

# Rapport

## Laboratorium voor Akoestiek

bepaling van de luchtgeluidisolatie en de geluidabsorptie van  
**verschillende metalen gevelsystemen**

Rapportnummer A 1802-2 d.d. 19 februari 2009

Opdrachtgever: Ursa Benelux BVBA  
Industriezone 7  
Pitantiestraat 127  
8792 Waregem-Desselgem  
België

Rapportnummer: A 1802-2

Datum: 19 februari 2009

Ref.: TS/YW/EH/A 1802-2-RA

Lid ONRI  
ISO-9001: 2000 gecertificeerd

Peutz bv  
Paletsingel 2, Postbus 696  
2700 AR **Zoetermeer**  
Tel. (079) 347 03 47  
Fax (079) 361 49 85  
info@zoetermeer.peutz.nl  
www.peutz.nl

Peutz bv  
Lindenlaan 41, Molenhoek  
Postbus 66, 6585 ZH **Mook**  
Tel. (024) 357 07 07  
Fax (024) 358 51 50  
info@mook.peutz.nl  
www.peutz.nl

Peutz bv  
L. Springerlaan 37, Groningen  
Postbus 7, 9700 AA **Groningen**  
Tel. (050) 520 44 88  
Fax (050) 526 31 78  
info@groningen.peutz.nl  
www.peutz.nl

Peutz GmbH  
**Düsseldorf, Bonn**  
info@peutz.de  
www.peutz.de

Peutz SARL  
**Paris, Lyon**  
Info@peutz.fr  
www.peutz.fr

Peutz bv  
**London**  
info@peutz.co.uk  
www.peutz.co.uk

Daidalos Peutz bvba  
**Leuven**  
Info@daidalospeutz.be  
www.daidalospeutz.be

Köhler Peutz Geveltechniek bv  
**Zoetermeer**  
Info@gevel.com  
www.gevel.com

Alle opdrachten aan ons bureau worden aanvaard, uitgevoerd en berekend volgens 'De Nieuwe Regeling 2005: Rechtsverhouding opdrachtgever-architect, ingenieur en adviseur' (DNR 2005).  
Ingeschreven KvK onder nummer 12028033. BTW identificatienummer NL004933837B01

Inhoud	pagina
1. INLEIDING	3
2. NORMEN EN RICHTLIJNEN	4
3. ONDERZOCHE CONSTRUCTIE	6
3.1. Toegepaste materialen	6
3.2. Geluidisolatie	7
3.3. Geluidabsorptie:	7
4. GELUIDISOLATIE	8
4.1. Methode	8
4.2. Nauwkeurigheid	8
4.2.1. Herhaalbaarheid (r)	9
4.2.2. Reproduceerbaarheid (R)	9
4.3. Omgevingscondities tijdens de metingen	9
4.4. Resultaten	10
5. GELUIDABSORPTIE	11
5.1. Meetmethode	11
5.2. Meetnauwkeurigheid	12
5.3. Omgevingscondities	13
5.4. Meetresultaten	13

## 1. INLEIDING

In opdracht van Ursa Benelux BVBA te Waregem-Desselgem (België) zijn geluidisolatie- en geluidabsorptiemetingen verricht aan verschillende uitvoeringsvarianten van

### **verschillende metalen gevelsystemen**

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 “Stichting Raad voor Accreditatie” (RvA). De RvA is lid van de EA MLA<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> **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. NORMEN EN RICHTLIJNEN

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

### Geluidisolatiemeting

ISO 140-3:1995 Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 3: Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements

*N.B. De norm ISO 140-3 is binnen alle landen van de EG aanvaard als Europese Norm EN ISO 140-3:1995*

### Geluidabsorptiemeting

ISO 354:2003<sup>1)</sup> Acoustics - Measurement of sound absorption in a reverberation room

*N.B. De norm ISO 354 is binnen alle landen van de EU aanvaard als Europese Norm EN 354:2003*

### Andere normen waarnaar in voorliggend rapport verwezen wordt

ISO 140-1:1997 Acoustics - Measurement of sound insulation of building elements - Part 1: Requirements for laboratory test facilities with suppressed flanking transmission

*N.B. De norm ISO 140-1 is binnen alle landen van de EG aanvaard als Europese Norm EN ISO 140-1:1997*

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 717-1:1996 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 717-1:1996*

---

<sup>1)</sup> In deze norm is aangegeven dat in het rapport bij iedere meting de gemiddelde nagalmtijd van de lege nagalmkamer en van de nagalmkamer met het te onderzoeken materiaal per frequentieband aangegeven dient te worden. Om de opdrachtgever niet te belasten met een grote reeks cijfers welke niet relevant zijn om de kwaliteit van het product te beoordelen, zijn deze in dit rapport weggelaten. Uiteraard kunnen deze cijfers op verzoek van de opdrachtgever achteraf nog verstrekt worden.

ISO 11654:1997	Acoustics - Sound absorbers for use in buildings - Rating of sound absorption
ASTM-C423-90a	Standard Test Method for Sound Absorption and Sound Absorption Coefficients by the Reverberation Room Method

### 3. ONDERZOCHE CONSTRUCTIE

De te onderzoeken gevelconstructie werd opgebouwd gebruikmakend van de navolgende materialen (gegevens zijn verstrekt door de opdrachtgever en/of verkregen uit eigen waarnemingen).

#### 3.1. Toegepaste materialen

##### Binnendozen

###### **SAB 110/600**

fabrikant: SAB

Deze stalen binnendoos bestaat uit een gesloten staalprofiel met afmetingen: lengte x breedte = 4280 x 600 mm. De binnendoosdiepte bedraagt 110 mm en de materiaaldikte 0,75 mm.

###### **SAB 110/600 perfo 3ZZ**

fabrikant: SAB

Deze stalen binnendoos bestaat uit een geperforeerd staalprofiel met afmetingen: lengte x breedte = 4280 x 600 mm. De binnendoosdiepte bedraagt 110 mm en de materiaaldikte 0,75 mm. De breedte van het geperforeerde oppervlak is 455 mm. De gatdiameter is 3 mm en de h.o.h. afstand 5,5 mm bij een vierkantpatroon. De perforatiegraad van de perforatiestrook bedraagt ca. 23%, effectief ca. 17%.

##### Minerale wol

###### **Ursa 280 PV**

fabrikant: Ursa Benelux

type: Ursa 280 PV

afmetingen: 1320 x 600 x 170 mm, volumieke massa ca. 22 kg/m<sup>3</sup> (gewogen)

NB. wol was aan één zijde voorzien van een glasvlies

###### **Ursa 280 PV**

fabrikant: Ursa Benelux

type: Ursa 280 PV

afmetingen: 1320 x 600 x 170 mm, volumieke massa ca. 22 kg/m<sup>3</sup> (gewogen)

NB. wol was aan één zijde voorzien van een glasvlies

folie: PE-folie voorzien van micro-preforatie, dikte ca. 0,03 mm

##### Buitenbeplating

###### **SAB 35/1035**

fabrikant: SAB

Verticale geprofileerde stalen buitenbeplating met een damwand hoogte van ca. 35 mm en een staaldikte van ca. 0,75 mm. Lengte x breedte = 2790 x 1035 mm.

## **SAB 27/1000**

fabrikant: SAB

Horizontale buitenbeplating met een sinus (golf) hoogte van ca. 27 mm en een materiaaldikte van ca. 0,75 mm. Lengte x breedte = 4280 x 1000 mm.

## **Omega SV profiel**

fabrikant: SAB

Stalen profiel ter bevestiging van de **SAB 27/1000** buitenbeplating. Staaldikte bedraagt ca. 1 mm. Lengte x breedte x hoogte = 2790 x 150 x 20 mm.

### 3.2. Geluidisolatie

Alle systemen zijn aangebracht in de meetopening en tegen een houten randbalk geschroefd (kopmaat ca. 50 x 70 mm). Alle constructies zijn rondom de meetopening aan weerszijden zorgvuldig afgedicht. Binnenzijde (meetruimte 2), buitenzijde (meetruimte 1). De volgende metaalbouw systemen zijn onderzocht:

variant 1; opbouw van binnen naar buiten

- **SAB 110/600** horizontaal gestapeld en d.m.v. stalen parkers bevestigd tegen de houten regels. De dozen zijn op elkaar gestapeld. Ze waren onderling niet verbonden.
- **Ursa 280 PV**, 170 mm geklemd tussen de flenzen van de binnendozen (wol steekt tevens over de profielen).
- **SAB 35/1035** met primaire bevestigings met afstandhouders, zodanig dat er 60 mm tussen de buitenbeplating en de flens van de binnendoos ontstaat, aan de binnendozen gemonteerd.

variant 2; opbouw van binnen naar buiten

- **SAB 110/600 P3ZZ** horizontaal gestapeld en d.m.v. stalen parkers bevestigd tegen de houten regels. De dozen zijn op elkaar gestapeld. Ze waren onderling niet verbonden.
- **Ursa 280 PV**, 170 mm geklemd tussen de flenzen van de binnendozen (wol steekt tevens over de profielen).
- **Omega profiel** verticaal ten opzichte van en aan de binnendozen bevestigd met primaire bevestigings (met afstandhouders, zodanig dat er 60 mm tussen het omegaprofiel en de flens van de binnendoos ontstaat). De profielen hebben een h.o.h. afstand van ca. 1050 mm.

Zie de figuren 3 t/m 6 voor foto's en tekeningen van enkele onderzochte constructies.

### 3.3. Geluidabsorptie:

Variante 2, zoals omschreven in paragraaf 3.2 is op geluidabsorptie getest.

*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.*

## 4. GELUIDISOLATIE

### 4.1. Methode

De metingen zijn uitgevoerd conform ISO 140-3 in de isolatiemeetruimten van Peutz bv te Mook. Een nadere omschrijving van de meetruimten is in figuren 1 en 2 van dit rapport gegeven.

De geluidisolatiemetingen worden in twee richtingen uitgevoerd door verwisseling van zend- en ontvangfunctie. De uiteindelijke geluidisolatiewaarden zijn gemiddeld over beide meetrichtingen.

In ISO 140-3 wordt de luchtgeluidisolatie van een object gedefinieerd als de "sound reduction index R" welke wordt bepaald volgens vergelijking 1 en uitgedrukt in dB :

$$R = L_1 - L_2 + 10 \lg \left( \frac{S}{A} \right) \quad (1)$$

waarin :

$L_1$  = geluidrukniveau in de zendruimte [dB]

$L_2$  = geluidrukniveau in de ontvangruimte [dB]

$S$  = oppervlakte van het te testen object [m<sup>2</sup>]

$A$  = equivalente geluidabsorptie [m<sup>2</sup>] in de ontvangruimte berekend volgens :

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

waarin :

$V$  = volume van de ontvangruimte [m<sup>3</sup>]

$T$  = nagalmtijd in de ontvangruimte [s]

### 4.2. Nauwkeurigheid

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 (r)

Wanneer kort na elkaar twee keer een geluidisolatiemeting wordt uitgevoerd met een zelfde methode aan een identiek meetobject onder gelijkblijvende omstandigheden is de waarschijnlijkheid 95% dat het verschil tussen de twee metingen onderling maximaal r 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  $r = 2,0$  dB bedraagt en daarboven tot 3150 Hz maximaal  $r = 1,3$  dB.

De herhaalbaarheid betrekking hebbende op de ééngetalswaarde  $R_w$  bedraagt maximaal  $r = 0,7$  dB, zodat bij afronding op hele dB's (zoals in ISO 717 voorgeschreven) uitgegaan kan worden van een nauwkeurigheid van  $\pm 1$  dB.

Uit deze meetresultaten blijkt dat herhaalbaarheid (ruimschoots) voldoet aan de eisen gesteld in ISO 140-2.

#### 4.2.2. Reproduceerbaarheid (R)

Wanneer twee keer een geluidisolatiemeting wordt uitgevoerd met een zelfde 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 eengetalswaarde  $R_w$  bedraagt ca.  $R=3$  dB.

#### 4.3. Omgevingscondities tijdens de metingen

Tabel 1 Omgevingscondities tijdens de metingen op 20 januari '09

Ruimte	Temperatuur [°C]	relatieve vochtigheid [%]
1	16,0	51
2	15,2	51

## 4.4. Resultaten

De meetresultaten zijn weergegeven in onderstaande tabel 2 en in figuur 7.

Tabel 2

variant	GELUIDISOLATIE [dB]			
	1		2	
binnendoos	SAB 110/600		SAB 110/600 perfo 3ZZ	
mineraalwol	Ursa 280PV		Ursa 280PV	
buitenbeplating	SAB 35/1035		SAB 35/1035	
figuur	7		8	
frequentie [Hz]	1/3 oct.	1/1 oct.	1/3 oct.	1/1 oct.
100	28,0		19,4	
125	28,4	28,2	20,3	20,6
160	28,2		22,6	
200	33,5		27,1	
250	40,0	37,2	30,9	29,6
315	47,1		33,1	
400	49,6		36,0	
500	50,1	50,1	37,5	37,3
630	50,7		38,9	
800	53,1		41,2	
1000	54,6	53,5	43,2	43,0
1250	53,0		45,7	
1600	51,4		51,0	
2000	51,5	52,4	56,8	54,4
2500	55,6		61,0	
3150	60,0		62,8	
4000	59,4	59,6	62,3	62,8
5000	59,5		63,2	
R <sub>w</sub> (C;C <sub>tr</sub> )	49(-3;-8) dB		40(-1;-6) dB	

In de tabellen en de grafieken worden de gevonden isolatiewaarden per frequentieband gegeven. Uit deze waarden is verder nog berekend en aangegeven:

- de "weighted sound reduction index R<sub>w</sub>" en de aanpassingstermen C en C<sub>tr</sub> conform ISO 717-1.

De in dit rapport gegeven geluidisolatiewaarden zijn gebaseerd op een proefoppervlak van 12 m<sup>2</sup>. In praktijksituaties waar afmetingen en inklemmingswijze verschillen met de meetsituatie kunnen afwijkende meetresultaten gevonden worden.

## 5. GELUIDABSORPTIE

De onderzochte constructie (zie omschrijving hoofdstuk 3) is met de zichtzijde naar de meetruimte gekeerd en op een draagconstructie geplaatst. De afstand van de zichtzijde van de constructie tot de vloer van de nagalmkamer (opbouwhoogte) bedroeg 400 mm. Om een praktijksituatie te simuleren is in de spouw, op de vloer van de nagalmkamer, geluidabsorberend materiaal aangebracht.

De meetopstelling is conform type E400-mounting ISO 354:2003, Annex B (Test specimen mountings for sound absorption tests). De randen rondom het monster zijn afgedicht met 18 mm dikke geplastificeerde spaanplaten.

### 5.1. Meetmethode

De metingen zijn uitgevoerd volgens ISO 354 in de nagalmkamer van het Laboratorium voor Akoestiek van Peutz bv te Mook. De eigenschappen van de nagalmkamer worden in figuur 9 van dit rapport weergegeven.

Door middel van nagalmmetingen wordt van de nagalmkamer de nagalmtijd bepaald in twee situaties:

- wanneer de nagalmkamer leeg is;
- wanneer in de nagalmkamer het te onderzoeken materiaal is opgesteld.

Door het inbrengen van het te onderzoeken materiaal zal de nagalmtijd in de nagalmkamer in het algemeen korter worden.

De afname van de nagalmtijd is een maat voor de ingebrachte hoeveelheid absorptie.

Berekeningen en metingen worden uitgevoerd in 1/3-octaf bandbreedte van 100 tot 5000 Hz, overeenkomstig de normen. Waar van toepassing worden uit deze tertsbandwaarden octaafbandwaarden berekend.

Uit de nagalmmetingen van de lege nagalmkamer wordt het in de lege nagalmkamer aanwezige equivalente geluidabsorptie-oppervlak  $A_1$  (per frequentieband) berekend volgens vergelijking 3 en uitgedrukt in  $m^2$

$$A_1 = \frac{55,3 V}{c T_1} - 4Vm_1 \quad (3)$$

waarin :

$V$  = volume van de lege nagalmkamer [ $m^3$ ]

$T_1$  = de nagalmtijd in de lege nagalmkamer [sec.]

$m_1$  = "power attenuation coefficient" in de lege nagalmkamer, deze wordt berekend volgens vergelijking 5 [ $m^{-1}$ ]

$c$  = de snelheid van geluid in lucht, deze wordt berekend volgens vergelijking 4 [m/s]

$$c = 331 + 0,6t \quad (4)$$

waarin :

$t$  = temperatuur [°C]

$$m = \frac{\alpha}{10 \lg(e)} \quad (5)$$

waarin :

$\alpha$  = "attenuation coefficient" berekend volgens ISO 9613-1

Op analoge wijze wordt het equivalente geluidabsorptie-oppervlak  $A_2$  na het aanbrengen van het te onderzoeken monster volgens vergelijking 4 berekend en uitgedrukt in  $m^2$

$$A_2 = \frac{55,3 V}{c T_2} - 4Vm_2 \quad (6)$$

waarin :

$c$  en  $V$  dezelfde betekenis hebben als in vergelijking 3 en

$T_2$  = de nagalmtijd in de nagalmkamer na aanbrengen van het te onderzoeken monster [sec]

$m_2$  = "power attenuation coefficient" in de nagalmkamer na aanbrengen van het te onderzoeken monster, deze wordt berekend volgens vergelijking 5 en uitgedrukt in [m<sup>-1</sup>]

Het equivalente geluidabsorptie-oppervlak  $A$  van het onderzochte monster wordt berekend volgens vergelijking 7

$$A = A_2 - A_1 [m^2] \quad (7)$$

Wanneer het een monster betreft met een aaneengesloten oppervlak van 10 à 12,6  $m^2$  dan dient de geluidabsorptie-coëfficiënt  $\alpha_s$  te worden berekend volgens vergelijking 8:

$$\alpha_s = \frac{A}{S} [-] \quad (8)$$

waarin:

$S$  = het oppervlak van het onderzochte monster [m<sup>2</sup>]

## 5.2. Meetnauwkeurigheid

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

De herhaalbaarheid is de waarde waaronder het absolute verschil tussen twee enkelvoudige meetresultaten, die zijn verkregen :

- met eenzelfde methode,
- met een identiek meetobject,
- onder gelijkblijvende omstandigheden van het laboratorium, uitvoering, apparatuur in een kort tijdsinterval, met een waarschijnlijkheid van 95% wordt verwacht te liggen.

Om inzicht te krijgen in de herhaalbaarheid van de absorptiemetingen in de nagalmkamer van Peutz bv te Mook zijn metingen uitgevoerd conform ISO 354: 2003 en is de herhaalbaarheid berekend volgens ISO 354:1985 Annex C.

Uit de berekende resultaten blijkt dat in het frequentiegebied van 100 t/m 200 Hz en bij 5000 Hz de herhaalbaarheid (r) maximaal 0,21 is. Voor de frequenties van 250 t/m 4000 Hz bedraagt de herhaalbaarheid maximaal  $r = 0,09$ .

### 5.3. Omgevingscondities

In onderstaande tabel 3 zijn de ten tijde van de geluidabsorptiemetingen gemeten omgevingscondities weergegeven.

Tabel 3 Omgevingscondities tijdens de metingen

nagalmkamer	temperatuur [°C]	barometrisch druk [kPa]	relatieve vochtigheid [%]
leeg	15,8	99,6	47,1
met materiaal	16,5	99,6	47,0

### 5.4. Meetresultaten

De resultaten van de absorptiemeting worden weergegeven in onderstaande tabel 4 en in figuur 10. Gemeten is in tertsbanden. De resultaten van de octaafbanden ontstaan door rekenkundige middeling van de resultaten van de tertsbanden.

Verder zijn uit de per frequentieband berekende absorptiewaarden nog de volgende ééngetalsaanduidingen berekend en aangegeven:

- de "Noise Reduction Coefficient (NRC)" volgens de Amerikaanse norm ASTM-C423. Dit is het rekenkundig gemiddelde van de absorptiecoëfficiënten bij de tertsen 250, 500, 1000 en 2000 Hz, afgerond op 0,05.
- de "Weighted sound absorption coefficient  $\alpha_w$ " volgens ISO 11654.

Tabel 4

binnendoos mineraalwol buitenbeplating figuur	geluidabsorptiecoëfficiënt $\alpha_s$	
	SAB 90/500 perfo 3ZZ Ursa 280PV SAB 27/1000 9	
frequentie [Hz]	1/3 oct.	1/1 oct.
100	0,76	
125	0,68	0,72
160	0,72	
200	0,71	
250	0,77	0,80
315	0,91	
400	0,91	
500	0,86	0,89
630	0,89	
800	0,89	
1000	0,86	0,86
1250	0,83	
1600	0,80	
2000	0,78	0,77
2500	0,72	
3150	0,64	
4000	0,59	0,58
5000	0,50	
$\alpha_w$	0,75(L)	
NRC	0,80	

De gegeven absorptiecoëfficiënten mogen niet als materiaalconstanten gezien worden, daar de absorptie niet alleen afhangt van het materiaal zelf. De wijze van aanbrengen, de grootte van het materiaaloppervlak en de plaats ervan in de ruimte, beïnvloeden mede de absorptie.

Th. Scheers  
Hoofd Laboratorium voor Akoestiek

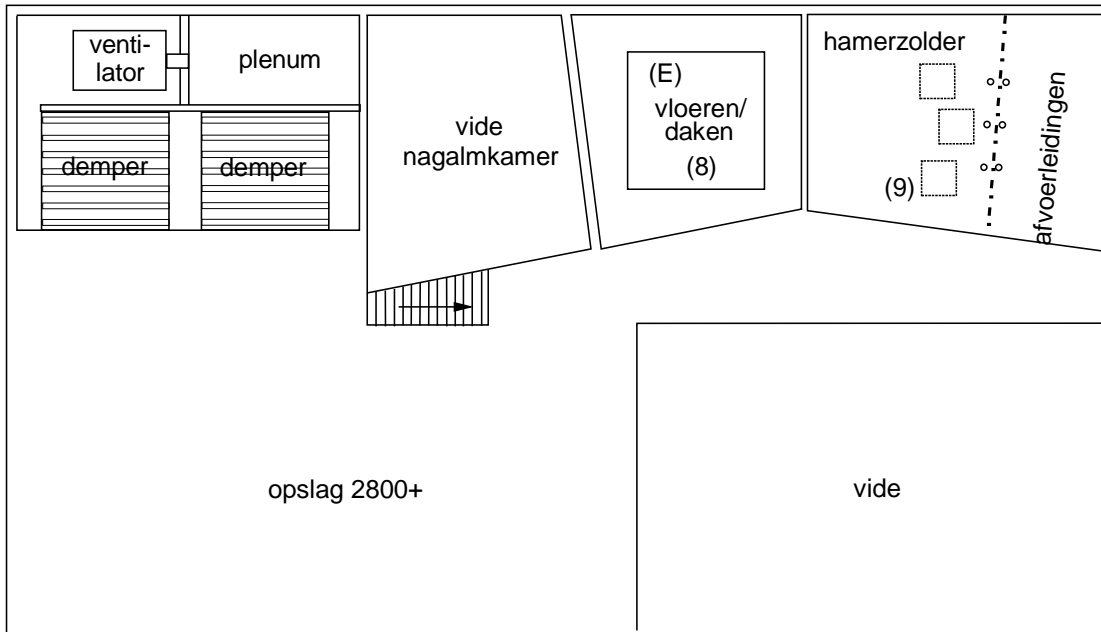
Mook,  
ir. M.L.S. Vercammen  
directeur

Dit rapport bestaat uit: 14 pagina's en 9 figuren.

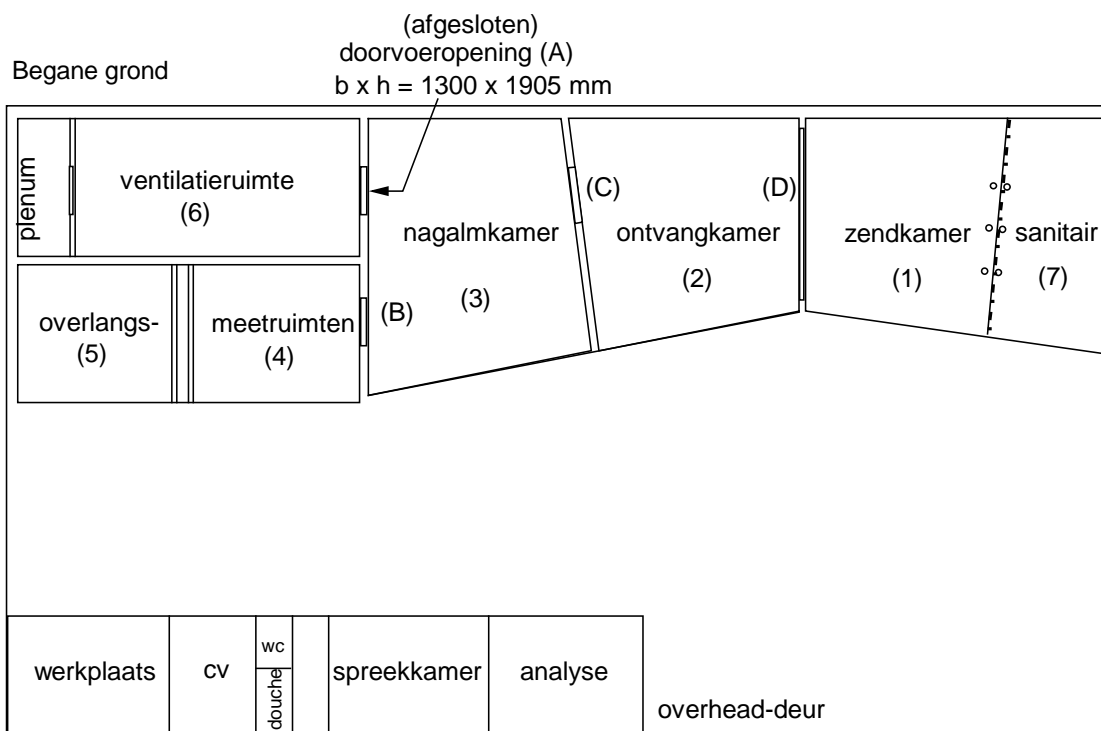
PEUTZ bv  
Lindenlaan 41, 6584 AC MOLENHOEK (LB)

OVERZICHT

Verdieping

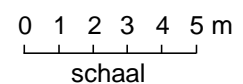


Begane grond



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



PEUTZ bv  
Lindenlaan 41, 6584 AC MOLENHOEK (LB)

ISOLATIE-MEETRUIMTES

De meetruimtes voldoen aan de in ISO-140-3 gestelde eisen.

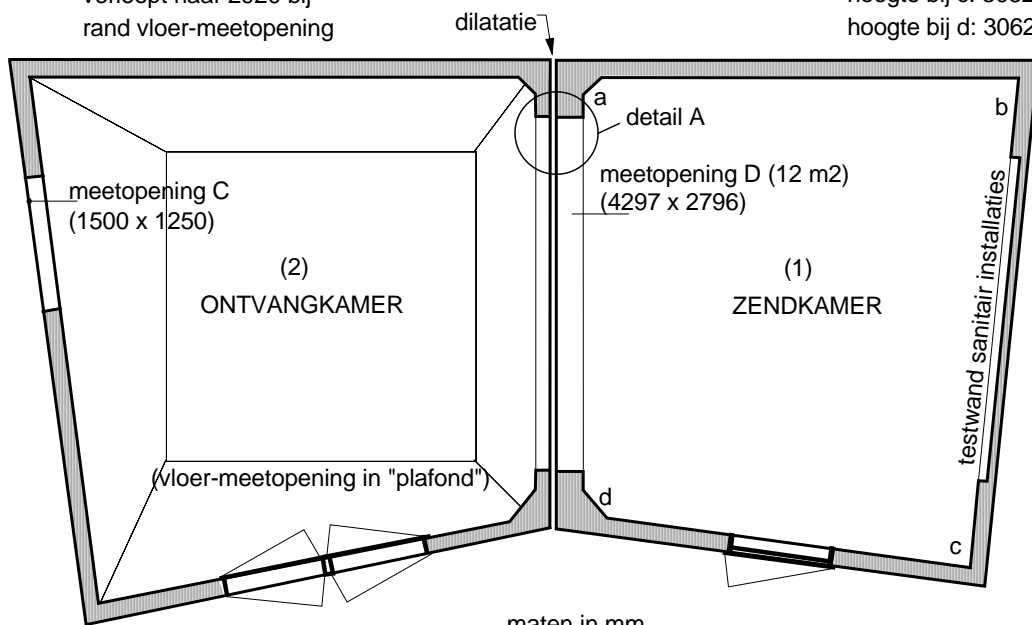
Verdere gegevens:

- inhoud ontvangkamer: 111 m<sup>3</sup>
- inhoud zendkamer: 94 m<sup>3</sup>
- oppervlak proefwand: 12,0 m<sup>2</sup>

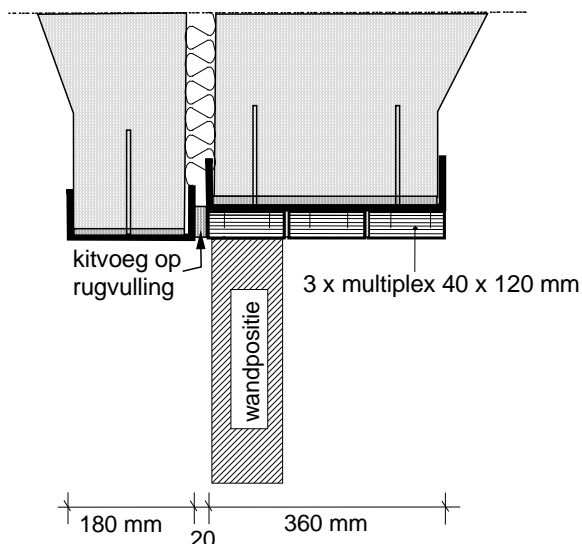
Beide vertrekken zijn trillinggeïsoleerd opgesteld door het toepassen van een zogenaamde kamer-in-kamer constructie. Hierdoor wordt flankerende transmissie tot een minimum beperkt.

hoogte: langs de wanden 2840  
verloopt naar 2920 bij  
rand vloer-meetopening

hoogte bij a: 3055  
hoogte bij b: 3058  
hoogte bij c: 3052  
hoogte bij d: 3062



detail A





FOTO'S

Binnendozen:

binnendozen tegen houten regels



minerale wol in binnendozen



Buitenbeplating:

buitenbeplating (damwand)



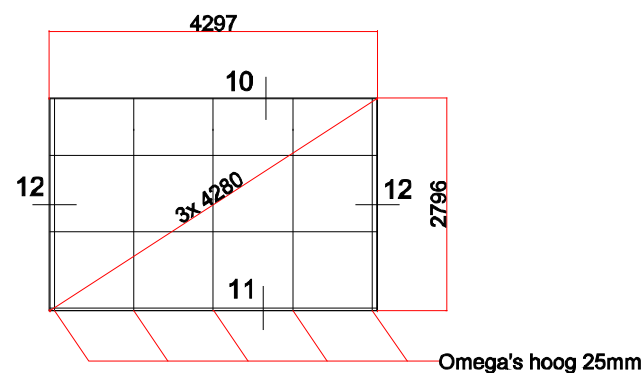
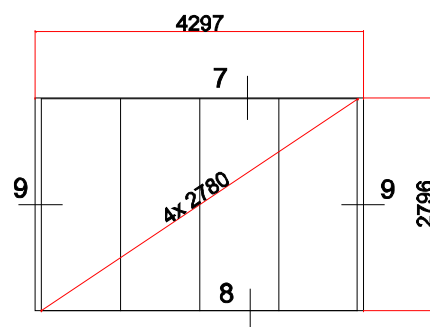
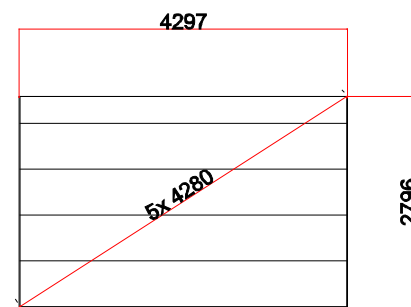
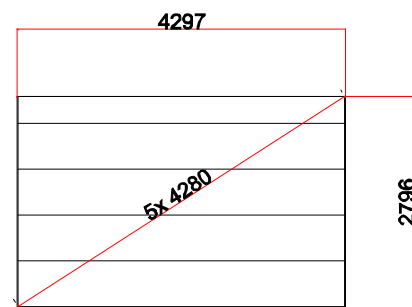
buitenbeplating (sinus)



Diversen:

omega profielen t.b.v. "sinus"-beplating





**BINNENDOZEN**

binnendoos	110/600	dikte	0.75 mm
coating	SV	kleur	-
isolatie	Ursa 280 PV	dikte	170 mm

**BINNENDOZEN**

binnendoos	110/600 Perfo 3ZZ	dikte	0.75 mm
coating	SV	kleur	-
isolatie	Ursa 280 PV ingeseald	dikte	170 mm

**GEVELPLATEN**

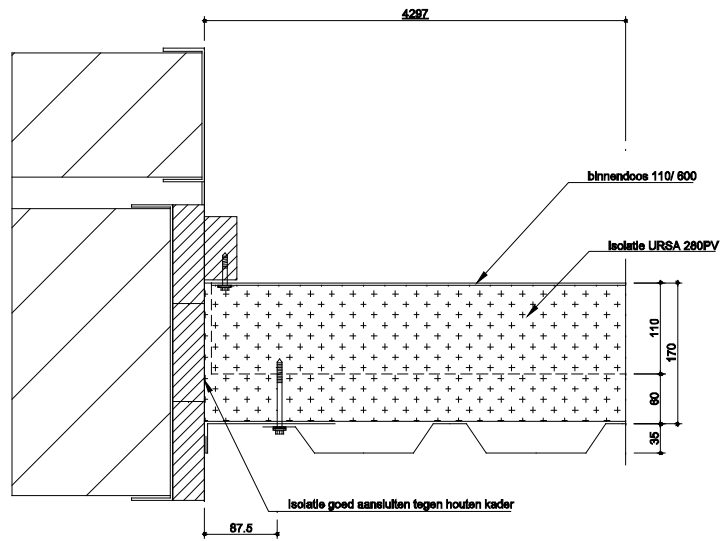
gevelplaat	35/1035	dikte	0.75 mm
coating	Polyester	kleur	Ral 9002

**GEVELPLATEN**

gevelplaat	27/1000	dikte	0.75 mm
coating	Polyester	kleur	Ral 9002

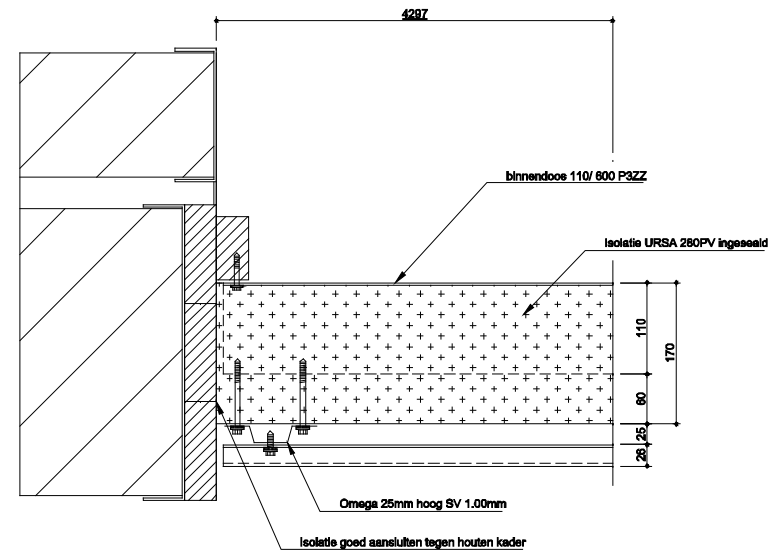
HORIZONTALA DOORSNEDEN

SAB 35/1035 buitenbeplating  
SAB 110/600 binnendoos



Detail 9

SAB 27/1000 buitenbeplating  
SAB 110/600 perfo 3ZZ binnendoos



Detail 12

<p><b>NEDICOM</b> BEPLATINGSGROEP</p>	Datum	15-12-08
	Schaal/formaat	1:5 A3
	Getekend	H. Dorssers
	<b>DETAILS 9 EN 12</b>	
	Ordernummer:	08-10818
Projectomschrijving: Geluïdsteet Ursa 280 PV		

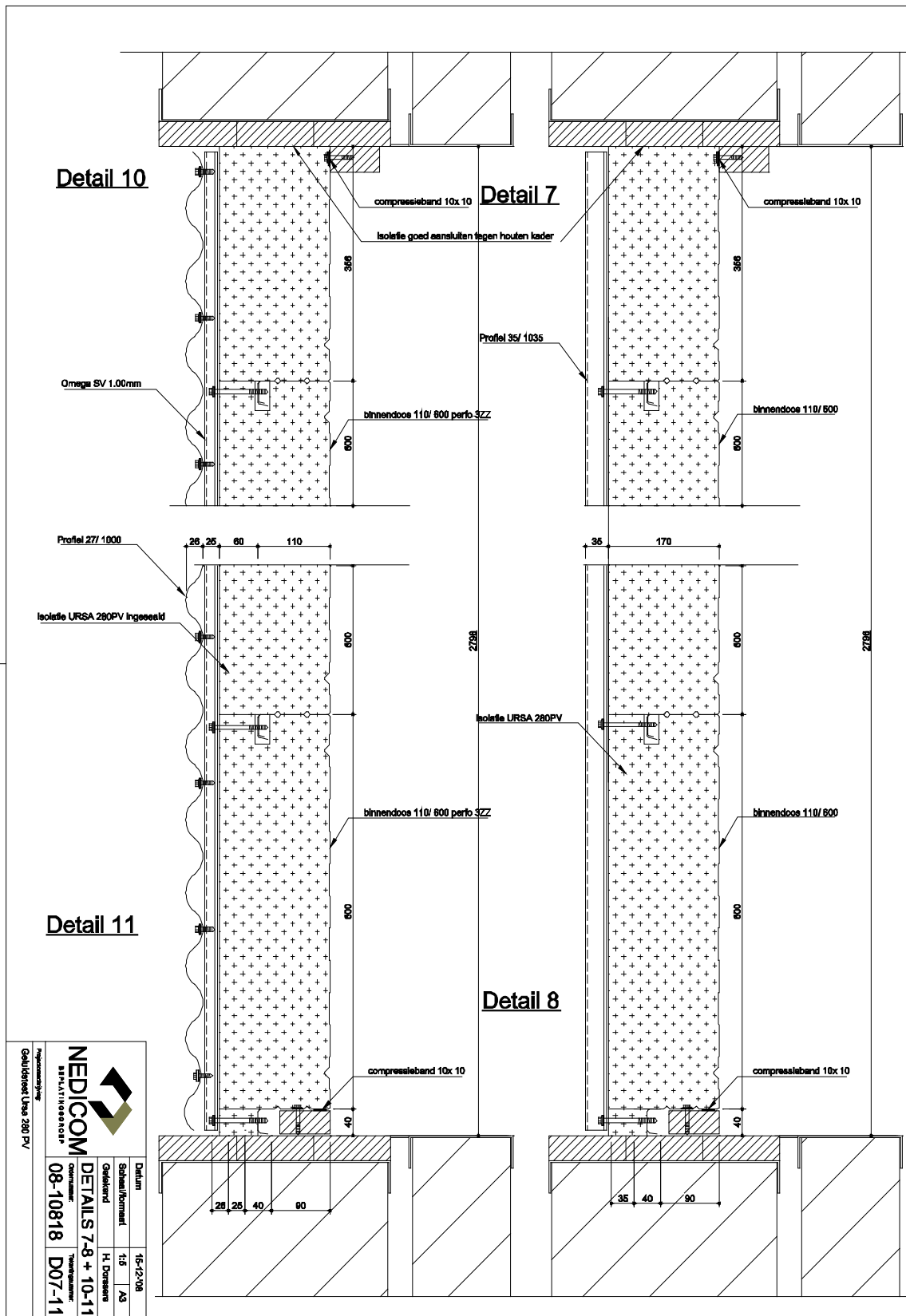
## VERTICALE DOORSNEDEN

SAB 27/1000 buitenbeplating

SAB 110/600 perfo 3ZZ binnendoos

SAB 35/1035 buitenbeplating

SAB 110/600 binnendoos

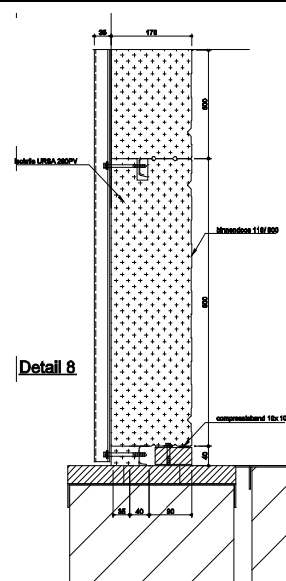
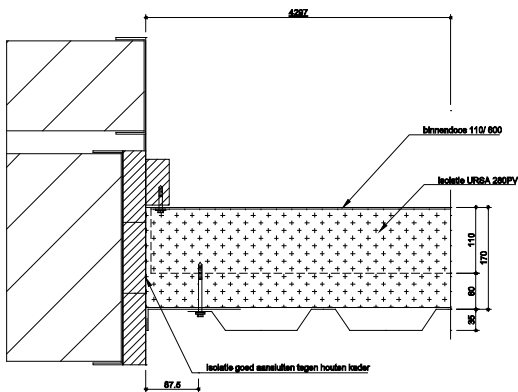


LUCHTGELUIDISOLATIE VAN EEN SCHEIDINGSCONSTRUCTIE CONFORM ISO 140-3:1995



opdrachtgever: Ursa Benelux BVBA

onderzochte constructie: **SAB 35/1035 buitenbeplating**  
**Ursa 280PV isolatie**  
**SAB 110/600 binnendoos**



volume meetruimte: 111 m<sup>3</sup>

volume meetruimte: 94 m<sup>3</sup>

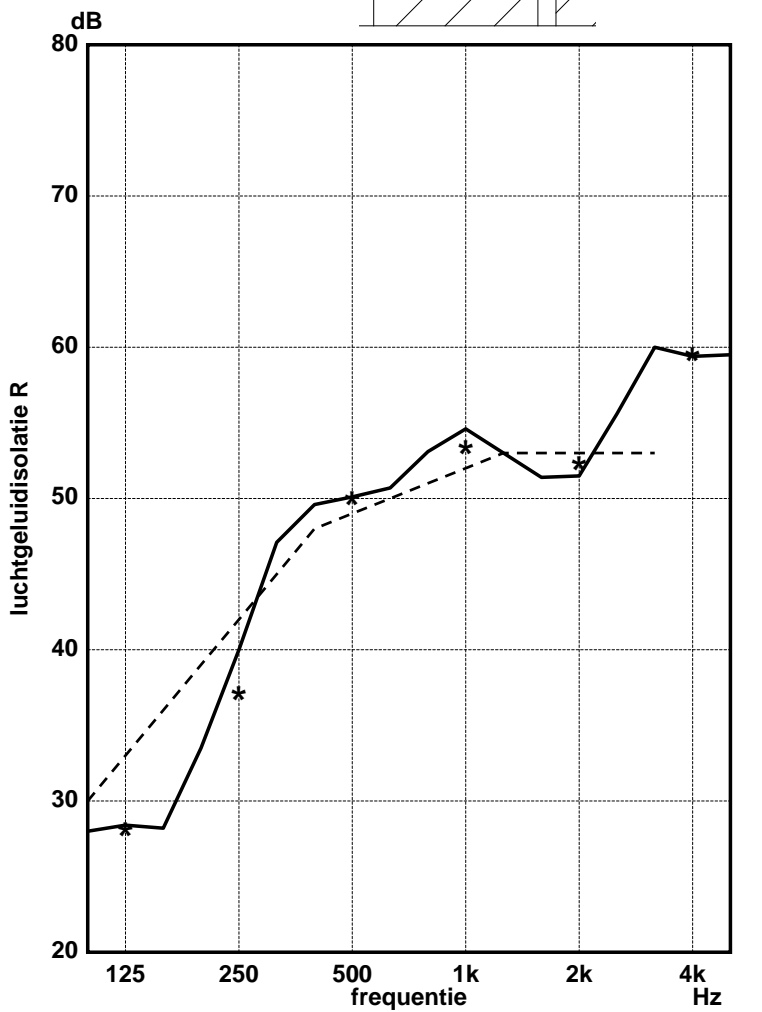
oppervlakte proefwand: 12 m<sup>2</sup>

gemeten in:  
 Peutz Laboratorium voor Akoestiek

signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf

ISO 717-1:1996  
 $R_w(C;C_{tr}) = 49(-3;-8)$  dB



	125	250	500	1k	2k	4k
— 1/3 oct.	28,0	33,5	49,6	53,1	51,4	60,0
* 1/1 oct.	28,2	37,2	50,1	53,5	52,4	59,6
1/3 oct.	28,4	40,0	50,1	54,6	51,5	59,4
	28,2	47,1	50,7	53,0	55,6	59,5
--- ref. curve (ISO 717)	28,2	37,2	50,1	53,5	52,4	59,6

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

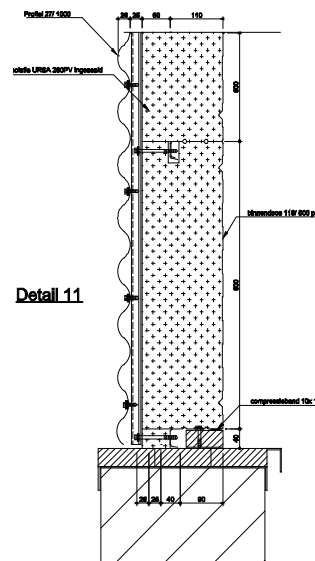
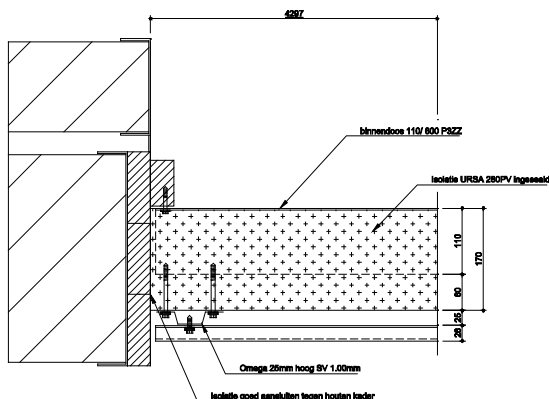
Mook, 20-01-2009

## LUCHTGELUIDISOLATIE VAN EEN SCHEIDINGSCONSTRUCTIE CONFORM ISO 140-3:1995



opdrachtgever: Ursa Benelux BVBA

onderzochte constructie: **SAB 27/1000 buitenbeplating**  
**Ursa 280PV isolatie, geseald**  
**SAB 110/600 Perfo 3ZZ binnendoos**



volume meetruimte: 111 m<sup>3</sup>

volume meetruimte: 94 m<sup>3</sup>

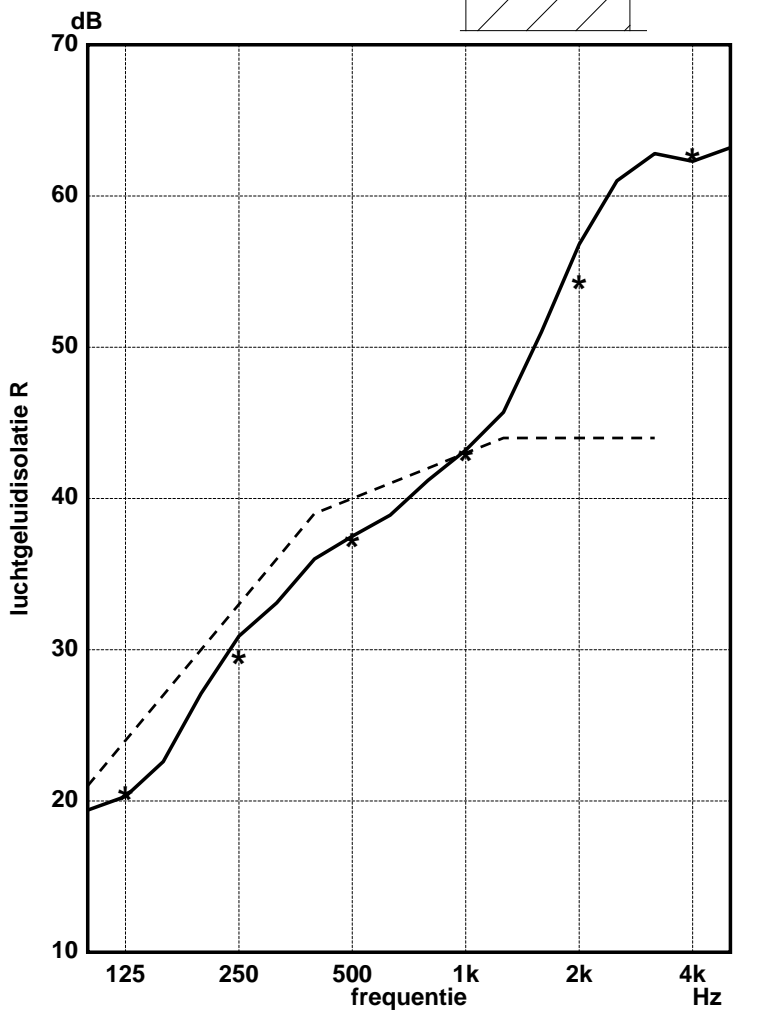
oppervlakte proefwand: 12 m<sup>2</sup>

gemeten in:  
 Peutz Laboratorium voor Akoestiek

signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf

ISO 717-1:1996  
 $R_w(C;C_{tr}) = 40(-1;-6)$  dB



— 1/3 oct.  
 \* 1/1 oct.

	125	250	500	1k	2k	4k
1/3 oct.	19,4	27,1	36,0	41,2	51,0	62,8
	20,3	30,9	37,5	43,2	56,8	62,3
	22,6	33,1	38,9	45,7	61,0	63,2
1/1 oct.	20,6	29,6	37,3	43,0	54,4	62,8

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 20-01-2009

PEUTZ bv  
Lindenlaan 41, 6584 AC MOLENHOEK (LB)

NAGALMKAMER

De nagalmkamer voldoet aan de in ISO 354:2003 gestelde eisen.

Verdere gegevens:

volume  $V$  : 214 m<sup>3</sup>

oppervlak  $S_i$  (wanden + vloer + plafond) : 219 m<sup>2</sup>

diffusie: door de vorm van de ruimte en door het aanbrengen van 6 gekromde en 2 vlakke reflecterende panelen met een totaal oppervlak van ca. 13 m<sup>2</sup> is een voldoende diffusie bereikt.

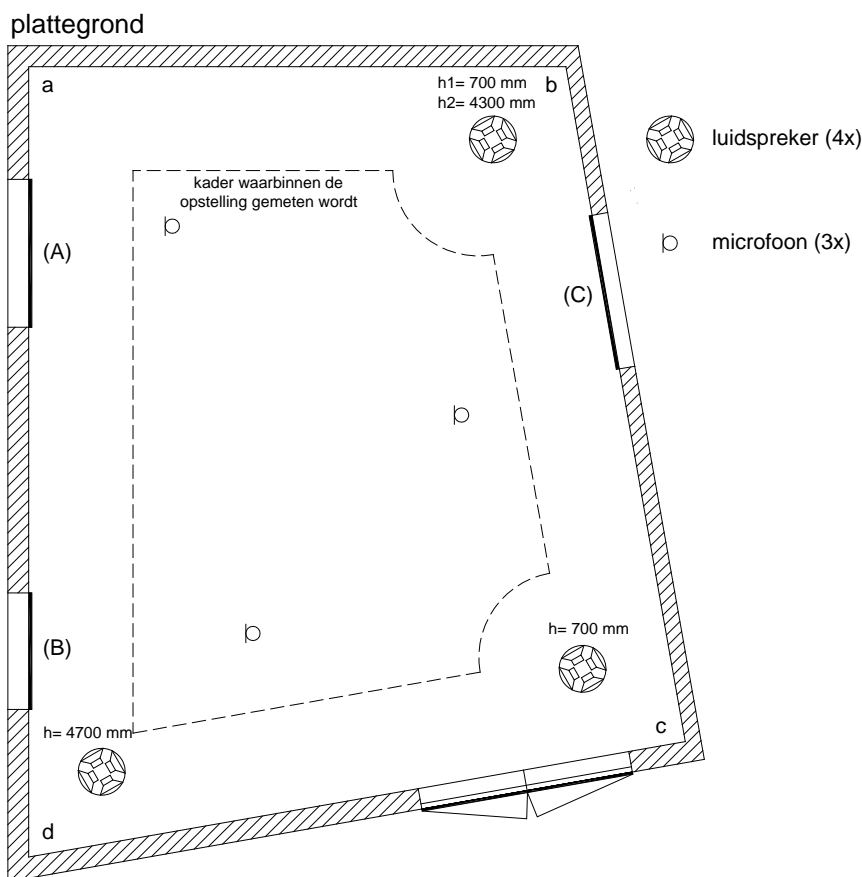
nagalmtijden van de lege nagalmkamer gemeten op 20-01-2009

frequentie (1/1 oct.)	125	250	500	1000	2000	4000	Hz
nagalmtijd	7,95	6,90	7,19	6,26	4,29	2,59	s

herhaalbaarheid  $r$  c.f. ISO 354:1985 annex C (zie hoofdstuk 4.2 van dit rapport).

$r$ bij hoge $\alpha$	0,13	0,08	0,06	0,03	0,05	0,09	-
$r$ bij lage $\alpha$	0,11	0,02	0,01	0,02	0,02	0,05	-

Absorb versie 4.6.1, mode 7 bestandsnaam: a1802 E#:216-251 T<sub>1</sub> = 15,8 °C p<sub>1</sub> = 99,6 kPa h<sub>1</sub> = 47,1 %



(afgesloten) testopeningen  
(breedte x hoogte in mm)  
(A): 1300 x 1800  
(B): 1000 x 2200  
(C): 1500 x 1250

hoogte bij:  
a: 5573 mm  
b: 5102 mm  
c: 5000 mm  
d: 5580 mm

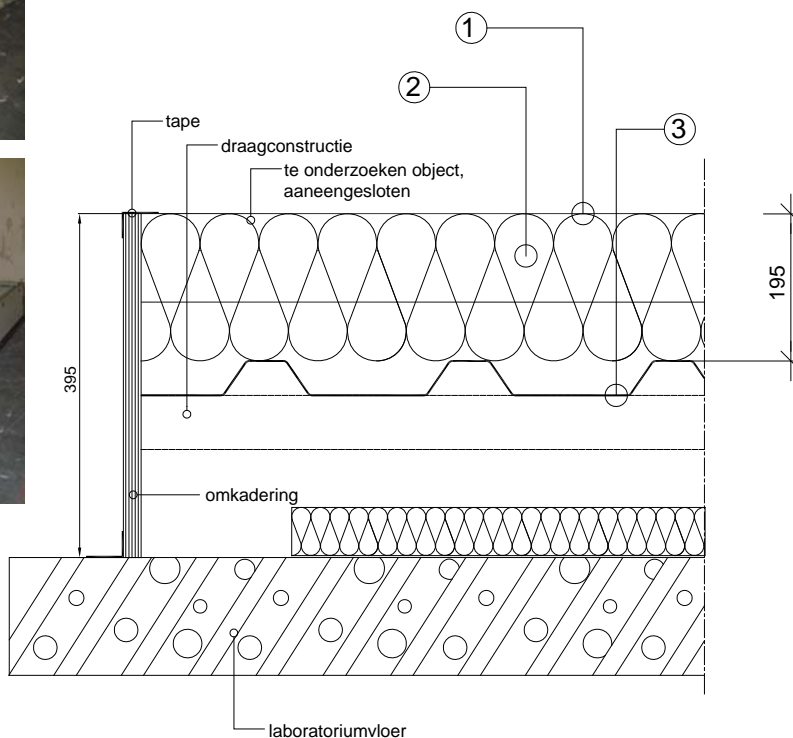
0 1 2 m

## GELUIDABSORPTIEMETING IN DE NAGALMKAMER CONFORM ISO 354:2003

opdrachtgever: Ursa Benelux BVBA



- 1 SAB 27/1000 buitenbeplating
- 2 Ursa 280PV isolatie, gesealed
- 3 SAB 110/600 perfo 3 ZZ binnendoos



volume nagalmkamer: 214 m<sup>3</sup>

oppervlak monster: 12 m<sup>2</sup>

opbouwhoogte: 0,395 m

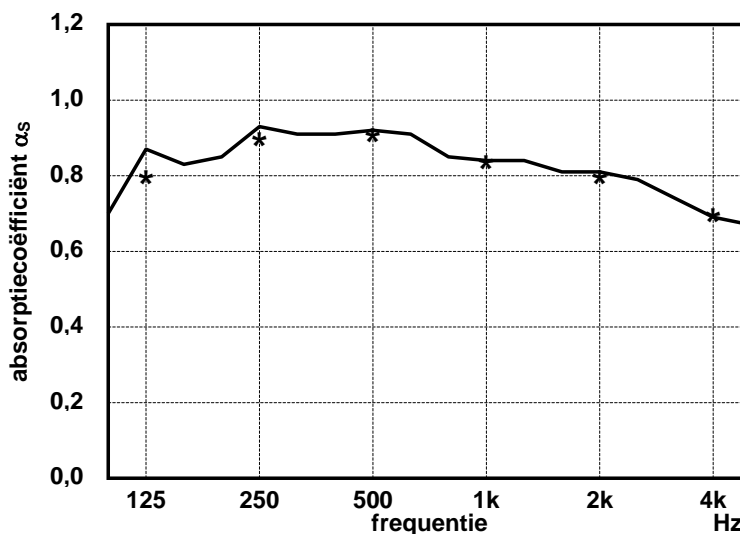
gemeten in: laboratorium

signaal: breedband ruis

bandbreedte: 1/3 octaaf

$\alpha_w$  (ISO 11654) = 0,85(L)

NRC (ASTM - C423) = 0,90



	125	250	500	1k	2k	4k
— 1/3 oct.	0,70	0,85	0,91	0,85	0,81	0,74
* 1/1 oct.	0,87	0,93	0,92	0,84	0,81	0,69
	0,83	0,91	0,91	0,84	0,79	0,67
<b>1/1 oct.</b>	<b>0,80</b>	<b>0,90</b>	<b>0,91</b>	<b>0,84</b>	<b>0,80</b>	<b>0,70</b>

publicatie is slechts toegestaan in de vorm van dit gehele blad

Mook, 20-01-2009

Absorb versie 4.6.1, mode 7 bestandsnaam: a1802 E#:216-251 F#:252-287 A#:288 T<sub>1</sub> = 15,8 °C T<sub>2</sub> = 16,5 °C p<sub>1</sub> = 99,6 kPa p<sub>2</sub> = 99,6 kPa h<sub>1</sub> = 47,1 % h<sub>2</sub> = 47,0 %