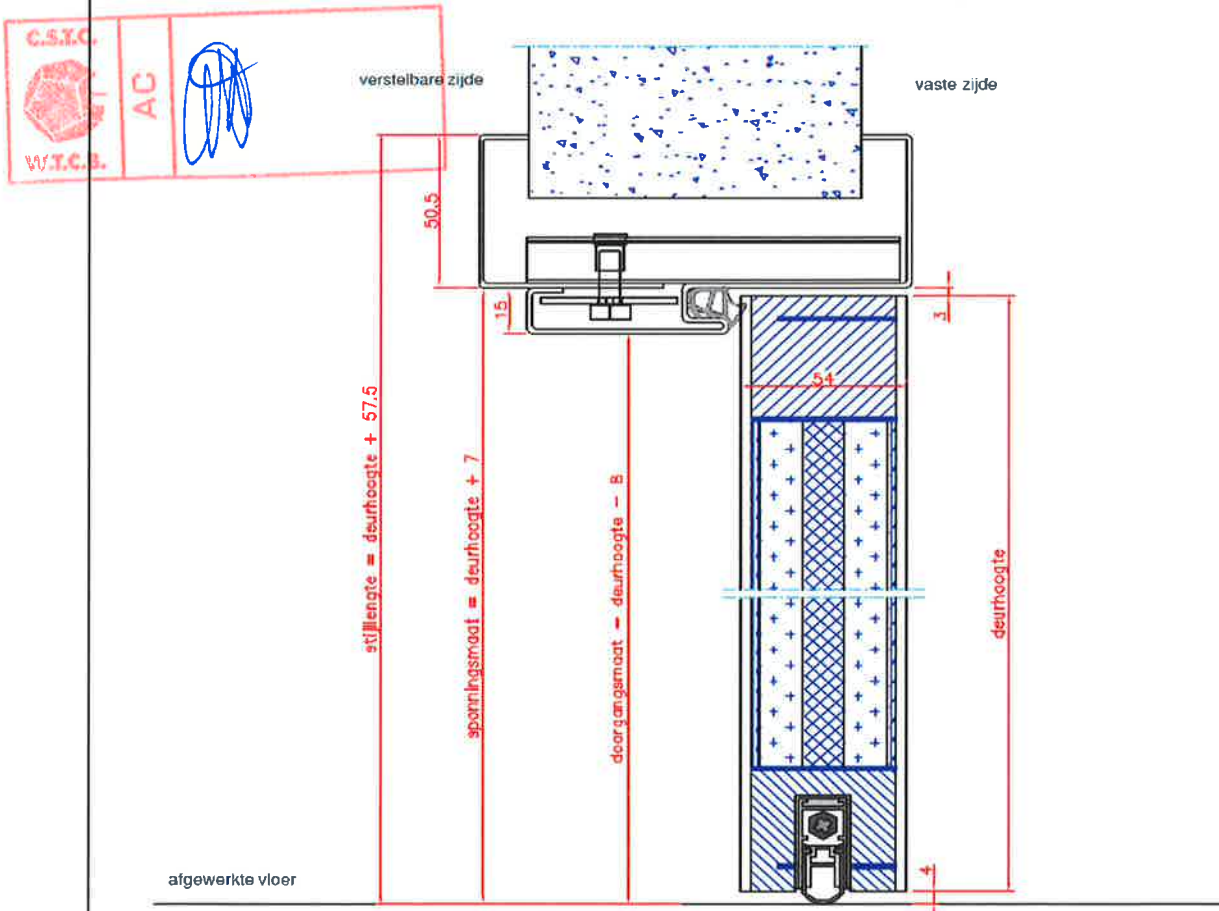
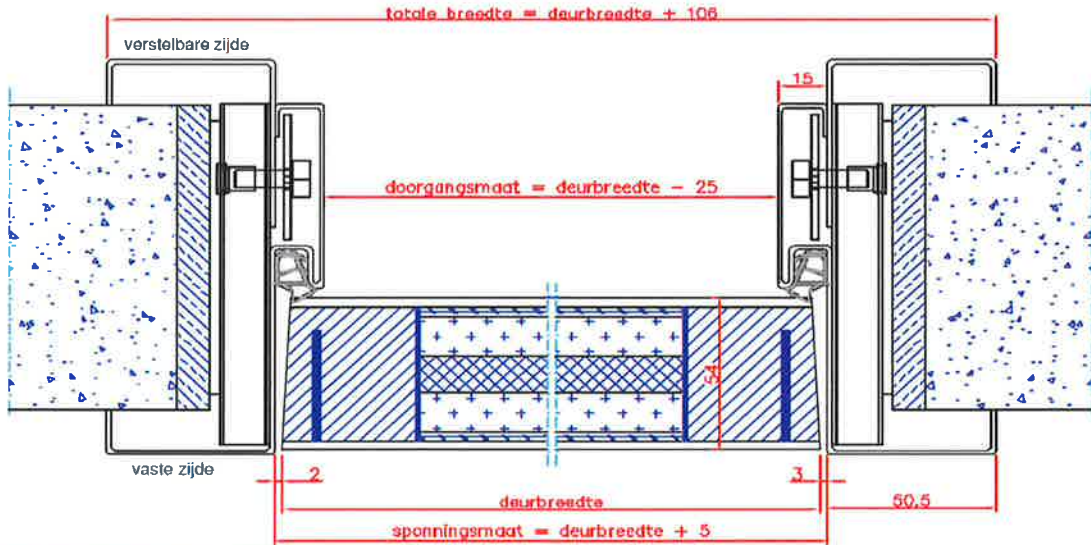
GB: No English description available

D: Keine Deutsche Beschreibung verfügbar

GEDETAILLEERDE BESCHRIJVING VAN HET BOUWELEMENT

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.

 Stomp kozijn staal 43dB Akoestische vul (valdorp.) Horizontale en verticale doorsnede TPE zwart	24/11/15 gds	File: SSK3043DB
	Wijziging:	Sub: Projecten
Algemene tolerantie: $\pm 0,5\text{mm}$	Maten in mm	Dir: Engineering
		blad: 1/1
	niet op schaal	visum:



GEDETAILLEERDE BESCHRIJVING VAN HET BOUWELEMENT



MEETNAUWKEURIGHEID, APPARATUUR EN MEETMETHODE

1. MEETNAUWKEURIGHEID

Luchttemperatuur	± 0.5 °C
Relatieve vochtigheid	± 5%
Statische luchtdruk	0.0005 MPa



Geluidverzwakkingsindex R	De standaard onzekerheden opgegeven in ISO 12999-1:2014 (tabel 2 en 3) zijn van toepassing.
---------------------------	---

2. GEBRUIKTE MEETAPPARATUUR

- 01dB-DO12: Twee vaste luidsprekers per cel, type dodecaëder
- Bruël & Kjaer - 4190: Twee microfonen per cel
- Bruël & Kjaer - 2669-L: Twee voorversterkers voor microfoon
- Bruël & Kjaer - 2829: Twee stroomvoorzieningen voor microfoons
- Bruël & Kjaer - 4228: Een ijkbron pistonfoon
- Norsonic - Nor265: Een roterende opstelling in elke cel
- Norsonic - Nor850: Een real time analyser
- Norsonic - Nor850: Building Acoustics software

3. MEETMETHODE TER BEPALING VAN R

Een gedetailleerde beschrijving van de meetprocedures ter bepaling van het spectrum van de geluidverzwakkingsindices R, kan in de norm EN ISO 10140-2 (zie referenties titelblad) teruggevonden worden. Kort en dus onvolledig geschetst, verloopt het bepalingsprincipe als volgt:

De metingen gebeuren in een speciale laboratoriumconstructie (zie beschrijving achteraan) bestaande uit een zend- en een ontvangstruimte die voldoet aan de bepalingen van EN ISO 10140-5. In de zendruimte wordt een roze ruis uitgezonden. Het wordt opgewekt door twee vaste geluidbronnen (dodecaëders) en wordt zodanig op afgesteld dat men een zo diffuus mogelijk geluidveld bekomt. Luidsprekers en opstelling voldoen aan de voorwaarden van annex D van EN ISO 10140-5. Het geluidrukniveauspectrum wordt per tertsband in de zend- en de ontvangstruimten telkens opgemeten met behulp van twee microfoons gemonteerd op een continu draaiende arm. Men krijgt aldus een integratie in de tijd en in de ruimte van het geluidrukniveauspectrum, wat resulteert in een energetisch gemiddeld geluidrukniveauspectrum voor de zend- en de ontvangstzijde.

In de ontvangstruimte wordt eveneens de nagalmtijd T gemeten wat toelaat de correctieterm te berekenen in de formule van de geluidverzwakkingsindex R (via de formule van Sabine: $A = 0.16VT$). De geluidverzwakkingsindex R wordt berekend met de formule:

$$R = L_{pm1} - L_{pm2} + 10 \log(S/A) \text{ [dB]}$$

L_{pm1} = het gemiddelde (tijd / ruimte) geluidrukniveau per tertsband in de zendruimte, in dB (referentie 20 Micro Pa);

L_{pm2} = het gemiddelde geluidrukniveau (tijd / ruimte) per tertsband in de ontvangstruimte, in dB (referentie 20 Micro Pa);

S = de oppervlakte van de proefopening waarin het testelement is gemonteerd, in m²;

A = de equivalente absorptie-oppervlakte van de ontvangstruimte in m² (uit $A = 0.16 VT$ met V = volume ontvangstruimte in m³).

OPMERKING: EENGETALSAANDUIDINGEN en SPECTRUMAANPASSINGSTERMEN

De berekening van de ééngetalsaanduiding en de spectrumaanpassingstermen gebeurt volgens EN ISO 717-1 (zie referenties titelblad) en kan niet op enkele lijnen geschetst worden. Als extra informatie worden eveneens oudere nationale ééngetalsaanduidingen (NL, B, FR) opgegeven. Berekeningsmodules en meer duiding over de ééngetalsaanduiding (en over bouwakoestische normalisatie in het algemeen) kunnen teruggevonden worden op de website van de Normen Antenne Akoestiek, nl.:

www.normen.be

OPMERKING: RESULTAAT VOLGENS OUDE, NATIONALE EENGETALSAANDUIDINGEN (B, NL, FR)

1. België - Belgique - Belgien: NBN S01-400:1977 - Criteria van de akoestische isolatie - Critères de l'isolation acoustique			
	categorie binnenwanden (100 - 3150 Hz):	IV a	categorie binnenwanden (100 - 5000 Hz):
	IV a		IV a
	categorie gevelisolatie (100 - 3150 Hz):	V a	categorie gevelisolatie (100 - 5000 Hz):
	V a		V a
2. Nederland: NEN 5079: mei 1989 - Geluidwering in woongebouwen. Het weergeven in één getal van de geluidisolatie van bouwelementen, gemeten in het laboratorium.			
buitengeluid:	$R_A = 36 \text{ dB(A)}$	railverkeer: $R_{A,r} = 41,7 \text{ dB(A)}$	Laboratoriumisolatie-index voor luchtgeluid
wegverkeer:	$R_{A,v} = 36 \text{ dB(A)}$	luchtverkeer: $R_{A,l} = 39,8 \text{ dB(A)}$	$I_{l,lab} = -9,0 \text{ dB}$
3. France: NF S 31-051 (Décembre 1985) - Acoustique - Mesure du pouvoir d'isolation acoustique des éléments de construction et de l'isolement des immeubles. Mesure en laboratoire du pouvoir d'isolation acoustique au bruit aérien des éléments de construction.			
Indice d'affaiblissement R exprimé en dB(A) pour un bruit rose à l'émission:			$R_{rose} = 39,8 \text{ dB(A)}$
Indice d'affaiblissement R exprimé en dB(A) pour un bruit routier à l'émission:			$R_{route} = 38,9 \text{ dB(A)}$

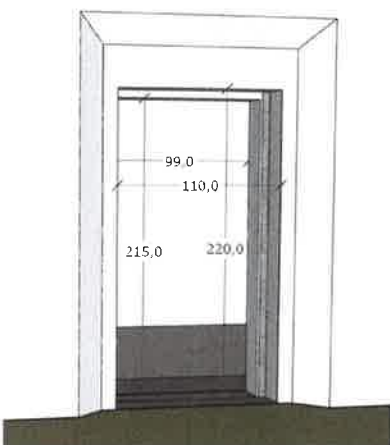
SPECIFIEKE SCHEIDINGSWAND MET PROEFOPENING VOOR DEURCONSTRUCTIES

1. Scheidingswand tussen de zend- en ontvangstkamer

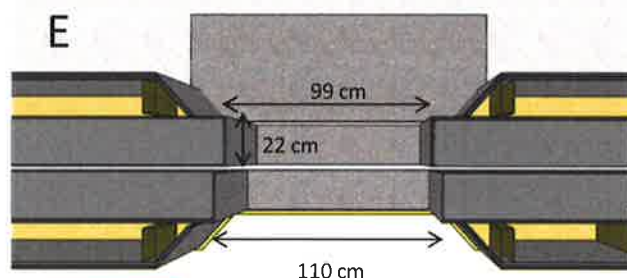
De scheidingswand tussen de meetcellen B (ontvangstzijde) en E (zendzijde) bestaat uit een dubbele betonblokken wand langs weerszijden voorzien van een akoestisch hoogwaardige voorzetwand. De proefopening voor het testen van deurconstructies in deze scheidingswand, is geïllustreerd aan de hand van onderstaande afbeeldingen.

Zicht ontvangstzijde B :

Zicht zendzijde E :



Dwarsdoorsnede :



2. Montage

De proefopening in de dubbele betonwand heeft langs de zendzijde de netto-afmetingen : 99 cm x 215 cm. Langs de ontvangstzijde is de opening groter : 110 cm x 220 cm. Het deurgeheel wordt bevestigd op de wand aan de zendzijde (E) in de proefopening. Hierbij worden de specifieke montagevoorschriften uit de EN ISO 10140-1/2/4/5:2010 nageleefd. De montage van de deurconstructie gebeurt op een voor de praktijk zo representatief mogelijk wijze. De voeg tussen de proefopening en het deurkader wordt afgewerkt op een voor de praktijk representatieve wijze.



e-LAB LABORATORIUM CONSTRUCTIE (1/2)**Algemeen** (zie 3D schema's op de volgende bladzijde)

Het e-LAB heeft 6 vaste akoestische cellen (A,B,C,D,E,F), een mobiele cel M en een nagalmkamer (alfa). De cellen zijn zo georganiseerd dat luchtgeluidisolatiemetingen mogelijk zijn volgens deze combinaties (zend,ontvangst): (A,B), (C,B), (C,D), (E,D), (E,F), (A,F) en (E,B). Hierbij wordt steeds gemeten van een grotere naar een kleinere cel (minstens 10% volumeverschil). Tenslotte kan gemeten worden van de met de rolbrug verplaatsbare mobiele cel M naar elk van de eronder gelegen proefcellen.

Combinaties proefcellen

(C,D) en (A,F): de scheidingswand bevat een kleine proefopening (1.25 m x 1.50 m) conform "§3.3.3 Specific small-sized test opening" van EN ISO 10140-5 voor ondermeer het meten van de geluidverzwakkingsindex op beglazingen.

(E,B): omvat een kleine proefopening (1 m x 2.6 m) ondermeer geschikt voor het meten van deurconstructies en plaatmateriaal.

(E,F): bevat een speciale proefopening waarbinnen een mobiel betonnen kaderelement kan worden bevestigd. Het testelement wordt vooraf buiten de proefcel binnen het betonnen kader gemonteerd en wordt met de rolbrug verplaatst en neergelaten in deze proefopening.

(A,B), (C,B) en (E,D) hebben traditionele proefopeningen conform EN ISO 10140-5. De testelementen worden opgebouwd in cel B en cel D die beide uit een volledige "doos-in-doos" constructie bestaan dankzij de extra zwevende vloer op plots boven op de trillingsontkoppelde vloerplaat.

Vloerplaten

Elke vaste akoestische cel en de nagalmkamer heeft een betonnen vloerplaat van 30 cm dik die via CDM-pads verend steunt op zware funderingsbalken. Deze vloerplaten zijn van de omgeving en naastliggende cellen gescheiden door een 5 cm brede voeg gevuld met minerale wol. De mobiele cel draagt aan de zijde van de "centrale midden as" (scheiding cellen A,B,C van de cellen F,E,D) op de ernaast gelegen cel, aan de buitenzijde steunt deze op een stalen profiel die bevestigd is aan de steunkolommen die de rolbrugstructuur dragen. Ook de mobiele cel M maakt dus nergens hard contact met de direct onder gelegen cel. Om de doos-in-doosconstructie volledig te maken ligt in de cellen B en D bovenop deze trillingsontkoppelde plaat nog een 10 cm dikke zwevende betonplaat bovenop 5 cm dikke CDM-pads (aangeduid in het blauw op de figuren). De spouw is gevuld met minerale wol.

Plafondplaten

De plafondplaat van elke vaste testcel bestaat uit drie delen die telkens dragen van de buitenwand van de testcel naar de centrale midden as. De drie delen zijn: (1) een betonkuip dat zelf bestaat uit een centraal deel (gebruikt voor contactgeluidisolatiemetingen volgens EN ISO 10140-3) van 14 cm dik en een rand over de volledige omtrek van 25 cm breed en 30 cm dik beton. (2) en (3) bestaan uit 30 cm dikke volle betonelementen. Alle plafondplaten kunnen met de rolbrug afgenomen worden. Ze zijn per cel aan elkaar en ook rondom rond op alle wanden vastgECEMENTEERD. Er zijn drie uitzonderingen: in de opleg met de balken van de proefopeningen waarin het testelement gemonteerd wordt in de cellen B en D is een elastische voeg voorzien, dit om flankerende transmissie naar het proefelement te vermijden. De deelplaten (2) en (3) alsook de randen van (1) worden afgeschermd door een zware (demonteerbare) verlaagde plafondconstructie. Dit dient zowel om afgestraald contactgeluid van de platen (2) en (3) te vermijden als om de verticale luchtgeluidisolatie tussen de mobiele cel M en de erondergelegen cel te kunnen meten met een proefopening gelijk aan de oppervlakte van (1) (of aanpasbaar verminderd met afscherming van de 25 cm brede randen).

Skeletstructuur

De vaste cellen zijn opgebouwd volgens een skeletstructuur van vaste kolommen die 60 cm hoge en 20 cm brede betonnen balken dragen. In de proefopening waarin het testelement gebouwd wordt (rood op de figuur) zijn de balken 30 cm breed. De balken zijn demontabel, mechanisch bevestigd. De kolommen nabij de midden as zijn dusdanig ontworpen dat de invulwand achter de kolom door kan lopen en in verbinding met het testelement staat. Tussen de kolom en de invulwand werd een trillingsdempende isolatie geplaatst. Doel van deze constructie is om de noodzakelijke, voldoende hoge koppelingsverliezen te creëren voor het testelement.

Basisinvulwanden

De niet-dragende basisinvulwanden bestaan uit 19 cm brede holle betonblokken, omgekeerd gemetst en volledig gevuld met gestabiliseerd zand. De oppervlaktemassa van een dergelijke wand bedraagt circa 380 kg/m². Enkel de invulwanden in de midden as zijn bepleisterd. Alle wanden zijn voorzien van een voorzetwandconstructie.

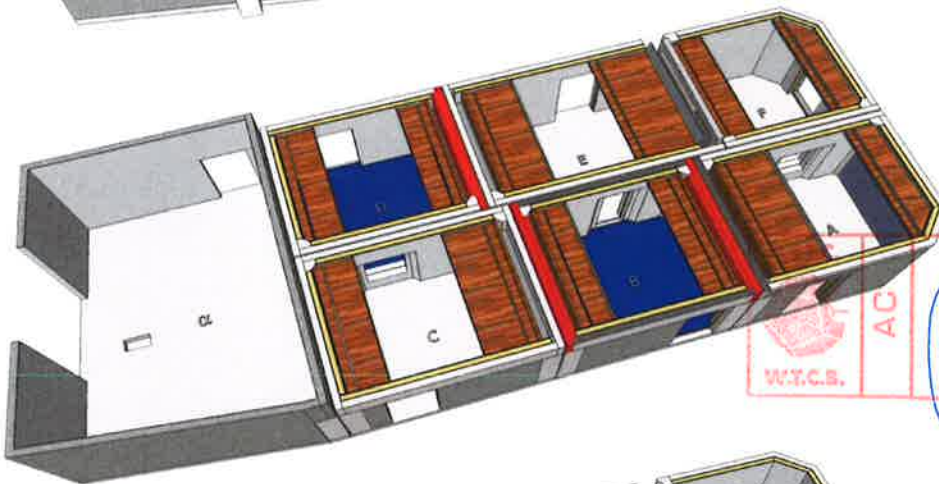
Voorzetwanden

Om de plafondplaten af te kunnen nemen, zijn de voorzetwanden aan de wanden bevestigd. Dit gebeurt door de trillingsdempende bevestiging van een houten hoofdstructuur (zie tekening) waarbinnen een regelwerk van lichte metalen profielen (metal studs) en gipsplaten (2 x 15 mm) bevestigd zijn. De spouw van 18 cm is volledig gevuld met minerale wol.

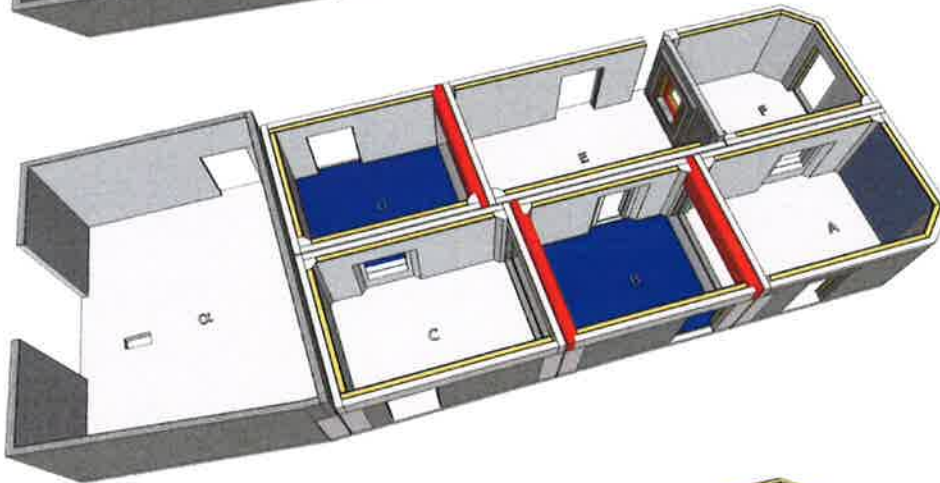
e-LAB LABORATORIUM CONSTRUCTIE (2/2)



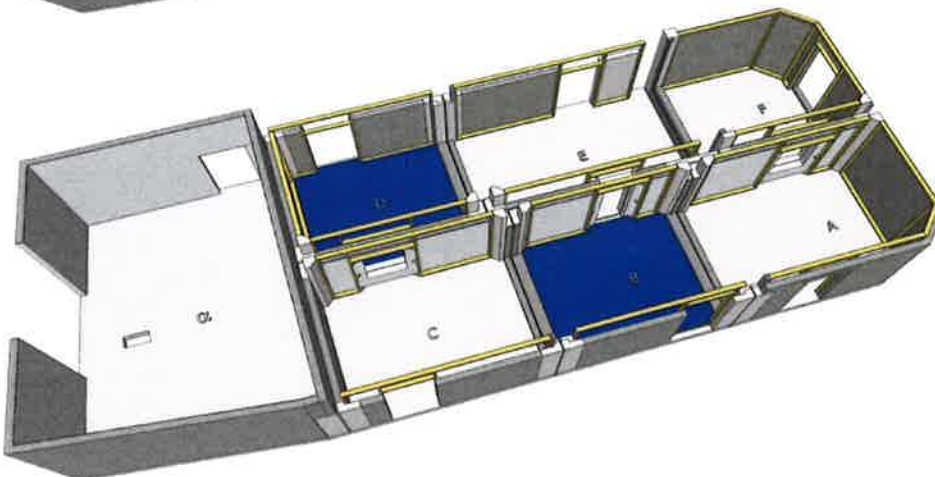
3D voorstelling van het akoestisch laboratorium met zicht op de rolbrugconstructie, de mobiele cel M en de plafondplaten met betonkuipen (deuren niet voorgesteld op de tekening).



Voorstelling van het laboratorium zonder rolbrug, mobiele cel en plafondplaten. Zicht op de verlaagde plafonds aan de binnenzijde van de transmissiekamers A t.e.m. F.



Zicht op de binnenzijde van de testkamers. Blauw : zwevende betonplaat binnen de cellen D en B. Rood : balken en invulwand in verbinding met het testelement (niet getekend op de figuur)



Zicht op de binnenzijde van de testkamers en de houten draagstructuur waarop het metalen regelwerk en de gipsplaten van de voorzetwanden bevestigd zijn (niet getekend op de figuur)