

GELUIDHINDER, EEN OUD PROBLEEM IN EEN NIEUW KLEED <sup>1)</sup>  
door drs. C. Bitter

I. DE GROTE LIJN

I.1 Geluidhinder, niets nieuws onder de zon?

Reeds in het oude Rome waren klachten over lawaai zeer veelvuldig. Horatius voelt zich gehinderd door lawaai van bouwvakarbeiders en door verkeerslawaai: hij kan daardoor geen klankrijke verzen scheppen. Plinius de Jongere laat voor zich buiten de stad een huis bouwen met dubbele muren en beschrijft uitvoerig hoe aangenaam het is daarin te leven en te werken.

Uit de Middeleeuwen zijn talrijke processtukken bekend waarin het om lawaai van handwerkers gaat en hoe dat bestreden moet worden. Van veel staatslieden, dichters en schrijvers weten we uit biografiën en autobiografiën dat ze onder lawaai geleden hebben. Sinds 1900 is het klagen over "toenemend lawaai" één van de meest geliefde thema's van de cultuurcritiek.

Daarmee ontstond ook behoefte aan systematische onderzoeken over lawaai.

Pas ± 1930 echter - nadat bruikbare methoden voor de meting van de geluidsintensiteit beschikbaar zijn gekomen - beginnen natuurkundigen, ingenieurs, medici en andere vakmensen wetenschappelijke bijdragen te leveren.

Sindsdien zijn er ruwweg gesproken 3 werkgebieden te onderscheiden:

- ontwikkeling van meettechnieken voor geluid en lawaai
- bestudering van de fysiologische en psychologische beïnvloeding van de mens door akoestische prikkels
- bestudering van de praktische mogelijkheden voor lawaaibestrijding door bouwkundige, technische, juridische en andere maatregelen.

I.2 De huidige situatie

Heden ten dage is lawaai praktisch in elk aspect van het moderne leven doorgedrongen waarmee het geluidhinderprobleem, althans in dichtbevolkte gebieden, een onontkoombaar karakter heeft gekregen. Men probeert de uitspraken over toenemende geluidhinder vanzelfsprekend te staven met feitelijke gegevens

In de loop der tijden is het aantal lawaaibronnen aanzienlijk toegenomen (vliegtuigen, auto's, bromfietsen, radio's, televisietoestellen) en daarmee is het achtergrondlawaai versterkt.

Een bevestiging hiervan is te vinden in twee Engelse onderzoeken. In het onderzoek van A.C. Mc Kennell en G.A. Hunt: "Noise annoyance in Central London" in 1961 verricht door de "Government Social Survey" voor het Building Research Station wordt in Hoofdstuk IV: "Sounds heard in the home" een vergelijking gemaakt met het onderzoek van Dennis Chapman uit 1943: "Noise in British Homes".

---

<sup>1)</sup> Publikatie no. 429 van het Instituut voor Gezondheidstechniek TNO, Delft

*verschenen in: Bouw, 27 (1972) 48, 1544-1547*

In 1943: "Sounds from neighbours and sounds from out of doors were of almost equal importance in their effects".

In 1961: "Sounds from out of doors completely outweigh sounds from neighbours".

In 1961 werden 4x zoveel mensen gehinderd door lawaai van buiten als in 1943.

Hoewel deze onderzoekingen, wat hun situatie betreft, niet gelijk zijn leverden deze toch een gelijkkluidend gegeven voor architecten en stedenbouwkundigen, te weten dat verkeerslawaaï en ander lawaai van buiten zoveel mogelijk uit de woonwijken moet worden geweerd. Om dit te bereiken zijn zorgvuldige stedenbouwkundige planning en intelligent zoneren onmisbaar.

### I.3 Wat kan men wel, wat kan men niet onderzoeken

Als men bij een enquête ieder jaar de volgende vragen zou laten beantwoorden:

- a. "zijn er geluiden die U dagelijks of in ieder geval vaak storen";
- b. "hebt U bij Uzelf nadelige invloeden vastgesteld";

dan zeggen de gevonden percentages niets, omdat ieder vermoedelijk onder gehinderd of gestoord worden iets anders verstaat.

Bij het vaststellen van de hinderlijkheid van optredend geluid moet men wel bedenken dat een akoestische prikkel steeds in samenhang met de gegeven situatie en de persoonlijke omstandigheden en vroegere ervaringen der betrokkenen moet worden beoordeeld.

De psychologische benadering van storend geluid of lawaai kan zijn:

- a. methodologisch: hierbij wordt nagegaan welke relatie er bestaat tussen de fysisch-objectieve geluidmetingen en hoe mensen geluiden in bestaande situaties ervaren
- b. naar inhoud: dit betreft de bestudering van concrete psychische verschijnselen die zich voordoen als mensen gestoord worden door akoestische prikkels.

In onze onderzoekingen hebben wij altijd aandacht besteed aan beide benaderingswijzen.

In de onder a. bedoelde situaties kan men onderzoek doen door een voldoende groot aantal personen te vragen naar hun reacties op geluiden. Men kan een relatie leggen tussen de intensiteit van het geluid en het percentage ondervraagden dat het geluid hoort (b.v. zelden, soms, vaak hoort) respectievelijk het percentage ondervraagden dat er hinder van heeft.

Men kan de hinder die ondervonden wordt nader analyseren en zich er in verdiepen, waarom bepaalde geluiden mensen hinderen en bij welke activiteiten ze hen storen.

Dit is gebeurd in groot opgezette onderzoekingen over geluidhinder door vliegtuigen, door verkeerslawaaï, en over geluidhinder in woningen.

### I.4 Accent op het woonmilieu

Waarom wordt op het woonmilieu het accent gelegd?

Op grond van medisch-hygiënische en sociaal-psychologische inzichten

moet de leefbaarheid van het woonmilieu vooropstaan. Daarbij verdient het verblijfsaspect (het wonen) bijzondere aandacht, daarnaast het verplaatsingsaspect (het verkeersaspect).

Ieder mens heeft zijn thuisbasis van waaruit hij zijn maatschappelijke activiteiten onderneemt en waar hij zich moet kunnen herstellen van vermoeienissen en spanningen en zich moet kunnen opladen met energie. Juist het feit dat onze samenleving steeds complexer wordt met alle gevolgen van dien (verhoging van het leeftempo, toename van stress) benadrukt de noodzaak om de eisen die aan de kwaliteit van het woonmilieu moeten worden gesteld te verscherpen.

Hinder in het woonmilieu laat zich niet compenseren omdat men zich voor hinder niet kan afsluiten, tenzij men tot onnatuurlijke middelen zijn toevlucht neemt, bijvoorbeeld het gebruik van drugs, van gehoorbeschermers, en het hermetisch isoleren van woningen waardoor de regeling van het binnenklimaat wordt bemoeilijkt en inbreuk wordt gemaakt op het leefpatroon van bewoners.

Geluid heeft grote invloed op de psyche van de mens en kan hinderen ongeacht de geluidsterkte, en ongeacht het feit of men zich al of niet van het geluid bewust is.

Geluid kan het concentratievermogen beperken zodat intensieve denkwerk er door wordt bemoeilijkt. Lawaaioverlast veroorzaakt door drukke verkeerswegen en door vliegvelden kan de communicatie tussen mensen ernstig verstoren, hetgeen o.m. in gezinnen en op scholen tot ongewenste toestanden kan leiden. Bepaald ernstig is de invloed van geluid wanneer het de slaap verstoort.

Door het ondervinden van geluidhinder voelt men zich in de eigen woning beroofd van privacy.

## II. HET DETAIL

Wij willen nu nader op een gericht onderzoek ingaan getiteld: "Hinder van loopgeluiden in flats; een methode om de doeltreffendheid van de contactgeluidisolatie in woningblokken te onderzoeken".

### II.1 Inleiding

Onder klachten die over woningen worden geuit, met name door flatbewoners nemen die over geluidhinder helaas nog steeds een belangrijke plaats in. Verbetering van de geluidwering tussen woningen is dan ook een veelgehoorde wens.

Om bewoners en toekomstige bewoners enige garantie te geven dat de geluidisolatie tussen de woningen hen beschermt tegen geluidhinder, zijn in Nederland zowel als in andere landen, normen vastgesteld waaraan de geluidisolatie van vloeren en muren moet voldoen, zowel voor contactgeluid als voor luchtgeluid.

In ons land zijn die normen vermeld in de Nederlandse norm "Geluidisolatie in woningen" (NEN 1070) verschenen in 1962; ze zijn gedeeltelijk overgenomen in een aantal bouwvoorschriften. Hier zullen we ons in de eerste plaats bezig houden met contactgeluiden.

## II.2 Contactgeluidisolatie

In bovengenoemde norm wordt de contactgeluidisolatie van vloeren gekarakteriseerd door een contactgeluidisolatie-index  $I_{co}$ , die gebaseerd is op metingen met behulp van een internationaal gestandaardiseerde methode, uitgevoerd op kale vloeren, dus zonder vloerbedekking, in nog niet bewoonde woningen.

Voor de metingen wordt een gestandaardiseerde contactgeluidgenerator gebruikt.

Het geluiddrukkniveau wordt gemeten in de kamer onder de vloer in de octaafbanden rond 250, 500, 1000 en 2000 Hz. De gemeten niveaus worden vergeleken met standaard-niveaus. Daarbij wordt de nadruk gelegd op de hoge frequenties, terwijl normen voor de lage frequenties rond 63 Hz en 125 Hz ontbreken. In elke octaafband wordt het verschil berekend. Uit de vier verschillen wordt dan volgens een voorgeschreven methode een contactgeluidisolatie-index berekend.

Deze index kan positief of negatief zijn; bepalend hiervoor is of de verschillen tussen de gemeten niveaus en de standaardniveaus in de vier octaafbanden positief of negatief zijn.

De Nederlandse norm "Geluidisolatie in woningen" onderscheidt in akoestisch opzicht twee kwaliteitsklassen woningen: de klasse "matig" en de klasse "goed".

Voor de klasse "matig" wordt een contactgeluidisolatie van tenminste 0 dB vereist, voor de klasse "goed" een contactgeluidisolatie van tenminste + 3 dB.

Zelfs de zwaarste massieve vloeren van ongeveer  $500 \text{ kg/m}^2$  die in ons land in de woningbouw worden toegepast, hebben een negatieve contactgeluidisolatie-index zodat ze, overeenkomstig de bovengenoemde norm, speciale voorzieningen vereisen: bijvoorbeeld het aanbrengen van een zwevende dekvloer, een passende plafondconstructie of een elastische afwerklaag of vloerbedekking.

## II.3 Is de contactgeluidisolatie-index in de vorm waarin deze gesteld is wel juist?

De ervaring die in de laatste tien jaar opgedaan was deed de vraag opkomen of de contactgeluidisolatie-index in de vorm zoals deze gesteld is, wel juist is.

Vermoed werd dat zware massieve vloeren in de praktijk beter voldoen dan volgens hun contactgeluidisolatie-index te verwachten was. Men kreeg de indruk dat de isolatie-indices in hun huidige vorm, gemeten op kale vloeren in onbewoonde woningen, niet representatief zijn voor de feitelijke isolatie tegen contactgeluiden, met name loopgeluiden, zijnde de meest voorkomende contactgeluiden in bewoonde woningen.

## II.4 Methode van benadering van het probleem; enquêtes

Om bruikbare gegevens te verkrijgen werd besloten door middel van enquêtes na te gaan of er verband bestaat tussen klachten over loopgeluiden en vloergewichten (uitgedrukt in vloermassa per  $\text{m}^2$ ).

Het onderzoek, dat gefinancierd werd door de Stichting Bouwresearch, betreft vijf vloertypen. De onderzochte blokken werden primair

uitgekozen op hun vloergewichten; de vloertypen zijn representatief voor vloertypen in woningwetwoningen.

De woningen in ieder project zijn identiek met betrekking tot de bouwconstructie. Natuurlijk is er veel variatie met betrekking tot de leef-tijd van de bewoners, de soort meubilering en vloerbedekking, aantal kinderen enz.

Behalve bij het eerste onderzoek werd de vraag over loopgeluiden gevolgd door vragen over drie soorten luchtgeluiden (praten van burenen; spreekgeluiden en muziekgeluiden van radio, televisie e.d., van burenen) om een globale indruk te krijgen van de percentages klagers over deze luchtgeluiden.

## II.5 Resultaten van de gehouden enquêtes

Hieronder volgen de voornaamste uitkomsten van de vijf enquêtes. Men zou kunnen zeggen dat voor goede woningcondities het niet belangrijk is of loopgeluiden van burenen gehoord worden of niet, maar alleen of mensen er door gehinderd worden.

Aan de andere kant is hinder een zaak van appreciatie van wat men hoort en daarom afhankelijk van zaken als de relatie tot de burenen, leef- en woonpatroon, meer stringente eisen met betrekking tot privacy, enz. Daarom is het redelijk om ook in de beschouwing op te nemen degenen die loopgeluiden van burenen horen, en zeker degenen die ze vaak horen.

### II.5.1 Horen en hinder van loopgeluiden

In tabel 1 zijn de gegevens vermeld over "horen" en "hinder" van loopgeluiden uit andere woningen en wel voor woningen met bovenburenen (de bovenste woonlaag blijft dus buiten beschouwing). Bij loopgeluiden waarvan hinder wordt ondervonden, is gevraagd naar de vermoedelijke plaats van herkomst. In de meeste gevallen werden deze loopgeluiden gelocaliseerd bij de bovenburenen.

Als we kijken naar de kolommen met de percentages "vaak gehoord" en "hinder", dan zien we dat wat loopgeluiden betreft het effect van de massieve vloer van  $525 \text{ kg/m}^2$  ongeveer hetzelfde is als het effect van de zwevende dekvloer van  $380 \text{ kg/m}^2$  ( $300 \text{ kg/m}^2$  voor de draagvloer plus  $80 \text{ kg/m}^2$  voor de zwevende deklaag). Het onderzoek geeft dus geen enkele aanwijzing dat de zwevende dekvloer de voorkeur verdient boven een massieve vloer van ongeveer  $500 \text{ kg/m}^2$  met betrekking tot loopgeluiden.

### II.5.2 Horen en hinder van luchtgeluiden

In tabel 2 zijn de gegevens vermeld over horen en hinder van praatgeluiden van mensen in andere woningen, en van spreek- en muziekgeluiden van radio, televisie e.d. van burenen.

De percentages voor horen en hinder van radiogeluiden e.d. blijken in het algemeen hoger te liggen dan die voor praten en lopen.

Bij horen en hinder van luchtgeluiden is niet alleen het vloergewicht belangrijk maar ook het gewicht van de muren.

### II.5.3 Invloed vloerbedekking?

We waren geïnteresseerd in de vraag of de vloerbedekking bij de bovenburen van invloed is op het horen en hinder hebben van loopgeluiden. De combinatie van vaste vloerbedekking en de losse vloerkleden of kleedjes leverde ons de kwalificatie of men vrijwel steeds loopt op een overwegend zachte of een overwegend niet-zachte vloerbedekking. De resultaten van een dergelijke splitsing zijn opgenomen in tabel 3. De percentages hinder van 2% tot 10% representeren in feite slechts een klein aantal mensen. Dit bemoeilijkt het trekken van conclusies. Gezien de resultaten is er echter geen aanleiding te veronderstellen dat, in dit onderzoek, het hard of zacht zijn van de vloerbedekking bij de bovenburen invloed heeft op het horen en hinder ondervinden van loopgeluiden.

### II.5.4 Waarom hindert het, waarbij stoort het?

Aan bewoners die hinder van één of meer geluiden ondervinden werd gevraagd "waarom hindert het U?" en "waarbij stoort het U?". Het blijkt echter voor de ondervraagden moeilijk te zijn hun bevindingen hierover te formuleren.

Wij hebben hen spontaan laten antwoorden en we hebben zelf de antwoorden gerubriceerd in categorieën, overeenkomstig onze ervaringen in eerdere onderzoekingen.

Voor de antwoorden op de vraag "waarom hindert het U?" waren deze categorieën:

1. kwaliteit van het geluid
2. frequentie van voorkomen van het geluid
3. duur van het geluid
4. tijdstip van het geluid
5. intensiteit van het geluid
6. gevoeligheid voor geluid
7. inbreuk op de privacy
8. restcategorie (t.w. combinaties, anders, weet niet).

Omdat wij geïnteresseerd waren in mogelijke verschillen in antwoorden bij de diverse projecten hebben wij onze gegevens voor loopgeluiden, praatgeluiden, spreek- en muziekgeluiden naar deze projecten gegroepeerd.

De categorieën hebben we als volgt samengevat en benoemd:

1-5 fysische motieven; 6 en 7 psychologische motieven; 8 restcategorie.

De gegevens staan vermeld in tabel 4.

Opgemerkt moet worden dat de aantallen N in deze tabel klein zijn, maar in het algemeen betreft het per project steeds andere mensen.

De aantallen overlappen elkaar niet.

Voor loopgeluiden blijken de psychologische motieven toe te nemen naarmate het vloergewicht (en daarmee de contactgeluidisolatie van de vloer) afneemt. Men wil niet geconfronteerd worden met het leven van de burens. Bij de luchtgeluiden spelen de intensiteitsverschillen tussen de praatgeluiden van mensen en de spreek- en muziekgeluiden van elektronische apparaten een rol. Blijkens tabel 4 worden fysische motieven in het algemeen vaker genoemd dan psychologische motieven, behalve bij het project met vloeren van  $300 \text{ kg/m}^2$ . Hier overwegen duidelijk de psychologische

motieven, met name bij praatgeluiden. Wederom, men wenst niet geconfronteerd te worden met het leven van de burens; ook wil men niet dat de burens met het eigen leven geconfronteerd worden.

De antwoorden op de open vraag "waarbij stoort het U?" werden door de onderzoekers in de volgende categorieën ondergebracht:

1. storing bij rustig zitten, rusten, slapen
2. storing bij concentratie
3. restcategorie (t.w. anders, stoort andere huisgenoten, weet niet).

Een vergelijking van de projecten, gekarakteriseerd door hun vloergewichten is hier niet zinvol.

Loopgeluiden werden vooral storend genoemd bij rustig zitten, rusten, slapen.

Mensen schijnen voetstappen boven hun hoofd als iets bedreigends te ervaren. Muziekgeluiden werden vooral storend genoemd bij concentratie. Alle bewonerskenmerken die werden bestudeerd, zoals leeftijd van de ondervraagden, woningbezetting, bleken tweede-orde-effecten te zijn.

## II.6 Conclusie

In punt II.3 werd opgemerkt dat er aanwijzingen waren dat de rangschikking van vloerconstructies volgens hun contactgeluidisolatie-index niet overeenstemt met de subjectieve beoordeling van de contactgeluidisolatie in bewoonde woningen.

Met andere woorden, zware vloeren zouden in de praktijk beter voldoen dan met hun contactgeluidisolatie-index overeenkomt. We zochten daarom naar een verband tussen de percentages klachten en de vloergewichten (massa per  $m^2$ ). Uit het onderzoek bleek dat bij toename van het vloergewicht het aantal klachten kleiner werd.

Naar het oordeel van de opdrachtgevers is het aantal klachten over loopgeluiden van burens voldoende klein voor vloeren van ongeveer  $500 \text{ kg/m}^2$  (die bovendien een goede luchtgeluidisolatie hebben).

Dit zou weerspiegeld moeten worden in de index voor contactgeluidisolatie voor dit type vloeren.

Hieruit kan inderdaad worden geconcludeerd dat de meetmethode en/of de berekening van de contactgeluidisolatie-index niet juist zijn.

De bestaande, internationaal genormaliseerde meetmethode wenste men zo mogelijk te handhaven. Men zocht dus de onjuistheid bij de berekeningsmethode van de contactgeluidisolatie-index en/of bij de normwaarden in de verschillende octaafbandniveaus.

In eerste instantie zal getracht worden de normwaarden te herzien, waarbij ook normwaarden rond 63 Hz en 125 Hz worden gegeven.

De hoge frequenties zouden in de praktijk in bewoonde flats (dus met vloerbedekking) wel eens minder belangrijk kunnen zijn dan de gestandaardiseerde meetmethode (uitgevoerd op kale vloeren) suggereert.

## Literatuur:

Karl D. Kryter: "The effects of noise on man".  
Academic Press, New York and London, 1970.

Manfred Sader: "Lautheit und Lärm".  
Verlag für Psychologie, Dr. C.J. Hogrefe, Göttingen, 1966.

Rapport "Geluidhinder en lawaaibestrijding" van de Gezondheidsraad.  
Staatsuitgeverij, november 1971, Den Haag.

Peter A. Franken and Daniel G. Page: "Noise in the environment".  
Environmental Science and Technology, februari 1972, blz. 124 t/m  
129.

Noise 2000 (ed. Prof.dr. P. Zonderland).  
Wolters-Noordhoff, Groningen, 1971.

"Zware vloeren en de isolatie tegen loopgeluiden".  
Publikatie no. 24 van de Stichting Bouwresearch.  
N. Samson N.V., Alphen aan den Rijn, 1970.

"Geluidisolatie in woningen; hinder van loopgeluiden in flats met  
massieve vloeren van ongeveer 525 kg/m<sup>2</sup>" door drs. C. Bitter en  
J.W. Stolk.  
Werkrapport D 34, Instituut voor Gezondheidstechniek TNO, Delft,  
1971.

"Geluidwering - waarom en hoe" door ir. G.J. Kleinhoonte van Os.  
Mens en onderneming, 26 (1972) 2, blz. 73-90.

"La gêne due au bruit des avions" door drs. C. Bitter  
Revue d'Acoustique, 3 (1970) 10, blz. 88-96.

"Geluidhinder en geluidisolatie in de woningbouw" I door C. Bitter en  
P. van Weeren.  
Rapport no. 24, Instituut voor Gezondheidstechniek TNO, Delft, 1955.

"Geluidhinder en geluidisolatie in de woningbouw" II door drs. C. Bitter  
en Cary Horch.  
Rapport no. 25, Instituut voor Gezondheidstechniek TNO, Delft, 1958.

"The environmental health aspects of noise research and noise control"  
by Judith Lang and Gerd Jansen.  
Regional Office for Europe, World Health Organization, Copenhagen,  
1970.

"Nuisance from footstep sounds in flats: a method to study the efficiency  
of impact sound insulation in blocks of dwellings" by drs. C. Bitter  
Proceedings of the XVIIth International Congress of Applied Psychology  
(Luik, 1971), Editest, Brussel, 1972.

TABEL 1

HOREN EN HINDER ONDERVINDEN VAN LOOPGELUIDEN UIT ANDERE WONINGEN (IN %)

PROJECT			HOREN				HINDER	AANTAL ONDER- VRAAG- DEN
VLOER- TYPE	VLOERMASSE	$I_{co}$	ZELDEN	SOMS	VAAK	TOTAAL		
EV	490 kg/m <sup>2</sup>	-5dB	3	8	3	14	3	399
EV	410 kg/m <sup>2</sup>	-8dB	2	16	15	33	8	423
EV	300 kg/m <sup>2</sup>	-14dB	12	18	20	50	9	382
ZV	380 kg/m <sup>2</sup>	+9dB	14	18	7	39	5	478
EV	525 kg/m <sup>2</sup>	-4dB	13	14	7	34	5	587

EV = enkelvoudige vloer

ZV = vloer met zwevende dekvloer

TABEL 2

HOREN EN HINDER ONDERVINDEN VAN VERSCHILLENDE GELUIDEN UIT ANDERE WONINGEN (IN %.)

PROJECT		HOREN				HINDER				AAN- TAL ONDER VRAAG DEN
VLOERTYPE	VLOER- MASSA	LOPEN	PRATEN	SPREKEN	MUZIEK	LOPEN	PRATEN	SPREKEN	MUZIEK	
EV	490 KG/M <sup>2</sup>	14	*	*	*	3	*	*	*	399
EV	410 KG/M <sup>2</sup>	33	33	48	55	8	5	12	15	423
EV	300 KG/M <sup>2</sup>	50	48	58	65	9	6	11	11	382
ZV	380 KG/M <sup>2</sup>	39	32	40	46	5	3	5	7	478
EV	525 KG/M <sup>2</sup>	34	30	28	34	5	5	6	8	587

\* geen informatie

EV = enkelvoudige vloer

ZV = vloer met zwevende dekvloer

INVLOED VAN DE VLOERBEDEKKING OP HOREN EN HINDER ONDERVINDEN VAN LOOPGELUIDEN (IN %)

TABEL 3

PROJECT VLOERTYPE	VLOER- MASSA	BOVENBUREN OVERWEGEND ZACHTE VLOERBEDEKKING			BOVENBUREN OVERWEGEND HARDE VLOERBEDEKKING			BOVENBUREN EVENVEEL HARDE ALS ZACHTE VLOERBEDEKKING		
		HOREN LOPEN	HINDER VAN LOPEN	TOTAAL AANTAL	HOREN LOPEN	HINDER VAN LOPEN	TOTAAL AANTAL	HOREN LOPEN	HINDER VAN LOPEN	TOTAAL AANTAL
EV	490 KG/M <sup>2</sup>	10	3	189	13	2	62	19	4	70
EV	410 KG/M <sup>2</sup>	31	8	132	34	7	184	37	10	98
EV	300 KG/M <sup>2</sup>	48	8	211	51	9	75	50	10	92
ZV	380 KG/M <sup>2</sup>	38	6	293	40	4	55	44	3	107
EV	525 KG/M <sup>2</sup>	33	5	415	39	8	59	36	8	84

EV = ENKELVOUDIGE VLOER

ZV = VLOER MET ZWEVENDE DEKVLOER

TABEL 4

WAAROM HINDER VAN LOOPGELUIDEN, PRAATGELUIDEN, GEREPRODUCEERDE SPREEK-EN MUZIEKGELUIDEN (IN % VAN ONDERVRAAGDEN DIE HINDER ONDERVINDEN)

GELUIDEN	PROJECT *		PSYCHO- LOGISCHE MOTIEVEN	FYSISCHE MOTIEVEN	REST- CATEGORIE	N =
	VLOERTYPE	VLOERMASSA				

LOPEN	EV	410 KG/M <sup>2</sup>	21	55	24	34
	EV	300 KG/M <sup>2</sup>	46	45	9	34
	ZV	380 KG/M <sup>2</sup>	8	75	17	23
	EV	525 KG/M <sup>2</sup>	6	70	24	33

PRATEN	EV	410 KG/M <sup>2</sup>	32	55	14	22
	EV	300 KG/M <sup>2</sup>	77	15	9	22
	ZV	380 KG/M <sup>2</sup>	31	38	32	16
	EV	525 KG/M <sup>2</sup>	30	27	43	30

SPREKEN	EV	410 KG/M <sup>2</sup>	13	58	28	53
	EV	300 KG/M <sup>2</sup>	52	43	4	41
	ZV	380 KG/M <sup>2</sup>	20	60	20	25
	EV	525 KG/M <sup>2</sup>	13	51	37	38

MUZIEK	EV	410 KG/M <sup>2</sup>	11	63	26	62
	EV	300 KG/M <sup>2</sup>	48	46	7	42
	ZV	380 KG/M <sup>2</sup>	19	62	19	32
	EV	525 KG/M <sup>2</sup>	12	48	41	44

\* geen gegevens over het project met vloermassa van 490 kg/m<sup>2</sup>

EV = eenvoudige vloer

ZV = vloer met zwevende dekvloer

### Samenvatting

In het eerste deel van het artikel wordt betoogd dat het achtergrond-lawaai en de lawaaibronnen in de loop der tijden aan veranderingen onderhevig zijn en dat het geluidhinderprobleem met name in de laatste decennia een veel ingrijpender betekenis heeft gekregen.

In onderzoeken over geluidhinder behoort de beleving van de woon-omstandigheden centraal te staan.

In het tweede deel van het artikel wordt verslag uitgebracht over een onderzoek door middel van enquêtes naar hinder van loopgeluiden in flats met massieve vloeren, als methode om de doeltreffendheid van de contactgeluidisolatie in woningblokken te onderzoeken.