

E 407

Bibliotheek Hoofdkantoor TNO

's-Gravenhage

6 MEI 1972

Instituut voor Gezondheidstechniek TNO

Publikatie Nr. **373**

Geluidhinder in woningen

Ir. J. van den Eijk

TNO
11165

Ons Gezin, 37 (1971) 4, 112-115

Geluidhinder in woningen

Ir. J. van den Eijk

Wat is het probleem?

Het schijnt dat in ons land nog steeds de mééste mensen geen ondraaglijke hinder te verduren hebben van geluiden die afkomstig zijn van de burens of van buiten. Dat is echter geen geruststellende mededeling. Het zou ook wel heel bar zijn als dat wèl het geval was. Het leefmilieu moet niet slechts voor 50% van de mensen in orde zijn. Liefst zou 100% enthousiast moeten zijn over hun woonomstandigheden. Dit is echter moeilijk te bereiken; sommigen zeggen zelfs: niet bereikbaar. Volgens hen zijn er zo'n 15% mensen die altijd blijven klagen over het een of ander. Maar ook als dit juist zou zijn, zouden we toch moeten streven naar omstreeks 85% tevreden. En daar komen we helaas niet aan toe: te veel mensen voelen zich gehinderd door geluiden uit buurwoningen, door vliegtuigen, door wegverkeer etc.

Is daar iets aan te doen? Antwoord: ja, daar is voor de nieuwbouw zeker veel aan te doen. Maar voor de bestaande woningen is het veel moeilijker. Een huis kan achteraf nog op allerlei manieren worden verbeterd, maar voor bepaalde facetten is dat zeer moeilijk. En één van die facetten is de geluidwering. Andere zijn bijv. het woonoppervlak, de oriëntatie (van belang voor de bezonning), en de stedenbouwkundige situering (van belang voor bijv. verkeerslawaaï).

Vaak wordt gesteld, dat geluidhinder een kwestie van beschaving is. M.a.w. als de mensen maar wat meer rekening hielden met hun medemens, zou er heel wat minder geklaagd worden over geluidhinder. Nu is het onbestrijdbaar dat mensen met elkaars belangen rekening moeten houden, willen we tot een acceptabele samenleving komen. 's-Avonds laat luidruchtig visite uitwuiwen, die dan nog na veel autodeurengeklap toeterend als laatste afscheidsgroet wegrijden, is zeer duidelijk onnodig lawaai veroorzaken.

Hetzelfde geldt ook voor rondjesrijden op een knetterende bromfiets, het monteren van 'sportuitlaten' op op auto's (hebt u ook niet de indruk dat 'sportief' rijden erg onsportief is?), het midden in de nacht piano spelen en soortgelijke activiteiten.

Maar men moet er toch voor oppassen te denken dat met bijbrengen van meer beschaving (zou dat lukken?) het geluidshinderprobleem van de baan is.

Als we in ons eigen huis zijn, willen we niet alleen verschoond blijven van storende geluiden van elders; we willen ook een beetje eigen leven kunnen leiden. De kinderen moeten niet voortdurend stilletjes aan hoeven doen. Zingen of een muziekinstrument be-

spelen overdag of 's avonds moet mogelijk zijn; een mooie grammofoonplaat moet kunnen worden afgedraaid op een voor de betreffende muziek passende geluidsterkte. Maar in omliggende woningen moet het tegelijkertijd mogelijk zijn zich te concentreren op studiewerk, ziek te zijn of gewoon te slapen (denk aan degenen die in ploegendienst werken).

Er moeten dus zekere eisen aan de bouwconstructie



gesteld worden uit het oogpunt van geluidwering. Maar ook de geluiden die van buiten afkomstig zijn dienen beperkt te worden. Dat wil zeggen: dat ruimtelijke ordenaars, zowel in het groot als in het klein, zich bezig zullen moeten houden met het lawaai-aspect, zowel wat betreft verkeerslawaaï (inclusief vliegtuigen), als industrielawaai en lawaai dat typisch bij woonwijken hoort. In dit artikel zal ik mij dus niet zozeer bezighouden met het opvoeden van het publiek als wel met de technische mogelijkheden van de geluidwering.

Verzwakking van geluiden van buiten

Geluid bestaat uit verschillende toonhoogten en verschillende sterkten. We hebben te maken met verschillende timbren en vaak fluctuaties. En bovendien hebben we te maken met de informatie-inhoud van het geluid. Al die dingen oefenen invloed uit op de hinder die we van het geluid ondervinden. Maar in ieder geval is de kans op hinder kleiner naarmate de sterkte geringer is.

Nu wordt geluid zwakker met toenemende *afstand tot de geluidsbron*. Helaas geeft elke meter meer afstand niet evenveel effect: *elke verdubbeling* in afstand geeft een gelijke stap in afname van de subjectieve luidheid. M.a.w.: gaande van de 10 naar 20 meter afstand levert hetzelfde effect op als van 100 naar 200 meter!

Om een voorbeeld te geven: een grote verkeersweg moet men niet op kortere afstand dan 400 à 500 meter van een woonwijk laten lopen.

Wordt deze afstand aangehouden, dan is de situatie in feite nog niet bevredigend, maar voor een verbetering van het effect zou men dan naar 800 of 1600 meter moeten gaan en dat is in ons land niet altijd mogelijk! Verdere maatregelen kunnen zijn: bebossing van het tussengelegen gebied en het oriënteren van de slaapkamers zodanig, dat ze niet kunnen uitzien in de richting van de weg.

Zo moet men ook geen huizen bouwen binnen, zeg minstens, 14 km van het begin van een landingsbaan van vliegtuigen, en die strook zou men minstens zo'n 5 km breed moeten houden.

Verder wordt geluid afgeschermd door obstakels met afmetingen die groot zijn t.o.v. de golflengte van het geluid. Ieder heeft wel gemerkt hoe hoge gebouwen een zone van rust scheppen aan de van het geluid afgekeerde zijde. Denk ook aan het effect bij het omslaan van een straathoek!

Het is echter duidelijk dat iemand die geluidhinder ondervindt, meestal niets kan uitrichten met deze mogelijkheden van geluidverzwakking. Afstand en af-



scherming zijn zaken, die al bij de aanleg van de woonwijk goed gekozen moeten worden. En dat is maar al te vaak niet het geval. Nog te vaak denken ontwerpers dat een afstand van 50 meter tot een hoofdverkeersweg voldoende is, of dat een rijtje bomen wonderen verricht.

Verzwakking van buurgeluiden

Wat nu de wering van buurgeluiden betreft, moet helaas geconstateerd worden dat ook hier de belangrijke stap ligt bij een goed ontwerp en een goede uitvoering en dat in vele gevallen een ontoereikende geluidwering achteraf niet of slechts met hoge kosten is te verbeteren.

Hoe werkt *geluidisolatie* eigenlijk?

In principe is dat heel eenvoudig. Het geluid dat wij horen bereikt ons oor via de lucht. Geluid in natuurkundige zin is een luchttrilling. Als we onze radio horen, komt dat omdat het luidsprekermembraan trilt en daarmee de lucht in trilling brengt.

En die trillende lucht brengt weer het zgn. trommelvlies in onze oren in trilling. Als we buurmans radio horen komt dat meestal doordat zijn radio de lucht in zijn kamer in trilling brengt. Die trillende lucht brengt dan op zijn beurt behalve buurmans trommelvlies ook de wanden, vloer en plafond in zijn kamer in trilling. En die trillende vlakken brengen de lucht aan de andere kant - uw kant - in trilling, zoals in het eerste geval uw eigen radio deed.

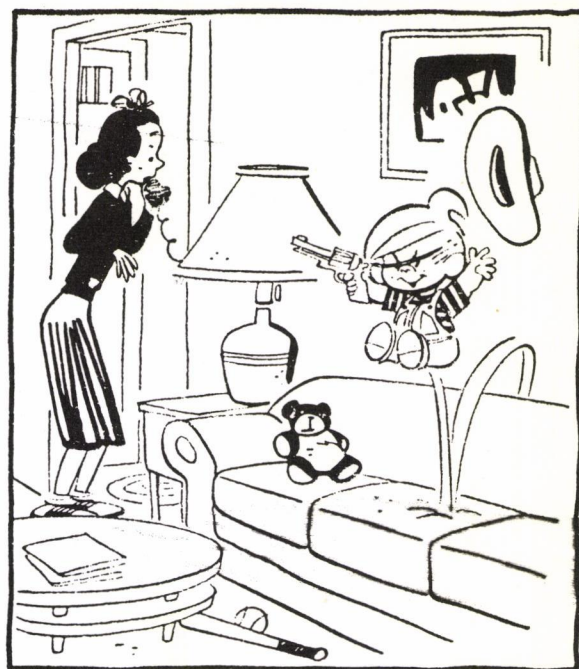
Nu zult u misschien zeggen: ik kan geloven dat mijn trommelvlies in trilling wordt gebracht door de luchttrillingen in de lucht, maar dat diezelfde geluidtrillingen muren en vloeren in beweging brengen, lijkt mij een sterk verhaal; daarvoor zijn zij toch veel te zwaar! Nu: inderdaad komen ze ook maar een héél klein beetje in beweging. Maar dat hele kleine beetje is net genoeg om een heleboel hinder te geven! Ons gehoor is n.l. zo verschrikkelijk gevoelig. Dit heeft z'n voordelen maar soms is het ook erg lastig. Een scheidingsmuur van één steen dik (ongeveer 24 cm afgepleisterd) tussen uw buurmans kamer en de uwe verzwakt het geluid enorm. De trillingsenergie die uw oor per seconde treft ten gevolge van buurmans radio is slechts ongeveer één honderdduizendste van de trillingsenergie die zijn oor treft per seconde. En toch kunt u door zo'n muur buurmans piano of huilende baby heel goed horen.

Die verzwakking tot op één honderdduizendste is alleen maar bereikbaar als er geen gaatjes of kieren in of langs de muur zijn. U kunt zich voorstellen dat er niet veel 'gat' nodig is om op zichzelf nog eens één honderdduizendste door te laten, zodat er in feite twee keer zoveel geluid bij u terecht komt als u op grond van de bouwconstructie zou verwachten.

Uit het bovenstaande volgt dat twee dingen van belang zijn voor de geluidisolatie: een zware bouwconstructie en vermijden van openingen in die constructie. Is dus de geluidisolatie in een bepaald geval niet in orde, dan zou dat kunnen zijn doordat de betreffende muur of vloer niet zwaar genoeg is. Een voorbeeld hiervan is de eenvoudige houten balkvloer met plafond tegen de balken en loopvloer op de balken. Vaak is zo'n vloer niet 'luchtdicht'. Er zijn kieren in, waardoor het geluid zich gemakkelijk een weg baant. In dat geval kan verbetering bereikt worden door de vloer beter dicht te maken, bijvoorbeeld door er hardboard op te spijkeren. Maar ook al is de vloer dicht, dan nog is zijn isolatie gering.

Die isolatie kan (als de balken zwaar genoeg zijn) verbeterd worden door hem te verzwaren. Tussen de balken wordt een tussenvloertje gemaakt en daarop wordt bijvoorbeeld zand gestort. Daarmee kan men dan een aantal decibels isolatie winnen, maar de operatie is geen sinecure! En in elk geval voldoet hij dan nog niet aan de eisen voor de woningscheidende vloeren in klasse 'matig' uit onze Nederlandse norm NEN 1070 'Geluidwering in woningen'.

Het voorgaande is slechts bedoeld als voorbeeld om het mechanisme van de geluidisolatie en de verbeteringsmogelijkheden enigszins te begrijpen. Metingen



door ons Instituut¹ hebben getoond, dat in een te groot percentage van de nieuwbouw zelfs de klasse 'matig' uit onze norm niet wordt bereikt.

Onder de diverse oorzaken spelen de openingen een grote rol en dat is eigenlijk haast het enige waar de bewoner soms zelf iets aan kan doen. Er is een flinke verscheidenheid in openingen. Door de invoering van de centrale verwarming zijn de vloeren vaak doorboord om de c.v.-leidingen door te kunnen steken. Een rozet onttrekt de kier aan het oog, maar het geluid laat zich door zo'n rozet niet bedotten. De kier kan dichtgestopt worden met b.v. asbestkoord. Gelukkig begint men hieraan nu bij de bouw meer en meer aandacht te besteden.

Een andere vorm is een ondichte aansluiting tussen vloerplaat en gevel. De plint onttrekt de zaak aan het oog, maar het geluid...

Ook hier is afdichting mogelijk door de plint eerst te verwijderen en een eventueel in het zicht komende ondichtheid te dichten met bijv. daarvoor in de handel zijnde pasta. Daarna wordt de plint weer gemonteerd. Soms komt het geluid via een kier tussen raamkozijn en gevel in de gevelspouw en dan bij de burens via een dergelijke kier in hun kamer.

Ook is wel geconstateerd dat het centrale t.v.- en/of radio-antenne-stopcontact aan beide zijden van de

1 Instituut voor Gezondheidstechniek, TNO, Delft.

muur op hetzelfde gat in de muur gemonteerd was, waardoor ter plaatse veel meer geluid van de ene kamer naar de andere werd getransporteerd, dan door de hele muur op zichzelf. Temeer daar radio en/of t.v. er als regel pal vóór staan.

Uit deze voorbeelden zal het wel duidelijk zijn geworden dat betimmering of beplakken van een plafond of muur met platen zachtboard e.d. geen isolatieverbetering kan geven, tenzij daardoor kieren worden gedicht. Want de 'massa' van de vloer of muur wordt er nauwelijks door vergroot. Wél kan zo'n betimmering de akoestische situatie in de kamer zélf soms verbeteren, maar dat is een heel ander chapter.

Behalve *zwaarte* en *dichtheid* is er nog een derde effect waardoor isolatie kan worden opgevoerd. En dat is het aanbrengen van als het ware een soort scherm vóór de betreffende muur of vloer. Een betrekkelijke dunne, maar op zichzelf weer 'luchtdichte' extra wand van geschikt materiaal vóór de bestaande en zonder contact ermee, dus uitsluitend door lucht ervan gescheiden. Bij bepaalde constructies is bevestiging overigens wél mogelijk. Zo kan men ook een 'vrij dragend' plafond onder een vloer aanbrengen of een zgn. zwevende dekvloer erop. En tegen buitenlawaai een dubbel raam met afstand van minstens 5, liefst 10 tot 15 cm tussen de glasplaten.

Al deze mogelijkheden zijn tamelijk kostbaar en het heeft dus zin u voor uw speciale geval deskundig te laten voorlichten, alvorens veel geld uit te geven. En deskundigen op dit gebied zijn helaas nog niet dik gezaaid.

Contactgeluidisolatie

Tot nogtoe heb ik het in feite alleen gehad over de zgn. *luchtgeluidisolatie*. Daarbij is het de trillende lucht die muur of vloer in trilling brengt.

Daarnaast hebben we ook nog '*contactgeluidisolatie*'. Daarvan spreken we als de vloer of muur *rechtstreeks* in trilling wordt gebracht, zoals bij lopen op de vloer en spijkers in een muur slaan. Ook in dit geval komt de muur of vloer minder in trilling naarmate hij zwaarder is. Ook hier werkt een schermwand, vrijhangend plafond of zwevende vloer gunstig. Kieren e.d. hebben uiteraard op de contactgeluidisolatie in het algemeen géén invloed.

Besluit

Zoals u bemerkt ben ik niet zo erg optimistisch over het zelf verbeteren van een te geringe geluidisolatie. Indien verbetering al mogelijk is blijft het een dure zaak in verreweg de meeste gevallen. Daarom kunt u begrijpen, dat ons Instituut er al geruime tijd op aan-

dringt dat het voor woningbouwprojecten van enige omvang verplicht gesteld zal worden dat de plannen akoestisch onderzocht worden vóór bouwtoestemming wordt verleend, en dat akoestische controlemetingen op zijn minst steekproefsgewijs worden uitgevoerd alvorens de bouw wordt opgeleverd.

Tenslotte nog een raad voor degenen onder u die van plan zijn een nieuw te bouwen ééngezinswoning te kopen. Sinds vorig jaar staat de modelbouwverordening toe, dat de scheidingsmuur tussen ééngezinswoningen wordt uitgevoerd als spouwmuur *zonder ankers*, mits de constructie op zichzelf voldoende stijf is. Op deze manier is een zéér veel betere geluidisolatie mogelijk dan bij een massieve - even zware - muur of spouwmuur *met ankers*. Bij voorkeur moeten dan ook de gevels onderbroken worden ter plaatse van de spouw. De onderbreking kan met een of andere strip worden afgedicht, zonder dat dit de geluidisolatie schaadt.

Uiteraard beoogt dit artikel niet een handleiding te zijn voor verbetering van de geluidsisolatie, noch om het hele isolatie- en geluidhinderprobleem volledig te behandelen. Ik hoop slechts de lezer enigszins duidelijk te hebben kunnen maken waarom geluidhinder zo gemakkelijk optreedt, en in welke richting verbetering moet worden gezocht.

