

Sound & Science: Digital Histories

Archives NAG: Publicatie No. 21 der Geluidstichting, Van den Bergen, A. C. (1939). Metingen, door de loonmeetdienst der geluidstichting verricht, Delft: Geluidstichting, 1939.

<https://acoustics.mpiwg-berlin.mpg.de/text/publicatie-no-21-der-geluidstichting>



Scan licensed under: [CC BY-SA 3.0 DE](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/) | Max Planck Institute for the History of Science



PUBLICATIE No. 21 DER GELUIDSTICHTING

**METINGEN, DOOR DE
LOONMEETDIENST DER
GELUIDSTICHTING
VERRICHT**

DOOR

IR. A. C. VAN DEN BERGEN

Gedrukt bij Drukkerij Waltman
(A. J. Mulder) Koornmarkt 62 Delft



PUBLICATIE No. 21 DER GELUIDSTICHTING

**METINGEN, DOOR DE
LOONMEETDIENST DER
GELUIDSTICHTING
VERRICHT**

DOOR

IR. A. C. VAN DEN BERGEN

Gedrukt bij Drukkerij Waltman
(A. J. Mulder) Koornmarkt 62 Delft

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DEPARTMENT OF CHEMISTRY
520 SOUTH MICHIGAN AVENUE
CHICAGO, ILLINOIS 60607

RECEIVED

1968

1. INLEIDING.

Wil het een of ander gebouw op een goede acoustiek aanspraak maken, dan moeten de volgende problemen onder het oog gezien worden:

1. geluidisolatie,
2. geluidabsorptie en -demping,
3. contactgeluid.

Als gevolg hiervan zijn de bouwmaterialen, welke in de praktijk voorkomen en door de Geluidstichting (Mijnbouwplein 11 te Delft) op bovengenoemde eigenschappen worden getest, in drie categorieën te verdeelen.

Alvorens tot de bespreking der bovengenoemde problemen over te gaan, dient allereerst een uitleg gegeven te worden van de grootte, waarin de sterkte van het geluid wordt uitgedrukt. Deze is de „bel”, of een meer praktische eenheid de „decibel”, welke het tiende gedeelte van de bel is.

Laten wij de sterkte van een geluid zolang verminderen tot het niet meer gehoord wordt, dan noemen wij deze sterkte de drempelwaarde van het gehoor. Als maat voor de intensiteit van deze drempelwaarde neemt men fysisch de energiestroomdichtheid, die uitgedrukt wordt in Watts/cm^2 .

Hoort een persoon een geluid, hetwelk een intensiteit I heeft en daarna een geluid met een intensiteit van $n I$, dan hoort de proefpersoon deze toon niet n keer zoo sterk, daar het oor niet lineair werkt; integendeel volgens de wet van Weber-Fechner hoort het oor ongeveer logaritmisch. Als geluidsniveau is nu genomen de logarithe van de verhouding der intensiteit, welke op het moment door het oor wordt opgevangen tot de intensiteit, van de drempelwaarde I_0 . $L = \log I/I_0$. De zoo berekende L noemt men het aantal bel. Natuurlijk is 1 bel \equiv 10 decibel, zoodat ook (in decibel) $L = 10 \log I/I_0$.

II. GELUIDISOLATIE.

Valt op een wand een intensiteit I_1 en straalt dientengevolge aan de achterkant de muur uit met een lagere intensiteit I_2 , dan zegt men dat de wand isoleert: $i = 10 \log \frac{I_1}{I_2}$ decibel.

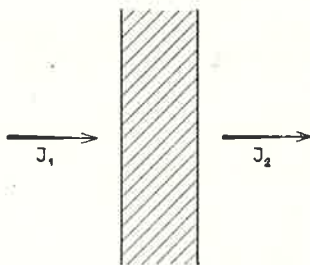


Fig. 1.

Isoleert een scheidingswand tusschen twee aangrenzende vertrekken 40 decibel, dan zal in normale gevallen het geluidsniveau, dat in één der vertrekken heerscht, in het aangrenzende vertrek 40 decibel verzwakt worden.

Voor een isoleerend materiaal is een vereischte, dat het materiaal geluid tegenhoudt; dit brengt met zich mede, dat de materialen niet poreus mogen zijn.

Theoretische beschouwingen over geluidisolatie zouden hier te ver voeren, maar toch zullen we een formule voor bouwtechnici geven, welke geldt voor de gemiddelde toonhoogte, welke in de spraak voorkomt, n.l. de frequentie $\nu = \pm 500$ per/sec en door Rayleigh theoretisch is afgeleid.

Deze formule luidt:

$$i \text{ (db)} = 10 + 20 \log m$$

Hierin stelt m de massa in kg/m^2 wandoppervlakte voor.

Uit deze formule volgt dus onmiddellijk, dat een vereischte voor een goede isolatie is een groote massa; verder is ondersteld, dat de stof niet poreus mag zijn.

Alle materialen, die door de Geluidstichting gemeten zijn, zijn na de meting aan deze formule getoetst en er kwamen,

daar deze formule zooals gezegd een theoretische formule is, afwijkingen voor.

Zoo gaven poreuze materialen een isolatiecijfer kleiner dan uit de formule volgt, andere materialen schommelden om de berekende getallen heen, doch sommige spouwconstructies isoleeren aanmerkelijk meer.

Uit de theorie blijkt verder, dat de isolatie van een materiaal afhangt van de toonhoogte en wel zoo, dat de hooge tonen beter geïsoleerd worden dan de lage.

Om nu een materiaal te onderzoeken wordt dit niet op één toon onderzocht, maar we produceren met behulp van een toongenerator (een instrument, welke alle tonen van 0 tot 20000 per/sec kan voortbrengen) een janktoon, welke automatisch het geheele frequentie-gebied van de spraak doorloopt.

De methode om de isolatie van een of ander materiaal te onderzoeken is als volgt:

In een kist, welke van boven open is, bevindt zich een luidspreker (geluidkist), welke een janktoon van 200 - 1500 per/sec weergeeft. In een andere open kist bevindt zich een microfoon, waarachter een instrument geschakeld is, dat de sterkte van het geluid in decibels kan aangeven.

Plaats men op de kist met microfoon nu een houten plaat, waarin zich een opening bevindt en zet men daarop de geluidkist met de open zijde op de houten plaat, dan valt al het geluid, weergegeven door de luidspreker, op de microfoon. Vervangt men nu de houten plaat door een proefmuur (zie fig. 2), dan valt niet al het geluid meer op de microfoon, maar slechts de doorgelaten kleine fractie. De isolatie van de muur is nu op een correctie na gelijk aan het verschil der beiden afgelezen waarden. De correctie, welke aangebracht moet worden, is afhankelijk van de volumina der kisten, de hardheid van het materiaal der kisten en de plaatsing van luidspreker en microfoon.

Men dient er bij deze proef zorg voor te dragen, dat de wanden der kisten zelf een hooge isolatie hebben, zoodat de isolatie van de proefmuur in ieder geval kleiner is dan de isolatie, welke de kisten leveren voor het geluid dat de weg buitenom kiest.

Het hierboven behandelde had betrekking op de enkele muur. Maakt men de muur tweemaal zoo zwaar, dan volgt

uit de formule van Rayleigh, dat de isolatie slechts toeneemt met 6 decibel. Wil men hoge isolatiecijfers verkrijgen, dan past men de spouwmuur toe. De theorie leert nu, dat de isolatie van een spouwmuur altijd grooter is dan de isolatie, welke men zou verkrijgen door een enkele muur van hetzelfde totaalgewicht. Voor een goede spouwmuur is noodig, dat de muren volkomen van elkaar gescheiden zijn, hetgeen in de practijk nooit te verwezenlijken is, daar de muren altijd door spouwankers of door vezelachtige tusschenlagen verbonden zijn.

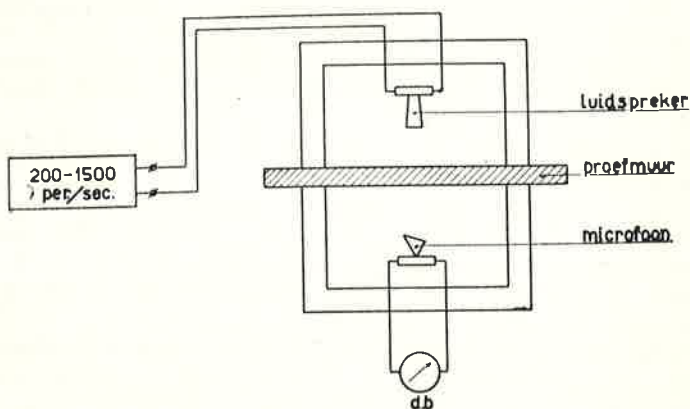


Fig. 2.

Schema van de isolatiemetingen.

Wil men niet gestoord worden door geluiden van buiten afkomstig, dan moeten de wanden der vertrekken aan de eischen van een goede isolatie voldoen.

Als eisch is voor de gewenschte minimum isolatiewaarde te stellen: voor scheidingswanden tusschen vertrekken in eenzelfde woning 40 decibel en voor scheidingswanden tusschen twee woningen onderling 60 decibel.

Een Duitsch bouwvoorschrift klassificeert de muren naar hun geluidsreductie als volgt:

80 db of meer	buitengewoon goed	} gesprek onhoorbaar.
70 " " "	zeer goed	
60 " " "	goed	

57	„	„	„	tamelijk	} gesprek hoorbaar, maar niet verstaanbaar.
53	„	„	„	middelmatig	
50	„	„	„	slecht	
40	„	„	„	zeer slecht	
30	„	en lager	komt niet in aanmerking, gesprek verstaanbaar.		

III. GELUIDABSORPTIE EN GELUIDDEMPING.

Wordt in een zaal door een apparatuur b.v. door een luidspreker een geluid weergegeven, dan heerscht in deze ruimte een zeker geluidsniveau. Houdt nu plotseling het geluid op, dan is niet op hetzelfde oogenblik het niveau beneden de gehoorgrens gezakt, maar hiervoor is een zekere tijd noodig. Dit effect, het naklinken van het geluid nadat de geluidsbron al opgehouden heeft energie voort te brengen, wordt de nagalm genoemd.

Het is nu de vraag of nagalm is toegestaan in een zaal, die hetzij als concertzaal, hetzij als vergaderzaal gebruikt wordt. Het spreekt wel vanzelf, dat de verstaanbaarheid van het gesproken woord achteruitgaat, indien in een zaal nagalm aanwezig is. Heeft men daarentegen een zaal, welke voor muziek gebruikt wordt, dan is nagalm juist gewenscht. Een zaal, welke geen nagalm heeft, noemt men dood.

De optimale nagalm van een zaal voor muziek vindt men hieronder in een tabel voor verschillende volumina van de zaal weergegeven.

zaalinhoud in m ³	gewenschte nagalmtijd in sec.
350	1,1
700	1,2
1400	1,3
2400	1,4
3900	1,5
6000	1,6
9500	1,7
14500	1,8
20000	1,9
27000	2,0

Voor de verklaring van de nagalm dient het volgende: Heeft men in een vertrek een zeker geluidsniveau en wordt de geluidsbron plotseling uitgeschakeld, dan reflecteert het geluid tegen de wanden, wordt grootendeels gereflecteerd, komt weer in de zaal, reflecteert weer tegen de wanden enz. Het duurt dus een zekere tijd, voordat het geluid zooveel is geabsorbeerd, dat het niveau beneden de gehoorgrens ligt. Valt het geluid op voorwerpen, welke het in sterke mate absorbeeren, dan zakt het ook snel beneden de gehoorgrens. Hieruit volgt, dat de tijd, gedurende welke het geluid nagalmt, korter is, indien veel geabsorbeerd wordt.

De grondslag der wetenschappelijke bouwacoustiek is gelegd door den Amerikaanschen natuurkundige Sabine. Sabine heeft de tijd gemeten, welke noodig is om het geluid 60 decibel in geluidsterkte te doen zakken en heeft deze de nagalmtijd T genoemd.

Met behulp van theoretische beschouwingen heeft hij een formule afgeleid; deze is:

$$T = \frac{1}{6} \cdot \frac{V}{A}$$

Hierin is V het volume van de zaal in m^3 .

A is als volgt gedefinieerd en wordt het absorbeerend vermogen van de zaal genoemd. Is van een geluidabsorbeerend materiaal de oppervlakte O m^2 en de absorptie-coëfficiënt a , dan is het absorbeerend vermogen $A = O \cdot a$.

Het absorbeerend vermogen wordt uitgedrukt in „vierkante meters open raam”. Is van een materiaal de absorptie-coëfficiënt 45 %, dan is het absorbeerend vermogen van $1 m^2$ $1 \times 0,45 m^2$ open raam. Bestaat de wand van een vertrek uit een oppervlak O_1 van een absorbeerend materiaal met absorptie-coëfficiënt a_1 , en een oppervlakte O_2 met absorptie-coëfficiënt a_2 , enz., dan is het totaal absorbeerend vermogen

$$A = O_1 a_1 + O_2 a_2 + O_3 a_3 +$$

De nagalmtijd van een vertrek kan veranderd worden door de wanden te bekleden met een absorbeerend materiaal.

De geluidabsorptie van poreuze materialen vindt zijn oorzaak daarin, dat de geluidsenergie in de poriën in warmte wordt omgezet. Bij hout onderstelt men, dat de platen gaan

trillen, welke trilling sterk gedempt is, dus energie eischt.

Aan het einde van deze publicatie is een lijst opgenomen waarin de in de handel voorkomende absorbeerende materialen met hun absorptie-coëfficiënten zijn weergegeven, zooals gemeten door de Loonmeetdienst der Geluidstichting.

Uit de tabel der coëfficiënten blijkt, dat de absorptie-coëfficiënt van een materiaal voor de verschillende frequenties niet constant is. Een materiaal, dat absorbeert door het meetrillen der vezels, dus door resonantie, vertoont de grootste absorptie voor de lage frequenties, terwijl een stof, waarvan de absorptie berust op de porositeit voor de hooge frequenties meer absorbeert dan voor de lage. Een stof, welke tegelijk resoneert en poreus is, vertoont meestal een tamelijk vlakke karakteristiek.

In nauw verband met de geluidabsorptie staat de geluid-demping. Bij eenzelfde energie, welke een doorlopend klinkende geluidbron produceert is het geluidsniveau in een vertrek met harde wanden hooger dan in een vertrek met absorbeerende wanden. Dit is aardig te demonstreeren op de volgende wijze. Van twee zelfde kokers is de binnenkant in één van de kokers afgewerkt als een harde wand, terwijl in de andere absorbeërend materiaal is aangebracht. Plaatst men nu aan een uiteinde een claxon en aan het andere uiteinde een decibelmeter, dan wijst deze aan het uiteinde van de koker, waarin absorbeërend materiaal is aangebracht minder decibels aan dan aan het uiteinde van de andere koker.

IV. CONTACTGELUID.

Hinder van contactgeluid ontstaat doordat vaste stoffen de geluidstrillingen voortplanten door een gebouw. Ter voorkoming van een gemakkelijke voortplanting is het gewenscht, het geluid vaak te laten overgaan van het eene materiaal op het andere, waarbij het een zekere weerstand ondervindt.

Zoo zal in de betonbouw het geluid zich gemakkelijker door het geheele complex verbreiden daar het uit één stuk steen bestaat.

Buizen en pijpleidingen zijn goede overbrengers van contactgeluid. Om geluidoverdracht te voorkomen zou men de leidingen waar deze door de muren steken moeten isoleeren met dempend materiaal (rubber, kurk enz.).

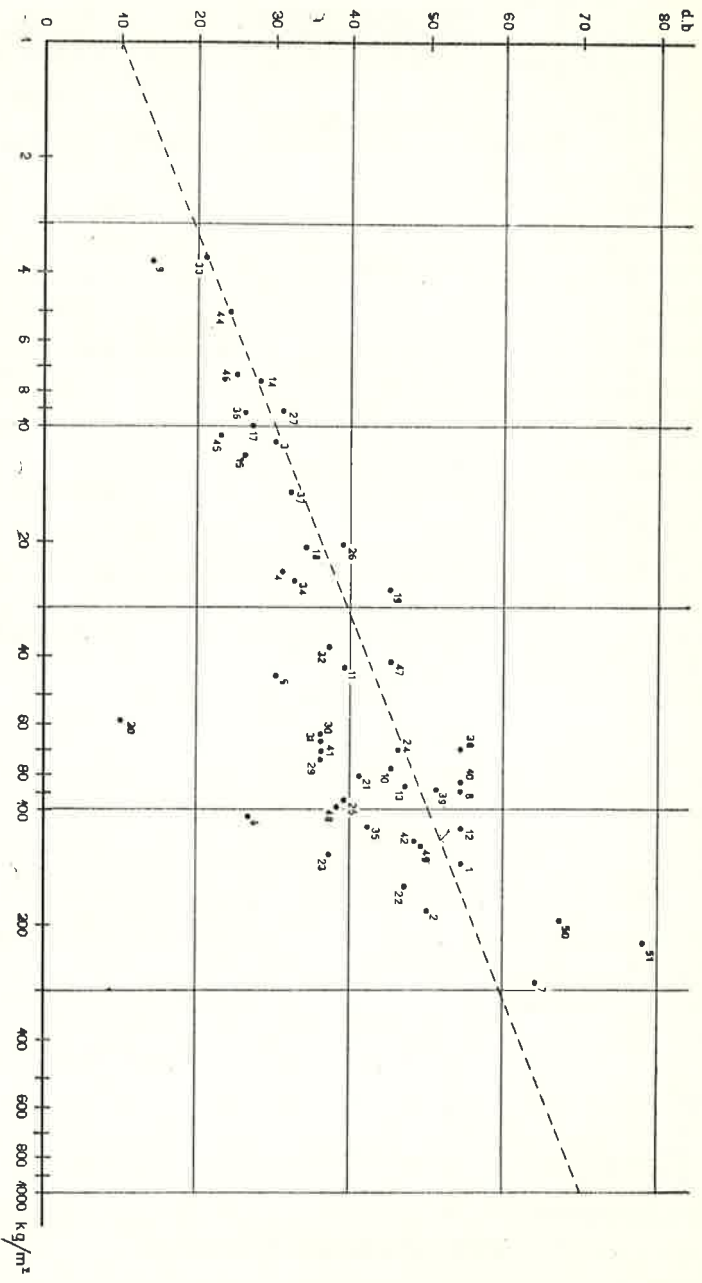
AANHANGSEL.

Hieronder volgt een tabel van verschillende geluidsterkten. De Duitschers gebruiken de naam Phon in plaats van de decibel.

- 10 db. geruisch van bladeren,
fluisteren.
- 20 db. rustige kamer.
stille tuin.
- 30 db. stille straat, woninggeluiden,
rustig kantoor (zonder schrijfmachines).
- 40 db. gewoon kantoor,
goede auto,
rustig restaurant,
zacht spelende radio.
- 50 db. stofzuiger.
- 60 db. gewoon gesprek,
drukke straat,
fabriek met machines,
treincoupé,
fietsbel.
- 70 db. luidspelende radio,
vrachtauto,
tram.
- 80 db. maximaal orkestgeluid,
normale claxon,
bakfiets met hulpmotor op ± 5 meter afstand.
- 90 db. spoorwegviaduct met overrijdende trein,
klinkmachine,
buitenboordmotor,
goed afgesloten vliegtuigcabine.
- 100 db. ketelmakerij,
vliegtuigcabine,
zeer harde autohoorn.
- 110 db. vliegtuigmotor op ± 5 meter afstand,
weverij.
- 120 db. pijngrens.

ISOLATIEMETINGEN.

Fig. 3



De nummers verwijzen naar de tabel.
 De streeplijn stelt de theoretische wet van Rayleigh voor.

ISOLATIEMETINGEN.

<i>Materiala</i>	<i>Opdrachtgever</i>	<i>Jaar van onderzoek</i>	<i>Dikte in cm.</i>	<i>Gewicht in kg/m²</i>	<i>Isolatie-cijfer in decibel</i>
Aerocrete gasbeton	N.V. Aerobeton te Zoeterwoude	1935			
1 B-materiaal gepleisterd aan weerszijden met 0,5 cm. pleister.			10	140	54
2 Gewapende aerocrete vloer gepleisterd aan weerszijden met 1 cm pleister.		1936	20	183	49
3 Algem vloer	N.V. Algem te 's-Gravenhage	1934	1	11	30
4			2	24	31
5			4	45	30
6 Bendorstenen	N.V. Technisch- en Handelsbureau „Bendor-Sillica te 's-Gravenhage	1937	7	103,4	27,5
Betonvloer	N.V. Nederlandsche Zorn Maatschappij te Rijswijk	1936			
7 met bimsbeton afwerkvloer gescheiden door een Asfalt-Tela-mat „B”			16,1	291	64
8 Vloerplafondconstructie		1936	31	90	54
9 Biezenmatten	Fa. A. Mateboer te Genemuiden	1936	3	3,75	14
Cellenbeton	N.V. Christiani & Nielsen's Gewapend Beton-Maatschappij te 's-Gravenhage	1934			
10 ongepleisterd s.g. 11			7	79	45
11 ongepleisterd s.g. 0,4			10	43	39
12 aan weerszijden gepleisterd met 0,75 cm. pleister s.g 1,1			8,5	113	54
13 idem s.g. 0,65			8,5	86	47
14 Coverit-Board	E. M. van de Pol's Handelsonderneming te 's-Gravenhage	1935	0,93	7,6	28
Deuren (als paneel)	Deurenfabr. „Aristos” Schmidt&Co. Bussum	1937			
15 Aristosdeur			4	12	26
„Cel-triplex deur” merk „Toekomst”	N.V. Heerlensche Timmerfabr. vh Wijsbek, Soons Co Heerlen	1936	4,1		23

VERVOLG ISOLATIEMETINGEN.

<i>Materiaal</i>	<i>Opdrachtgever</i>	<i>Jaar van onderzoek</i>	<i>Dikte in cm.</i>	<i>Gewicht in kg/m²</i>	<i>Isolatiecijfer in decibel.</i>
17 Holle triplex deur „Celdeur“ binnenwerk vurenhout, aan weerszijden 5 mm. dikke okoumé triplex paneelen	N.V. Picus, Eindhoven	1939	4,2	10	27
18 Picus Multiplexdeur (geheel van okoumé hout)			4,4	20,8	34
19 Telefooncellendeur	Telefonzellen-Baugesellschaft, Köln	1934	12,5	2,7	45
Drijfsteen	Aerocrete Zoeterwoude	1934	7	58,5	10
20 ongepleisterd			8	81	41
21 gepleisterd aan weerszijden met 0,5 cm pleister					
Gasbeton	Aerocrete Zoeterwoude	1933	12	160	47
22 gepleisterd aan weerszijden met 1 cm pleister			8	132	37
23 idem					
24 Glazen tegels Vera-Lux-B-27	Emile Sanders Amsterdam	1935	3,7	70	46
25 Glazen Bouwstenen			9,4	94	39
26 Insulwood-plaat	Fa. van Dijk Amsterdam	1935			
speciale bouwconstructie; op triplex van 1 cm aan weerszijden een raamwerk (30cm □ en 2,5 cm dik), hierop Insulwood 1/2"			8,4	20,3	39
Kurk	N.V. H. Geerdink Apeldoorn	1935	1,98	9,1	31
27 kurkplaat Beko 4		1936			
29 kurkplaat Beko 4 gepleisterd aan weerszijden met 1 cm pleister;			14	73,7	36
gepleisterd aan weerszijden met ruim 0,5 cm pleister;			10,5	74,2	36
30 gepleisterd aan weerszijden met 1.2 cm pleister;			7,4	64	36
kurkplaat Kawe					
31 tweezijdig afgepleisterd met 13 mm pleister;		1935	8,75	68	36
kurksteen		1937			
32 gepleisterd aan weerszijden met 1 cm pleister			9,5	38	37

VERVOLG ISOLATIEMETINGEN.

<i>Materiaal</i>	<i>Opdrachtgever</i>	<i>Jaar van onderzoek</i>	<i>Dikte in cm,</i>	<i>Gewicht in kg/m²</i>	<i>Isolatie-cijfer in decibel.</i>
33 Lumbolite plaat	Fa. v. d. Kloet Dordrecht	1935	1,3	3,5	21
34 Magnesiet houtwol bouwplaat „Nefa“	N.V. Magnesiet bouwplatenindustrie „Nefa“ te Vught	1938	3,4	25,7	32,4
35 Mevriet-Bouwplaat	N.V. Mevriet te 's-Gravenhage	1936	12	112	42
36 Nobrandplaat	Laboratorium der Warmtestichting te Utrecht	1937	0,8	9,3	26,1
37 Oosterhoutsche bouwplaat uit riet geperst	N.V. Gips' Houtbe-reiding Den Haag	1934	5	15	32
Plafondconstructies van enkele plafonds	N.V. Offerhaus Rotterdam	1934			
38 stuc op ideaalgaas:				70	54
39 „ „ „ met tusschenbalk en ideaal-gaas vilt 1,5 cm;				88	51
40 stuc op steengas				84	54
41 „ „ riet				71	36
Poriso-steenen	N.V. de „Isolatie steen“ Gouda	1938			
42 gepleisterd aan weerszijden met 1 cm pleister			9,5	121	48,3
43 Steenen 1½ steensmuur Waalsteenklinker	Stoomwaalsteen-fabriek „De Betuwe“ Huissen	1933			76
44 Sundeala Hardbord	Fa. P. van Dijk Amsterdam	1937	0,5	5	24,1
45 Union Bouwplaat	Coöperatieve Carton-fabriek „Union“ G.A. Oude Pekela	1936	4,5	10,6	23
46 „ „			2,3	7,25	25
47 verwerkt in plafondcon-structie			25,8	41,3	45
IJsselsteen	Steenfabrick „Spreeuwenhoek“ Ouderkerk a.d. IJssel	1933			
48 ½ steens ongepleisterd;			7,2	98	38
49 ½ „ bepleisterd aan weerszijden 1 cm;			9,2	126	49
50 2 x ½ steen met spouw van 6½ cm;			21	196	67
51 2 x ½ steen met spouw van 6½ cm. De muurtjes aan de buitenzijden be-pleisterd met 1 cm.		1934	23	224	78

ABSORPTIEMETINGEN.

Materiaal	Opdracht- gever	Bijzonder- heden	dikte in cm	jaar van onder- zoek	frequentie.				
					125	250	500	1000	2000
Alboma	Alboma te Bloemendaal	pleister	1,5	1934		0,23	0,30	0,51	0,65
Acboma	N.V. Ivoac te Utrecht	pleister	1,5	1935			0,15		
Reliëf Acboma		pleister	1,5	1937			0,24		
Asbest Spray	N.V. Hertel Amsterdam	gespoten asbest	2,5	1934	0,60	0,63	0,72	0,54	0,63
Asbest Spray „Limpet“		gespoten asbest	2,5	1935	0,49	0,51	0,65	0,72	0,63
Bendorsteenen	N.V. Techn. en Handelsbureau Bendor-Silica te 's-Gravenhage		5	1937			0,12		
Biezenmatten	Fa. A. Mateboer te Genemuiden	gevlochten biezen		1936			0,24		
Cellenbeton	Christiani en Nielsen te 's-Gravenhage	s.g. 0,4	10				0,14		
Cellenlijm (bespoten met celluloselak)		gewicht 0,58 kg/m ²	2	1934	0,65	0,32	0,51	0,59	0,47
Acousti Celotex B	N.V. Producten en	geperforeerd	1,6	1933		0,25	0,46	0,56	0,60
Acousti Celotex BB	Grondstoffen Handel Mij, Amsterdam	geperforeerd	2,1			0,40	0,59	0,71	0,75
Acousti Celotex BBB		geperforeerd	3,0			0,46	0,77	0,95	0,80
Decoosto	v. Wijn- gaarden Rotterdam	pleister	3,7	1934	0,25	0,29	0,30	0,31	0,41
Dempo-platen	N.V. Silica en Ovenbouw mij., Den Haag	gespijkerd op een raamwerk van berken-triplex	2,5	1935			0,34		
Donacona	N.V. Houtindustrie „Picus“ te Eindhoven	aangebracht op een raamwerk	1,25	1937	0,16	0,25	0,29	0,30	0,31

VERVOLG ABSORPTIEMETINGEN.

Materiaal	Opdracht-gever	Bijzonderheden	d.kte in cm	jaar van onder- zoek	frequentie				
					125	250	500	1000	2000
Gasbeton	Aerocrete Zoeterwoude					0,37	0,17	0,22	0,27
Glasplatten	J. Polivka Praag		2,5	1937			0,15		
Insulite	N.V. Insulite Amsterdam	geplakt op 12 vierk. rooster met planken ondergrond	1/2"	1933	0,25	0,29	0,21	0,22	0,24
Insulite			3/4"		0,22	0,24	0,36	0,34	0,41
Insulwood	fa. van Dijk Amsterdam	gespijkerd op 12" vrk. roos- ter m. planken ondergrond	1/2"	1935			0,23	0,26	0,27
„Isola” slakkenwol	Reform Iso- leer Bedrijf te Hilversum	platen op hout aangebracht	8,5	1937	0,31	0,41	0,52	0,56	0,55
„Isola” slakkenwol		platen op hout en daarboven astbestdoek;	9	1937	0,55	0,64	0,74	0,74	0,65
„Isola” slakkenwol		platen op hout en daarboven met lakverf be- spotten asbest- doek.	9	1938	0,52	0,63	0,73	0,70	0,61
Ivimat	N.V. Neder- landsche Vilt- maatschappij te Amersfoort	viltplaten	1,5	1938			0,33		
Ivimat		bedekt met asbest	1,7	1938			0,31		
Krewa Wandstof	Maurits Drukker Nijmegen	celstofwatten op latwerk gespannen		1933		0,20	0,36	0,63	0,46
Treetex	N.V. Treetex Utrecht	gespijkerd op 12" vrk. roos- ter met planken ondergrond	1/2"	1933		0,50	0,33	0,32	0,35
„Vegisol” glaszijde	N.V. Ver- eenigde Glas- fabrieken te Schiedam	ten tijde van het onderzoek nog in een preliminair stadium	4,5	1937	0,18	0,25	0,57	0,59	0,57

**DIVERSE ONDERZOEKINGEN, VERRICHT DOOR
DE LOONMEETDIENST.**

<i>Onderzoek van/naar</i>	<i>Naam van den opdrachtgever</i>
Claxons	N.V. Electriciteitsmaatschappij „Electrostoom” te Rotterdam.
Autoclaxons	N.V. Algemeene Taxi-Maatschappij „Atam” te 's-Gravenhage.
Geluidsdistributie in een ontspanningshuis	Th. van Branningen te 's-Gravenhage.
Geluidsdistributie in een kerk	Ingenieursbureau Vallaey & Vierin te Antwerpen-Brussel.
Geluidsisolatie in woningen	Eenige woningexploitanten.
Geluidshinder	N.V. Nico ter Kuile & Zn. te Enschede.
Geluidshinder	te Poeldijk.
Geluidsterkte van een oliebrander	N.V. The American Technical Office te 's-Gravenhage.
Geluidsterkte van een oliebrander	N.V. Winkelhorst & Co. te 's-Gravenhage.
Geluidsterkte van verschillende typen stofzuigers	N.V. v. d. Heem & Bloemstra te 's-Gravenhage.
Geluidsterkte van een compressor	N.V. Werkspoor te Amsterdam.
General Radio Geluidsmeter	A. A. Posthumus' Groot-handel te Baarn.
Disa-sirene	N. Haremaker te 's-Gravenhage.
Electriche sirene (Fabri- kaat Helin)	N.V. Iffa Minimax te Bussum.
Meidinger sirene	Ingenieursbureau Addicks te Voorburg.

<i>Onderzoek van/naar</i>	<i>Naam van den opdrachtgever</i>
Motorsirene	N.V. Ericsson Telefoon Maatschappij te Gilze-Rijen.
Motorsirene (Fabrikaat Siemens-Schuckert)	N.V. Nederlansche Siemens Maatschappij te 's-Gravenhage.
Motorsirenes	A. Wolf's Electriciteitsmaatschappij te Rotterdam.
Weerstand tegen een luchtstroom van Milca muurverf op acoustisch materiaal.	v.d. Doel & Fray te 's-Gravenhage.

