

## Rapport geluidabsorptiemeting

Meting absorptie van: Buzziland op de grond  
Buzziland 13cm van grond

Datum: 6/4/2011  
Rapportnummer:

Opdrachtgever: BUZZIESPACE.COM  
Kernenergiestraat 65  
2610 Antwerpen  
Belgium  
  
+32 3 820 61 20  
info@buzzispace.coM

Auteur(s): JVB

## Inhoudsopgave

1. Inleiding.....	1
2. Normen en Richtlijnen.....	2
3. Omschrijving.....	3
3.1 Laboratorium .....	3
3.2 Proefelement.....	3
4. Metingen .....	4
4.1 Methode (incl. toelichting berekening).....	4
4.3 Nauwkeurigheid.....	6
4.4 Omgevingscondities .....	6
4.5 Meetresultaten .....	6
5. Conclusie/ Aanbeveling .....	8
Bijlagen .....	10
Figuren .....	9
Inhoudsopgave .....	II
Samenvatting.....	III

## Samenvatting

In opdracht van BUZZIESPACE.COM zijn absorptiemetingen verricht aan buzziland absorberende plafondeilanden.

Uit de metingen blijkt dat de  $\alpha_w$  van de panelen 0.8 bedraagt.

## 1. Inleiding

In opdracht van BUZZISPACE.COM te Antwerpen zijn laboratorium metingen uitgevoerd ter bepaling van de geluidabsorptie van

De metingen hebben plaatsgevonden op 6 april 2011, in het akoestisch laboratorium van Merford Noise Control te Gorinchem. In figuur 1 is een plattegrond van het laboratorium opgenomen.

De gedane metingen betreffen de bepaling van de geluidabsorptie door middel van de nagalmkamer methode volgens ISO-354.

In dit rapport zijn de resultaten van de metingen weergegeven.

## 2. Normen en Richtlijnen

De metingen zijn uitgevoerd met als richtlijn de volgende normen:

NEN-ISO 354            Akoestiek- Het meten van geluidabsorptie in een nagalm kamer.

Voor het berekenen van ééngetalaanduidingen uit de meetresultaten in de tertsen 100 tot 5000 Hz worden de volgende normen gebruikt:

NEN-EN-ISO 11654: 1997	Akoestiek- Geluiddempers voor gebruik in gebouwen – Ééngetalaanduiding voor de absorptie(n).
ASTM-C324-90a	Standaard Test Methode voor geluidabsorptie en geluidabsorptiecoëfficiënten door nagalmkamer methode.

## 3. Omschrijving

### 3.1 Laboratorium

De meetkamers van het akoestisch laboratorium zijn gebouwd volgens de richtlijn van NEN-ISO 354: "Akoestiek- Het meten van geluidabsorptie in een nagalmkamer. Het laboratorium voldoet aan de in deze norm gestelde eisen.

Het figuur in bijlage 1 weergeeft een plattegrond en gegevens van de meetruimte.

### 3.2 Proefelement

De geluidabsorptie metingen zijn uitgevoerd voor de volgende object(en)/ constructies:

- 13 stuks Buzziland op het vloeroppervlak
- 13 stuks Buzziland op 13cm van het vloeroppervlak

Per meting is het element in de meerimte geplaatst. De buzzispace eilanden hebben de vorm van een ellips van 0,8 bij 1,2 meter. De oppervlakte van één eiland is  $0.7539\text{m}^2$ . Het totale oppervlak komt hiermee op  $9.8\text{m}^2$ .

De panelen waren niet allemaal van hetzelfde type: 8 panelen waren de dikke versie, 4 panelen waren de dunnere versie (volgens figuren 2 en 3).

In figuur 2 tot en met 10 zijn foto's afgebeeld van de betreffende objecten.

## 4. Metingen

### 4.1 Methode (incl. toelichting berekening)

De geluidabsorptiemetingen zijn uitgevoerd volgens de Nederlandse Norm NEN-ISO 354: "Het meten van geluidabsorptie in een nagalm kamer".

De eigenschappen van de nagalmkamer zijn weergegeven in figuur van dit rapport.

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

1. wanneer de nagalmkamer leeg is
2. wanneer in de nagalmkamer het te onderzoeken materiaal is opgesteld.

Door het plaatsen van de te onderzoeken materialen zal normaliter de nagalmtijd in de nagalmkamer korter worden. Deze afname van de nagalmtijd is een maat voor de hoeveelheid ingebrachte absorptie.

De berekeningen en metingen van de geluidabsorptie worden uitgevoerd in 1/3-octaf bandbreedte van 100 tot 5000 HZ, overeenkomstig met de normen. Waar van toepassing worden uit deze tertsbanden octaafbandwaarden berekend.

Uit de metingen van de lege nagalmkamer wordt het in de lege nagalmkamer aanwezige equivalente geluidabsorptie-oppervlak  $A_1$  per frequentieband berekend volgens de onderstaande vergelijking:

$$A_1 = ((55,3 \cdot V) / (c \cdot T_1) - 4Vm_1) \quad [m^2]$$

Waarin:

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

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

$m_1$  = "power attenuation coëfficiënt" in de lege nagalmkamer berekend volgens de onderstaande formule:

$$m = \alpha / (10 \lg(e)) \quad [m^{-1}]$$

Waarin:

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

$c$  = de snelheid van het geluid in lucht berekend volgens de onderstaande formule:

$$c = 331 + 0,6t \quad [m/s]$$

Waarin:

$t$  = temperatuur [ $^{\circ}C$ ]

Vervolgens wordt op analoge wijze het equivalente geluidabsorptie-oppervlak  $A_2$  na het plaatsen van het te onderzoeken proefelement berekend.

$$A_2 = ((55,3 \cdot V) / (c \cdot T_2) - 4Vm_1) \quad [m^2]$$

Waarin:

$c$  en  $V$  dezelfde betekenis hebben als bij de bepaling van  $A_1$ .

$T_2$  = de nagalmtijd in de nagalmkamer na aanbrengen proefelement [sec.]

$m_2$  = "power attenuation coëfficiënt" in de nagalmkamer na aanbrengen proefelement, berekend volgens de onderstaande formule:

$$m = \alpha / (10 \lg(e)) \quad [m^{-1}]$$

Waarin:

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

Het equivalente geluidsabsorptieoppervlak  $A$  van het onderzochte proefelement wordt berekend volgens:

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

Indien het proefelement een aangesloten oppervlak heeft van 10 à 12.6 m<sup>2</sup>, dan dient de absorptiecoëfficiënt  $\alpha_s$  te worden berekend volgens:

$$\alpha_s = A / S \quad [-]$$

Waarin:

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

## 4.2 Meetapparatuur

<b>Omschrijving</b>	<b>Fabriek</b>	<b>Type</b>	<b>Serienummer(s)</b>	<b>Dat. Calibratie</b>
Dual channel real time analyzer	Brüel & Kjær	2270	2679285	23-06-09
2 X Microphone pre-amplifiers	Brüel & Kjær	ZC-0032	11508 11529	23-06-09
2 X Prepolarized ½" Microphones	Brüel & Kjær	4189	2670712 2670713	23-06-09
Sound calibrator	Brüel & Kjær	4231	2685278	n.v.t.
Sound source	Mackie	Srm450 v2	2679285	n.v.t.
Rotating microphone boom	Brüel & Kjær	3923	2646192	n.v.t.

## 4.3 Nauwkeurigheid

De nauwkeurigheid van bouwakoestische metingen wordt getalsmatig uitgedrukt in termen van herhaalbaarheid en reproduceerbaarheid.

De herhaalbaarheid is het maximaal te verwachten verschil (95% betrouwbaarheid) tussen twee metingen aan één object in hetzelfde laboratorium met dezelfde meetopstelling en hetzelfde meetsysteem.

De reproduceerbaarheid is het maximaal te verwachten verschil (95% betrouwbaarheid) tussen twee metingen aan één object in verschillende laboratoria met elk hun eigen meetopstelling en systeem.

In de norm NEN-ISO 140-2 wordt aan deze beide grootheden eisen gesteld.

## 4.4 Omgevingscondities

Nagalmkamer	Temperatuur [°C]	Barometrische druk [kPa]	Relatieve vochtigheid [%]
Leeg	18.9	1037	65
Met opstelling 1	18.9	1037	65
Met opstelling 2	178.9	1037	65

## 4.5 Meetresultaten

De resultaten van de gevonden absorptiemetingen worden weergegeven in tertsbanden. De octaafbanden ontstaan door rekenkundige middeling van de resultaten van de tertsbanden.

Naast de resultaten in tertsen en octaven, worden ook de "Noise Reduction Coefficient (NRC)" (naar Amer. Norm ASTM-c423) en de "Weighted Sound Absorption Coefficient  $\alpha_w$ " (naar ISO 11654) weergegeven.

De NRC is het rekenkundig gemiddelde van de absorptiecoëfficiënten bij tertsen 250, 500, 1000 en 2000 Hz, afgerond op hele Hz.

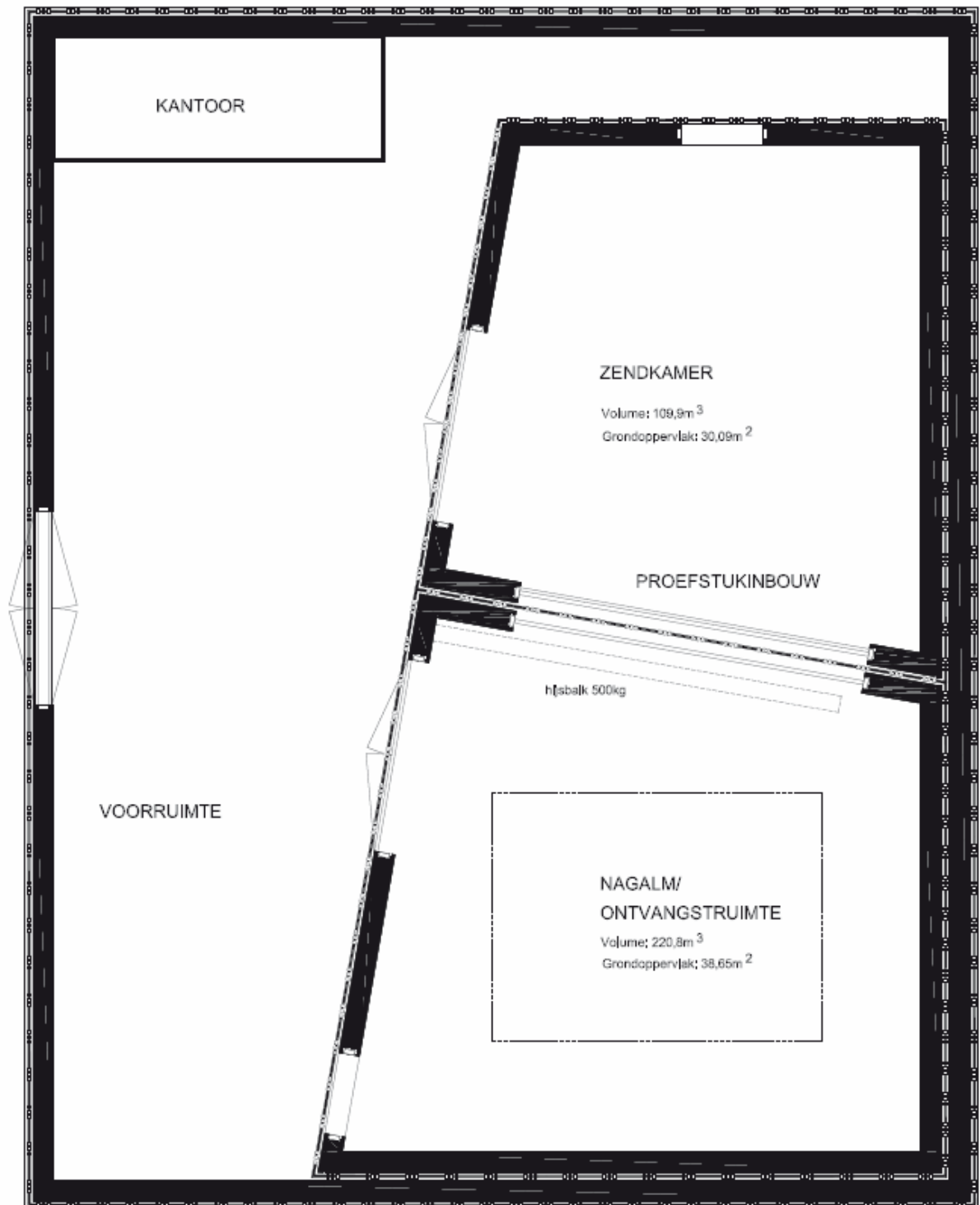
De gegeven absorptiecoëfficiënten mogen niet als materiaalconstanten worden gezien, omdat absorptie ook afhangt van andere factoren zoals de wijze van montage, grootte van het materiaal oppervlak en de plaatsing binnen de ruimte.

De resultaten van de metingen vindt U samengevat in de onderstaande tabel(len). In de bijlagen .. tot en met .. vindt U alle gemeten waarden en een grafische weergave van de resultaten.

Product	geluidsabsorptie-coëfficiënt $\alpha_s$	
	Buzziland op de grond	Buzziland 13cm van grond
frequentie [Hz]	1/3 oct	1/3 oct
50	0,10	0,09
63	0,24	0,34
80	0,06	0,12
100	0,10	0,08
125	0,15	0,08
160	0,18	0,28
200	0,30	0,40
250	0,49	0,48
315	0,65	0,61
400	0,87	0,76
500	0,75	0,75
630	0,82	0,89
800	0,86	0,97
1000	1,10	0,99
1250	0,99	1,09
1600	1,08	1,23
2000	1,14	1,20
2500	1,04	1,17
3150	1,11	1,13
4000	1,00	1,11
5000	0,97	1,22
6300	1,00	1,30
8000	1,03	1,23
10000	0,94	1,04
$\alpha_w$	0,8(H)	0,8(H)

## 5. Conclusie/ Aanbeveling

## Figuren



Figuur 1: eigenschappen meetruimte



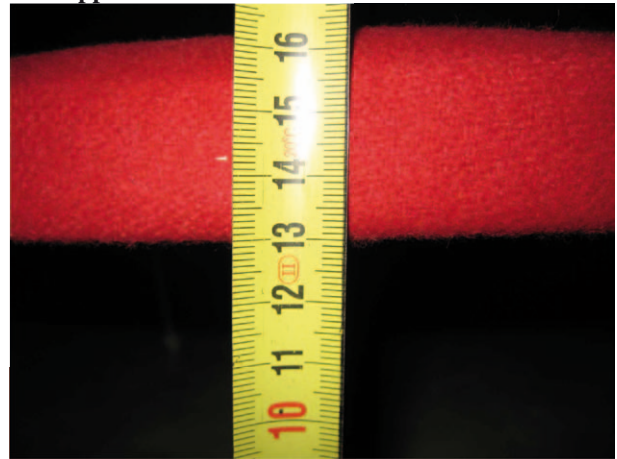
**Figuur 2: dik paneel**



**Figuur 5: meetopstelling meting 1-eilanden op vloeroppervlak**



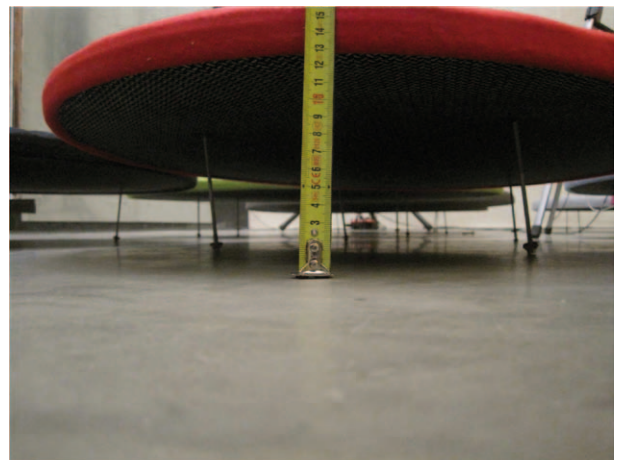
**Figuur 3: dun paneel**



**Figuur 6: meting 2 - afstand tussen vloeropp. en eilanden**



**Figuur 4: meetopstelling meting 1- eilanden op vloeroppervlak**



**Figuur 7: meting 2-afstand tussen vloeropp. en eilanden**



**Figuur 8: meting 2- aanzicht onder eilanden**



**Figuur 10: meetopstelling meting 2 –eilanden op 13cm van vloeropp.**



**Figuur 9: meetopstelling meting 2 –eilanden op 13cm van vloeropp.**

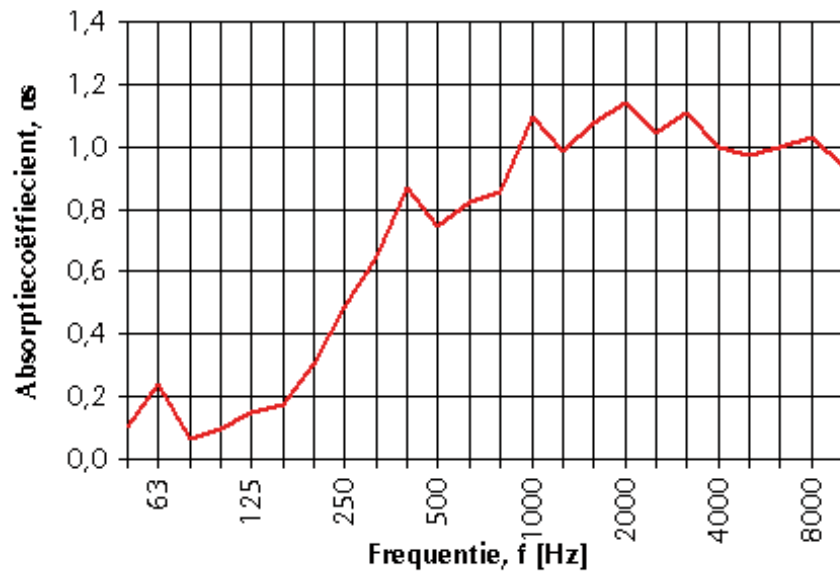
## Bijlagen

## Bijlage I: Resultaten metingen aan

Opdrachtgever	Buzzispace
Projectnummer	
Meetdatum	6/4/2011

Productomschrijving:	Buzziland op de grond
Oppervlakte massa:	? kg/m <sup>2</sup>
Oppervlakte monster:	9,8 m <sup>2</sup>
Opbouwhoogte	0 m
Signaal:	Pink
Volume ontvangruimte:	220,8 m <sup>3</sup>

Frequentie	Ab. Coef. $\alpha_s$ TER	Ab. Coef. $\alpha_s$ OCT
[Hz]		
50	0,10	0,13
63	0,24	
80	0,06	
100	0,10	0,14
125	0,15	
160	0,18	
200	0,30	0,48
250	0,49	
315	0,65	
400	0,87	0,81
500	0,75	
630	0,82	
800	0,86	0,98
1000	1,10	
1250	0,99	
1600	1,08	1,09
2000	1,14	
2500	1,04	
3150	1,11	1,03
4000	1,00	
5000	0,97	
6300	1,00	0,99
8000	1,03	
10000	0,94	
$\alpha_w$	0,8(H)	
NRC	0,85	



## Bijlage II: Resultaten metingen aan

Opdrachtgever	Buzzispace
Projectnummer	
Meetdatum	6/4/2011

Productomschrijving:	Buzziland 13cm van grond
Oppervlakte massa:	? kg/m <sup>2</sup>
Oppervlakte monster:	9,8 m <sup>2</sup>
Opbouwhoogte	0,13 m
Signaal:	Pink
Volume ontvangruimte:	220,8 m <sup>3</sup>

Frequentie	Ab. Coef. $\alpha_s$ TER	Ab. Coef. $\alpha_s$ OCT
[Hz]		
50	0,09	0,18
63	0,34	
80	0,12	
100	0,08	####
125		
160	0,28	
200	0,40	0,49
250	0,48	
315	0,61	
400	0,76	
500	0,75	0,8
630	0,89	
800	0,97	
1000	0,99	1,02
1250	1,09	
1600	1,23	
2000	1,20	1,2
2500	1,17	
3150	1,13	
4000	1,11	1,16
5000	1,22	
6300	1,30	
8000	1,23	1,19
10000	1,04	
$\alpha_w$	0,8(H)	
NRC	0,85	

