

Gebakken straatsteen in keperverband blijkt van nature stiller te zijn dan jarenlang gedacht.

PSYCHO-AKOESTICUS DR.IR. WIM VAN KEULEN ZIET TOEKOMST IN ELEMENTENVERHARDING

# De stille kracht van straatbaksteen

Na lange tijd, keert nu het tij voor de straatbaksteen. Recent onderzoek heeft aangetoond dat de aloude richtlijnen voor geluidsbelasting letterlijk gedateerd zijn. Maar het zijn niet alleen keiharde meetresultaten die deze vorm van elementenverharding toekomst geven, ook de psychologische voordelen van de straatbaksteen mogen niet worden uitgevlakt, vindt psycho-akoesticus dr.ir. Wim van Keulen.

Als psycho-akoesticus bekijkt – of beter gezegd: beluistert – men de wereld om ons heen op zijn zachtst gezegd een tikje anders. In zijn rustieke tuin te Vlijmen heft Van Keulen zijn vinger terwijl er in een naburige straat een auto start. “Plotseling hebben we hier best veel lawaai dus eigenlijk is het een wonder dat we nog met elkaar kunnen praten.”

Van Keulen, afgestudeerd natuurkundige aan de TU Delft en later gepromoveerd op psycho-akoestiek aan de universiteit van Cambridge, wil er maar mee zeggen dat ‘geluid’ eerder wordt belééfd dan gehoord. “Jaren geleden is al aangetoond dat er eigenlijk nauwelijks een correlatie is tussen geluidsniveau en de hinder die men ervan ondervindt. Het klinkt gek maar 90% van de geluidshinder wordt door andere dingen bepaald dan door geluid! Een mug produceert nauwelijks geluid maar kan je nachtenlang wakker houden. Ga je vervolgens overspannen naar de dokter dan schrijft die je een weekend voor op de hectische boulevard van Scheveningen om lekker tot rust te komen. Van een nachtelijk feestje bij de burens word je gek, maar als ze het van tevoren netjes aankondigen valt het allemaal best mee.”

## DE WERELD OP ZIJN KOP

Perceptie is het sleutelwoord waarmee andere dimensies aan de wereld van geluid worden toegevoegd. In het geval van wegdekverharding en geluid lijkt die wereld zelfs een beetje op zijn kop te staan, want om volgens Van Keulen maar meteen een groot misverstand uit de weg te ruimen: het is niet het wegdek dat geluid voortbrengt, het zijn de autobanden. “De band moet je zien als een opgespannen trom, het is het wegdek dat erop trommelt. De banden veroorzaken het eventuele lawaai, al is dat zoals gezegd ook relatief.”

Waar staat nu de straatbaksteen in dit boeiende, complexe geheel van geluid en geluidspceptie? Van Keulen: “De gebakken klinker is eigenlijk vanaf de introductie van de Wet geluidhinder, eind jaren '70, in een hokje geplaatst waar hij zich niet thuis voelt. In het begin was het grof gezegd: je hebt asfalt en je hebt elementenverharding. Alle elementenverhardingen kregen automatisch een toeslag van 4 dB(A) op de geluidsemissie van een standaard wegdek van dicht asfalt-beton. Dat was de referentie. Misschien moet je zeggen: elementenverhardingen werden automatisch gestraft met een toeslag. Ik heb altijd het idee gehad dat +4 voor de straatbaksteen wel érg +4 was, elke nuancering ontbrak.”

Sinds die wat arbitraire indeling is er veel veranderd. “Je zou kunnen zeggen dat er door de Wet geluidhinder veel innovatie heeft plaatsgevonden. In het begin van de jaren '90 diende zich een nieuwe generatie stille wegdektypen aan. En wat bleek? Mensen waren meer tevreden over het geluidsniveau dan je op grond van de metingen zou veronderstellen. Uit onderzoek bleek dat >



veel van deze nieuwe wegdektypen, waaronder ook sommige elementenverhardingen, frequentiegevoelig zijn; ze vallen in het bereik dat prettig in het menselijk gehoor ligt.”

### ONDERZOEK: STRAATBAKSTEEN STILLER DAN GEDACHT

Inmiddels is het palet aan wegdektypen uitgebreid tot zo'n 80 stuks en wordt er tegenwoordig gesproken van een bepaald C-wegdektype dat staat voor, inmiddels wettelijk vastgelegde, geluidseigenschappen. Tevens is uit recent onderzoek gebleken dat de voorheen zo klakkeloos toegepaste geluidstoeslag van 4 dB(A) voor de straatbaksteen bepaald niet realistisch is. Een inventarisatie van het bureau M+P-raadgevende ingenieurs bv naar de geluidstoeslag van gebakken elementenverhardingen voor verschillende aanlegverbanden en onderhoudstoestanden leverde een drietal bevindingen op. Ten eerste bleek dat in keperverband gelegde straatbakstenen slechts iets meer dan de helft (2,2 dB(A) of afgerond 2 dB(A)) van de 4 dB(A) wegdekcorrectie produceren bij een snelheid van 30, 40 en 50 km/h. Keperverband – waarbij de 'aanstoot' van de band onder een hoek van 45 graden valt – blijkt de stilste variant. Bovendien zorgen afmeting en gebruikperiode niet voor een buitenproportionele toename van het geluidsniveau ten opzichte van andere wegdektypen.

De straatbaksteen profiteert bovendien van een aantal andere voordelen. Door de gleuven tussen de stenen ontstaat een aerodynamisch effect; de lucht tussen band en wegdek kan ontsnappen waardoor airpumping – het hoge sissgeluid dat op asfalt wordt waargenomen – wordt voorkomen. Van Keulen: “Dergelijke hoogfrequente sissgeluiden worden door het menselijk gehoor als erg vervelend ervaren, maar bij elementverharding wordt dit geluid dus voor een deel gedempt. Daarnaast hebben de nieuwe generaties elementenverharding nóg een bijkomend pluspunt: terwijl ze buiten de auto minder geluidsbelasting opleveren, blijft het geluid qua frequentie binnen in de auto vrijwel hetzelfde. Dat betekent dat men geneigd is zachter te gaan rijden wat ook weer voor minder geluidsbelasting buiten zorgt.”

En Van Keulen ziet, zeker in de nabije toekomst, alleen maar meer potentie voor de straatbaksteen. Ook al vanwege de aanstaande normering voor 30 km-gebieden waar bijna per definitie elementenverhardingen worden toegepast. Een enkel type betonnen straatsteen is al een stuk gezakt qua geluidbelasting. De gebakken straatsteen blijkt nu echter van nature al stiller te zijn dan jarenlang gedacht. Daarbij is een aantal factoren van belang. De grootste winst valt dus te behalen in de wijze

van leggen namelijk keperverband. Verder zou de maatvastheid van belang kunnen zijn, die voor bakstenen veel beter is dan enkele jaren geleden. Bovendien is niet uit te sluiten dat machinaal gelegde stenen een gunstigere geluidsprestatie leveren. Tel daarbij straks de psycho-akoestische eigenschappen op en je neemt ten opzichte van de oude situatie eigenlijk al het extra geluid weg!”

### PSYCHOLOGISCH MODEL

Voor wat betreft dat laatste wordt de komende jaren uitgebreid verder onderzoek verricht. Van Keulen: “Steeds meer gemeentes zijn weliswaar gevoelig voor het psycho-akoestische effect van wegdekverharding maar het heeft vooralsnog de status van 'onvoorziene' eigenschap. Op dit terrein is nader onderzoek gewenst. In Den Haag gaan we de komende jaren uitgebreid testen in de Laan van Nieuw Oost-Indië waarbij omwonenden geënuquëteerd worden naar hun ervaring met bepaalde geluiden. Het is een eerste stap op weg naar een andere benadering. Uiteindelijk ben ik ervan overtuigd dat je met genoeg parameters en combinatiemogelijkheden geluidsbelasting als een psychologisch model kunt hanteren en in een formule kunt uitdrukken. De proef in Den Haag zou daar wel eens de voorbode van kunnen zijn.” ■

