

## Verbeteringsvoorstel ten aanzien van de akoestiek van de zaal in het gemeenschapshuis " De Klosterhof" te Arcen

**Citation for published version (APA):**

Deelen, van, E. (1992). *Verbeteringsvoorstel ten aanzien van de akoestiek van de zaal in het gemeenschapshuis " De Klosterhof" te Arcen*. (TU Eindhoven. Fac. Bouwkunde : publicaties Bouwkundewinkel). Technische Universiteit Eindhoven.

**Document status and date:**

Gepubliceerd: 01/01/1992

**Document Version:**

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

**Please check the document version of this publication:**

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

**General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.tue.nl/taverne](http://www.tue.nl/taverne)

**Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[openaccess@tue.nl](mailto:openaccess@tue.nl)

providing details and we will investigate your claim.

Bouwkunde Winkel

Hoofdgebouw 5.90  
Postbus 513  
5600 MB Eindhoven  
Telefoon (040)472621  
Telefax: 452432

**Verbeteringsvoorstel ten aanzien  
van de akoestiek van de zaal in het  
gemeenschapshuis "De Kloosterhof"  
te Arcen**

januari 1992

door Eric van Dèelen

De Bouwkundewinkel is een van de acht wetenschapswinkels aan de Technische Universiteit Eindhoven. Dit onderzoek is gedaan door een medewerker van de Bouwkundewinkel.

De TUE aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade aan personen of zaken die voortvloeit uit de toepassing, of het gebruik van resultaten van het verrichte onderzoek, behoudens in geval van opzet, grove schuld of grove nalatigheid van de TUE of de onderzoekers.



Bouwkunde Winkel Eindhoven

Eindhoven, 06-01-1992

Stichting Gemeenschapshuis "De Klosterhof"  
t.a.v. P. Halermans  
Wal 32  
5944 AW Arcen

betreffende aanvraag EO-00439

Geachte heer Halermans

Naar aanleiding van uw verzoek aan ons om advies te geven over een verbetering van de akoestiek van de gemeenschapsruimte, volgt hier het desbetreffende advies.

De gemeenschapsruimte wordt voor verschillende activiteiten gebruikt; te noemen zijn toneelvoorstellingen, toespraken en muzikale optredens. Bij al deze activiteiten moet de akoestiek in redelijke mate voldoen. Voor de uiteindelijke oplossing zal uitgegaan worden van een gemiddelde waarde ten aanzien van de akoestische kwaliteit van de ruimte.

Met de gegevens die in de bijlage staan vermeld, kan geconcludeerd worden dat de nagalmtijd in de gemeenschapsruimte van het gebouw te klein is. De te kleine nagalmtijd is te wijten aan de grote hoeveelheid materialen cq. onderdelen in de ruimte die sterk geluidsabsorberend werken. Met name het plafond draagt bij aan een (te) sterke geluidsabsorptie.

Om de nagalmtijd te vergroten ligt het voor de hand om een verbetering van het plafond, t.a.v. de geluidsabsorptie, te bewerkstelligen.

Er zijn grofweg twee mogelijke oplossingen, die niet al te kostbaar en tijdrovend zijn.

Een eerste oplossing die relatief weinig inspanningen nodig maakt en geen grote kosten met zich meebrengt, is het leggen van triplex-platen (dikte van 10 mm) aan de bovenzijde van het bestaande plafond (op de houten latten cq. schootjesplafond). Het is dus daarbij noodzakelijk om eerst het isolatiemateriaal terzijde te leggen; nadat de platen op het bestaande plafond is aangebracht, kan het isolatiemateriaal hierop teruggelegd worden (zie fig. 2).

Een tweede oplossing is om de platen niet aan de bovenzijde aan te brengen, maar aan de onderzijde van het plafond. Hierbij is het mogelijk om eenzelfde profiel te verkrijgen als het bestaande lattenplafond. De platen kunnen dan vervangen worden door latten (zie fig. 3).

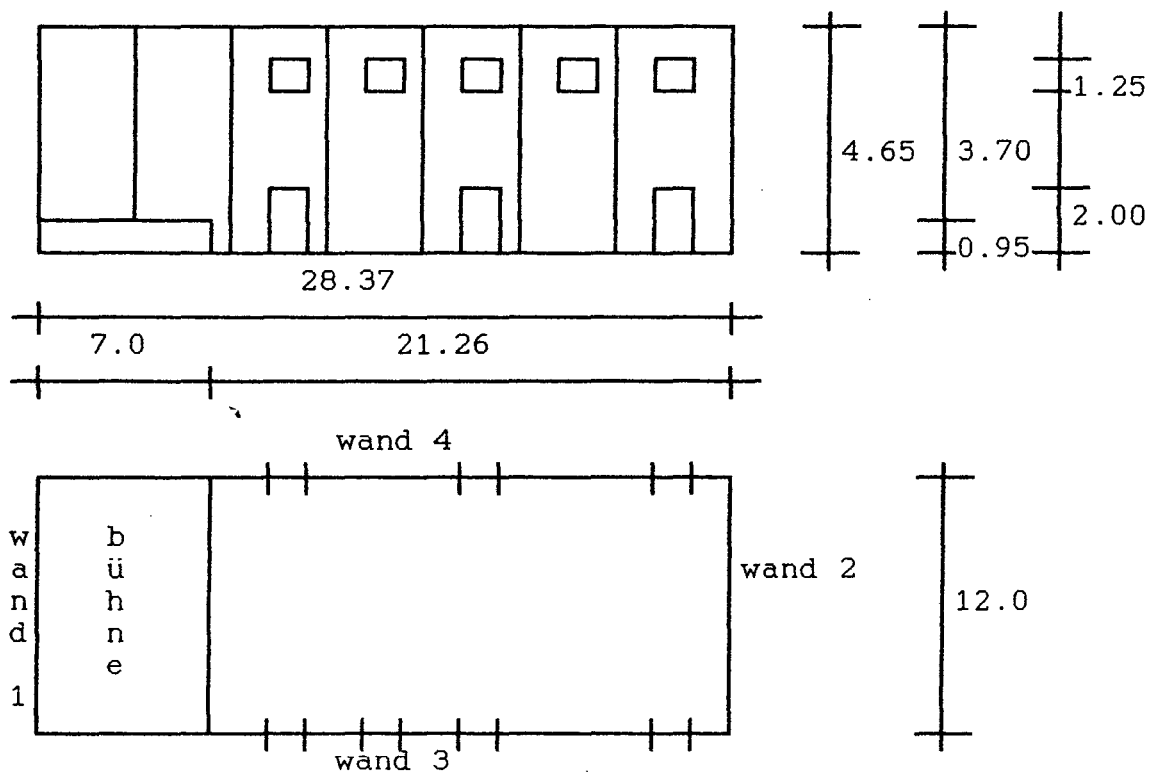
De dikte van de platen (of latten) is 10 mm. In figuur 4 is aangegeven waar de platen (of latten) ongeveer moeten komen. De plaats waar de platen komen is van belang voor de akoestische kwaliteit van de ruimte. Bij het podium moet een relatief groot deel van het oppervlak van het plafond bedekt worden, zodat door reflecties het geluid goed in de zaal kan komen. Aan de achterzijde van de zaal komen weinig platen, zodat er geen geluid door hinderlijke reflecties via de achterwand de zaal inkomt.

Het oppervlakte dat bedekt moet worden is 55% van het totale oppervlak van het plafond. Dit percentage is een schatting op basis van de gegevens die in de bijlage zijn vermeld. De verbetering van de ingreep kan in de praktijk iets anders uitvallen dan door ons geschat wordt. Exacte berekeningen zijn niet mogelijk, zodat het denkbaar is dat het percentage van 55% niet die verbetering teweegbrengt die door u gewenst wordt. Door verandering van het percentage (het weghalen of toevoegen van enkele platen) kan de gewenste akoestische kwaliteit van de gemeenschapsruimte bereikt worden. Deze verandering kan het beste bereikt worden wanneer gekozen wordt voor de eerste oplossing. Op de volgende pagina's staan de figuren die bij de tekst horen.

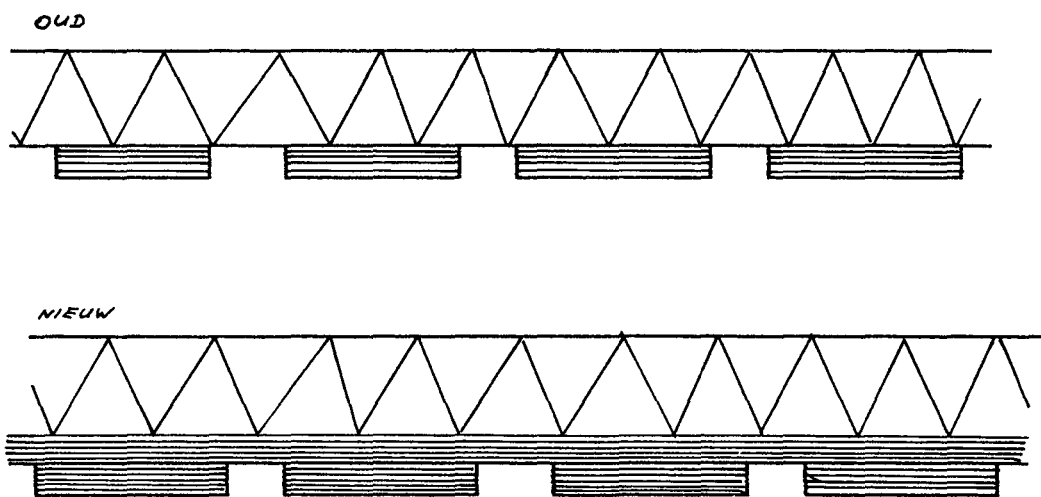
Ik hoop u hiermee voldoende geïnformeerd te hebben. Mochten er nog vragen zijn, dan kunt u altijd contact met ons opnemen.

Namens de bouwkundewinkel,

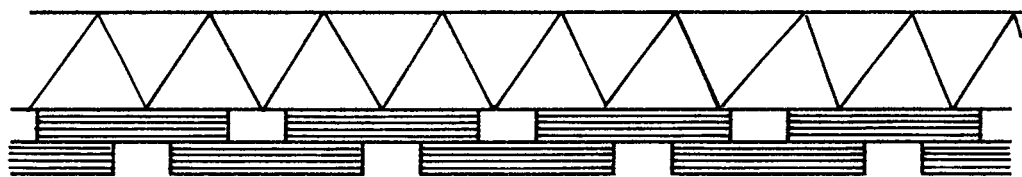
Eric van Deelen



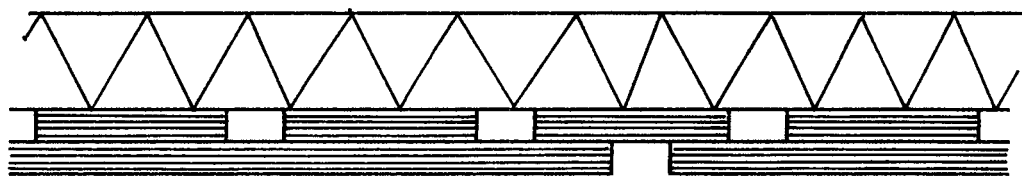
figuur 1: bestaande situatie



figuur 2: oplossing 1

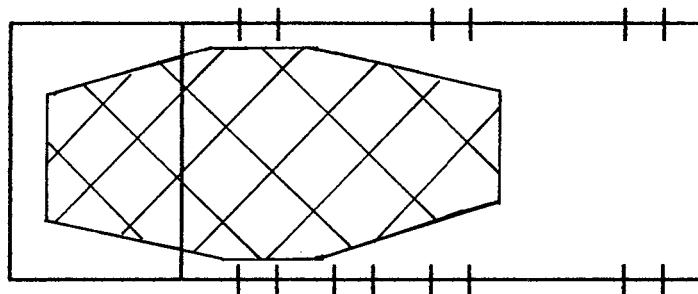


mogelijkheid met latten



mogelijkheid met platen

figuur 3: oplossing 2



figuur 4. het oppervlak dat bedekt dient te worden met de triplex-platen (of latten)

## Bijlage:

### Gegevens

zie ook fig 1

### oppervlakken:

wand 1: gordijn: 44.4 m<sup>2</sup> + wand: 44.4 m<sup>2</sup>  
bühne-muur: 11.4 m<sup>2</sup>

wand 2: wand: 47.8 m<sup>2</sup>  
wandkleed: 8 m<sup>2</sup>

wand 3: wand: 119.17 m<sup>2</sup>  
deuren: 16 m<sup>2</sup>  
gordijn: 16.65 m<sup>2</sup>

wand 4: wand: 88.17 m<sup>2</sup>  
deuren: 12 m<sup>2</sup>  
gordijn: 16.65 m<sup>2</sup>  
ramen: 25 m<sup>2</sup>  
gordijnen (ramen): 26 m<sup>2</sup>

vloer : 340.44 m<sup>2</sup>

plafond: 340.44 m<sup>2</sup>

volume : 1502 m<sup>3</sup>

### geluidabsorptiecoëfficiënten:

$\alpha \setminus f$	125	250	500	1000	2000	4000	(Hz)
materialen							
linoleum	0.02	0.03	0.03	0.04	0.06	0.05	
houten deur	0.14	0.09	0.06	0.09	0.10	0.09	
dikke gordijnen	0.25	0.30	0.40	0.30	0.60	0.50	
gordijen (ramen)	0.05	0.10	0.23	0.23	0.30	0.25	
ramen	0.25	0.15	0.10	0.05	0.03	0.03	
(bühne-)muur	0.16	0.13	0.15	0.11	0.13	0.14	
plafond	0.60	0.85	0.80	0.82	0.70	0.62	
personen (375)	0.24	0.40	0.78	0.98	0.96	0.87	

### nagalmtijd:

$T = 1/6 * V/A \rightarrow A = \sum \alpha(i) * S(i)$  , waarbij  
A = geluidabsorptie  
 $\alpha(i)$  =afzonderlijke geluidabsorptie-  
coëfficiënten  
S(i) =afzonderlijke oppervlakken

Richtwaarden voor na te streven nagalmtijden (500 en 1000 Hz)  
 voor onbezette ruimten:

repetitieruimten voor muziek:	1.2 - 1.4 sec
ruimte voor kamerorkest	: 1.3 - 1.6 sec
collegezaal	: 0.7 - 0.9 sec
gehoorzaal	: 0.8 - 1.0 sec
schouwburg	: 0.8 - 1.2 sec

nagalmtijden en absorptie-oppervlakken voor de verschillende  
 frequentiebanden:

f [Hz]	T(vol) [s]	T(leeg) [s]	A(vol) [m2]	A(leeg) [m2]
125	0.73	0.85	342.41	293.63
250	0.55	0.67	455.74	374.54
500	0.47	0.67	531.99	373.65
1000	0.45	0.69	561.38	362.44
2000	0.45	0.69	556.82	361.94
4000	0.50	0.77	500.83	324.22

Uitwerking per frequentieband :

125 Hz:

wand 1	: 44.4 * 0.16 + 44.4 * 0.25 + 11.4 * 0.16 =	20.02
wand 2	: 47.8 * 0.16 + 8 * 0.25 =	9.65
wand 3	: 119.17 * 0.16 + 16 * 0.14 + 16.65 * 0.25 =	25.47
wand 4	: 88.17 * 0.16 + 12 * 0.14 + 16.65 * 0.25	
	+ 25 * 0.25 + 26 * 0.05 =	27.49
vloer	: 340.44 * 0.02 =	6.81
plafond	: 340.44 * 0.60 =	204.26
personen: 203	* 0.24 =	48.72
		<u>342.41</u>

250 Hz:

wand 1	: 44.4 * 0.30 + 44.4 * 0.13 + 11.4 * 0.13 =	20.57
wand 2	: 47.8 * 0.13 + 8 * 0.30 =	8.61
wand 3	: 119.17 * 0.13 + 16 * 0.09 + 16.65 * 0.30 =	21.93
wand 4	: 88.17 * 0.13 + 12 * 0.09 + 16.65 * 0.30	
	+ 25 * 0.15 + 26 * 0.10 =	23.89
vloer	: 340.44 * 0.03 =	10.21
plafond	: 340.44 * 0.85 =	289.37
personen: 203	* 0.40 =	81.20
		<u>455.78</u>



### 500 Hz:

wand 1	: 44.4 * 0.40 + 44.4 * 0.15 + 11.4 * 0.15	= 26.13
wand 2	: 47.8 * 0.15 + 8 * 0.40	= 10.37
wand 3	: 119.17 * 0.15 + 16 * 0.06 + 16.65 * 0.40	= 25.50
wand 4	: 88.17 * 0.15 + 12 * 0.06 + 16.65 * 0.40	
	+ 25 * 0.10 + 26 * 0.23	= 29.09
vloer	: 340.44 * 0.03	= 10.21
plafond	: 340.44 * 0.80	= 272.35
personen	: 203 * 0.78	= 158.34
		<u>531.99</u>

### 1000 Hz:

wand 1	: 44.4 * 0.11 + 44.4 * 0.30 + 11.4 * 0.11	= 19.46
wand 2	: 47.8 * 0.13 + 8 * 0.30	= 7.66
wand 3	: 119.17 * 0.11 + 16 * 0.09 + 16.65 * 0.30	= 19.54
wand 4	: 88.17 * 0.11 + 12 * 0.09 + 16.65 * 0.30	
	+ 25 * 0.05 + 26 * 0.23	= 23.00
vloer	: 340.44 * 0.04	= 13.62
plafond	: 340.44 * 0.82	= 279.16
personen	: 203 * 0.98	= 198.94
		<u>561.38</u>

### 2000 Hz:

wand 1	: 44.4 * 0.13 + 44.4 * 0.60 + 11.4 * 0.13	= 33.89
wand 2	: 47.8 * 0.13 + 8 * 0.60	= 11.01
wand 3	: 119.17 * 0.13 + 16 * 0.10 + 16.65 * 0.60	= 27.08
wand 4	: 88.17 * 0.13 + 12 * 0.10 + 16.65 * 0.60	
	+ 25 * 0.03 + 26 * 0.30	= 31.20
vloer	: 340.44 * 0.06	= 20.45
plafond	: 340.44 * 0.70	= 238.31
personen	: 203 * 0.96	= 194.88
		<u>556.82</u>

### 4000 Hz:

wand 1	: 44.4 * 0.14 + 44.4 * 0.50 + 11.4 * 0.14	= 30.01
wand 2	: 47.8 * 0.14 + 8 * 0.50	= 10.69
wand 3	: 119.17 * 0.14 + 16 * 0.09 + 16.65 * 0.50	= 26.45
wand 4	: 88.17 * 0.14 + 12 * 0.09 + 16.65 * 0.50	
	+ 25 * 0.03 + 26 * 0.25	= 29.00
vloer	: 340.44 * 0.05	= 17.00
plafond	: 340.44 * 0.62	= 211.07
personen	: 203 * 0.87	= 176.61
		<u>500.83</u>

Gegevens na verbetering:

Nieuwe absorptiecoëfficiënten voor het plafond zijn:

voor 125 Hz :	= 0.10
250 Hz :	= 0.06
500 Hz :	= 0.05
1000 Hz :	= 0.05
2000 Hz :	= 0.04
4000 Hz :	= 0.03

Nieuwe nagalmtijden:

500 Hz : volgens de richtwaarden:  $T = 1.0$  sec

$$T = 1/6 * V/A \quad ; \quad V = 1502 \text{ m}^3$$

$$1. \quad A = 26.13 + 10.37 + 25.50 + 29.09 + 10.21 + 0.80 * X * 340.44 + 0.05 * (1 - X) * 340.44$$

$$2. \quad T = 1.0 = 1/6 * 1502 / A \implies A = 250.33$$

Uit 1 en 2 volgt:  $X = 0.52$  (  $X$  = percentage van het oppervlak dat niet bedekt wordt door de triplex-platen )

1000 Hz : volgens de richtwaarden:  $T = 1.2$  sec

$$3. \quad A = 19.46 + 7.66 + 19.54 + 23.00 + 13.62 + 0.82 * X * 340.44 + 0.05 * (1 - X) * 340.44$$

$$4. \quad T = 1.2 = 1/6 * 1502 / A \implies A = 208.61$$

Uit 3 en 4 volgt:  $X = 0.41$

Neem  $X=0.45$  : 500 Hz:  $T = 1.07$  sec  
1000 Hz:  $T = 1.15$  sec