

Stille elementenverhardingen als  
effectieve geluidmaatregel bij lage snelheden

# 30-km/h-wegen, dus stil?

In de afgelopen tien jaar is in veel gemeenten in het kader van het project Duurzaam Veilig de maximale voertuigsnelheid naar 30 km/h teruggebracht. Dergelijke wegen vallen daardoor niet meer onder de Wet geluidhinder. Maar dat betekent niet dat er daardoor geen sprake kan zijn van geluidhinder. Alles wijst er bovendien op, dat ook 30-km/h-wegen binnenkort onder deze wet vallen. Welke geluidmaatregelen kunnen van pas komen? Bieden stille elementenverhardingen uitkomst?

Onder invloed van Duurzaam Veilig is op grote schaal de maximumsnelheid teruggebracht naar 30 km/h. En waar dit regime geldt, is de Wet geluidhinder niet van toepassing. Regelmatig blijkt echter, dat er 30-km/h-wegen zijn waarvan de geluidbelasting dusdanig hoog is, dat burgers aan de bel trekken. Er zijn situaties bekend waar bij

verkeer, door bijvoorbeeld grenswaarden vast te leggen voor de geluidbelasting die op de gevel van woningen toelaatbaar is. Zo ben je bij de bouw van een woning gehouden aan de zogenaamde voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A). Vanuit praktische overwegingen is bij een wijziging van deze wet in 1993 in artikel 74 de bepaling opgenomen



EEN TYPISCHE 30-KM/H-OMGEVING: EEN STRAAT MET IN ELEMENTENVERHARDING UITGEVOERDE RIJBAAN EN FIETSSTROKEN EN WONINGEN DICHT OP DE WEG

een geschil de Raad van State tot de conclusie is gekomen dat er geen sprake is van een goede ruimtelijke ordening. Vrijwel zeker komen binnen afzienbare tijd de 30-km/h-wegen weer onder het regime van de Wet geluidhinder, waardoor er vraag komt naar geluidmaatregelen voor die specifieke situaties. Zijn die beschikbaar?

## Geen geluidproblemen?

Sinds 1979 hebben we in Nederland de Wet geluidhinder. Deze wet regelt onder andere hoe omgegaan moet worden met het geluid van

dat voor 30-km/h-wegen en woonerven een zonevrijstelling geldt. Dit betekent dat voor die wegen niet steeds onderzocht hoeft te worden of er aan de regels van de wet wordt voldaan. De achtergrond van deze bepaling was onder andere de opkomst van de woonerven en het feit dat “zonder meer duidelijk is dat er vanwege deze wegen geen geluidbelasting op de gevels van woningen zal optreden die de waarde van 50 dB(A) te boven gaat” (citaat op toelichting van wetswijziging in 1993).

**Ronald van Loon**  
**Jan Hooghwerff**  
M+P RAADGEVENDE  
INGENIEURS, VAKGROEP  
TRANSPORT EN  
INFRASTRUCTUUR

## Doorgaande weg

In de afgelopen tien jaar is het aantal wegen waarvoor de maximumsnelheid naar 30 km/h gegaan is, enorm toegenomen. De achtergrond is veelal het programma 'Duurzaam Veilig', waarbij het instellen van meer 30-km/h-gebieden tot een toename van de verkeersveiligheid zou moeten leiden. Wat opvalt, is dat voor een respectabel aantal van die situaties de verkeerssituatie heel anders is dan die van de 30-km/h-gebieden en woonerven die de Wet geluidhinder op het oog had. Het gaat dan om wegen die vaak de functie hebben van een doorgaande weg met veel voertuigen, waaronder ook vrachtverkeer. Ook het handhaven van de gewenste maximumsnelheid is regelmatig een probleem. Voor deze wegen geldt vaak dat de geluidbelasting hoger is dan de genoemde voorkeursgrenswaarde.

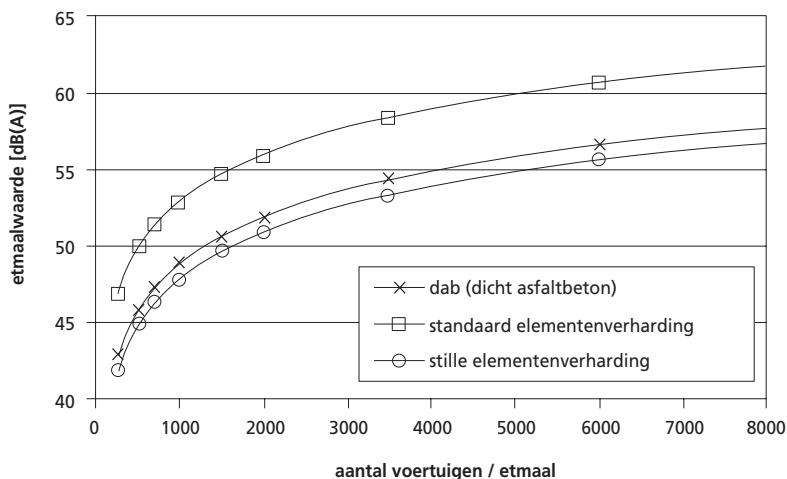
heeft de Afdeling in enkele concrete situaties geoordeeld dat het toestaan van dergelijke hoge geluidbelastingen niet in overeenstemming is met een goede ruimtelijke ordening.

## Wijziging

Momenteel wordt door het ministerie van VROM de Wet geluidhinder in een aantal fasen aangepast. Bij de eerstkomende wijziging van deze wet – wellicht al dit jaar – is de verwachting dat de 30-km/h-wegen opnieuw onder het regime ervan zullen vallen. Het oneigenlijke gebruik van de oude bepaling van de Wet geluidhinder om bijvoorbeeld woningbouw langs drukke wegen eenvoudig mogelijk te maken door het instellen van een 30-km/h-gebied, is dan niet meer mogelijk. Het gevolg zal ook zijn dat bijvoorbeeld bij een wijziging van de weg de geluidbelastingen

baal in drie groepen onder te verdelen. Zo kennen we maatregelen aan de bron (bijvoorbeeld aan wegdek of voertuigen), de overdracht (bijvoorbeeld geluidschermen) en de ontvanger (bijvoorbeeld gevelisolatie). In een stedelijke omgeving waar de 30-km/h-gebieden voorkomen, zijn niet alle maatregelen mogelijk. Zo is het gebruik van geluidschermen in een 30-km/h-gebied niet erg praktisch. Naast de mogelijkheid van gevelisolatie biedt een aanpassing aan het wegdek vaak een relatief goedkope oplossing.

Van diverse asfaltsoorten is bekend dat deze een reducerende werking hebben op het band/wegdekgeluid maar vaak zal een wegbeheerder niet graag asfalt toepassen in een 30-km/h-gebied. Het ondermijnt een snelheidsremmende werking en daarom geniet een elementenverharding (klinkers) de voorkeur. Daarnaast is het vaak in het kader van het historische karakter of uit architectonisch oogpunt wenselijk dat een elementenverharding in dit soort straten wordt toegepast.



DE ETMAALWAARDE AFHANKELIJK VAN DE VOERTUIGINTENSITEIT VOOR EEN TYPISCHE 30 KM/H-STRAAT

Inmiddels zijn er enkele zaken geweest bij de afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State waar onder andere deze problemen naar voren zijn gebracht. Het blijkt dan dat er situaties zijn waarbij de geluidbelasting de genoemde voorkeursgrenswaarde inderdaad fors overschrijdt, wat soms ook bekend is bij de desbetreffende gemeente. De Raad van State heeft er oog voor dat formeel voor die wegen de Wet geluidhinder niet van toepassing is. Ondanks dat

getoetst moeten worden aan de grenswaarden van de Wet geluidhinder. Het is waarschijnlijk dat in een aantal gevallen er dan forse overschrijdingen kunnen zijn tussen de werkelijke geluidbelasting en de grenswaarde. Daardoor zal er naar verwachting een sterke stijging ontstaan van geluidmaatregelen voor dit type wegen.

## Maatregelen

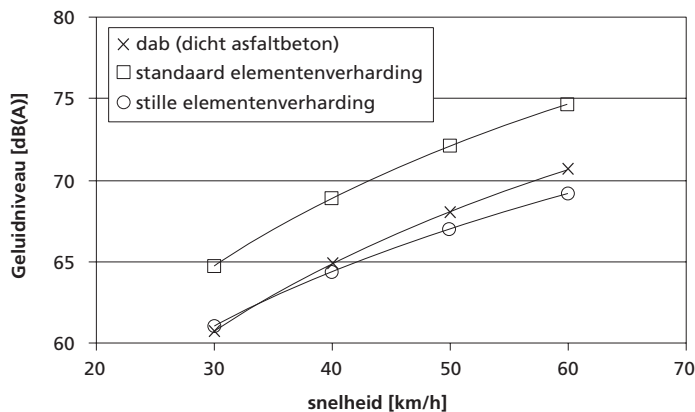
Maatregelen voor het terugdringen van wegverkeerslawaaï zijn glo-

Klinkerverhardingen hebben niet de naam dat ze erg stil zijn. Toch is er een aardige geluidreductie mogelijk wanneer gekozen wordt voor geluidarme elementenverharding. Sinds enkele jaren beschikken diverse producenten over de zogenaamde stille betonstraatsteen. Onderzoeken naar deze producten leren ons dat toepassing van deze stenen een geluidreductie van ongeveer 1 dB(A) bij 50 km/h oplevert ten opzichte van dicht asfaltbeton en dat betekent maar liefst 5 dB(A) wanneer we deze vergelijken met een conventionele elementenverharding.

## Geluidreductie stil wegdek

De geluidreductie van een stil wegdek is niet voor alle snelheden hetzelfde. In de regel neemt de geluidreductie van een stil wegdek toe naarmate de snelheid toeneemt. Andersom geldt dus dat de reductie afneemt bij lagere snelheden. Bij lage snelheden speelt ook nog een

ander fenomeen een rol, het motorgeluid. Het aandeel motorgeluid zal dan significant bijdragen aan de geluidemissie van een voertuig. Het effect van een stil wegdek kan bij een constante snelheid van het verkeer tot snelheden van zo'n 20 km/h effectief zijn, echter bij optrekkend en afremmend verkeer zal het effect van stille wegdekken minder zijn. In onderstaande figuur is het geluidniveau weergegeven als functie van de snelheid voor de wegdektypen dab, een standaard (gebakken) elementenverharding en de stille elementenverhardingen. Deze gegevens zijn verkregen middels metingen volgens de zogenaamde SPB-methode, waarbij enkel aan voertuigen gemeten is die met constante snelheid over het wegdek rijden.



GELUIDNIVEAU ALS FUNCTIE VAN DE VOERTUIGSNELHEID VOOR STANDAARDAFALT EN ELEMENTENVERHARDING (OP 7,5 M AFSTAND VOOR PERSONENWAGENS)

Bij 30 km/h zijn de geluidniveaus van stille elementenverhardingen vergelijkbaar met die van een dicht asfaltbeton en ten opzichte van de standaardelementenverharding is de geluidwinst nog steeds 4 dB(A). Dit schept dus mogelijkheden voor wegbeheerders die straks geluidmaatregelen moeten nemen in een 30-km/h-gebied en daar wel een elementenverharding willen toepassen. Met het in werking treden van het nieuwe Reken- en Meetvoorschrift Wegverkeerslawaaï 2002 (RMW 2002) hebben de akoestische berekeningen waarbij rekening gehouden wordt met de geluideigenschappen van stille betonstraatstenen een wettelijke

basis gekregen. Zo staan in CROW-publicatie 200 de akoestische gegevens die voor deze productgroep in een akoestisch onderzoek gebruikt mogen worden. Voor het uiteindelijk toe te passen product dient dan wel een wegdekcorrectieterm te zijn vastgesteld middels een geluidonderzoek. Voor een aantal producten van stille betonstraatstenen heeft de producent dat reeds gedaan. De gegevens zijn beschikbaar op [www.stillerverkeer.nl](http://www.stillerverkeer.nl).

### Porositeit en oppervlaktetextuur

Diverse onderzoeken die de afgelopen tien jaar verricht zijn, hebben aangetoond dat de stille betonstraatsteen enorm veel potentieel

geschonken is aan de porositeit en oppervlaktetextuur van de toplaag en de vellingkanten van de steen.

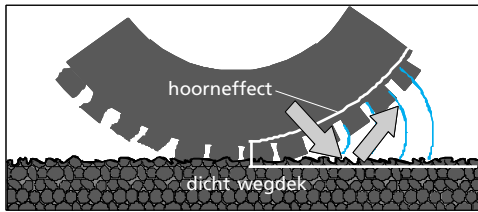
### Trillingen reduceren

Deze ontwikkelingen hebben ertoe geleid dat er al producten zijn gemeten waar de geluidwinst 2 dB(A) is ten opzichte van het standaardasfalt. De juiste oppervlaktetextuur, minder scherpe vellingkanten en een goede fundatie onder de stenen moeten zorgen dat het wegdek er zo vlak mogelijk bij ligt om trillingen in de autoband te reduceren. Maar de belangrijkste oorzaak van de geluidreductie zit hem in de porositeit. De laagdikte van 1 cm is te dun om te kunnen spreken van een effectieve geluidabsorptie van het wegverkeersgeluid. Het fysische proces dat aan de geluidreductie van stille stenen ten grondslag ligt, wordt aangeduid met het zogenaamde hoorneffect. Door porositeit van de toplaag wordt voorkomen dat de 'hoornachtige' opening aan de voorkant van de autoband heel effectief het geluid afstraalt.

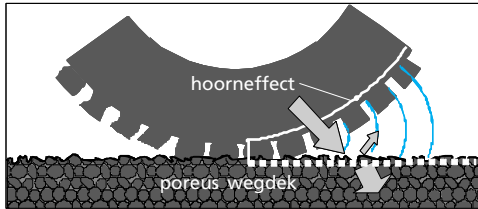
### Stimuleringsregeling

Ook in het kader van de Stimuleringsregeling Stille Wegdekken van het ministerie van VROM is er





Versterking + 20 dB(A) bij 100% reflecterend oppervlak



Versterking < 20 dB(A) door afname van het hoorndoorval

SCHEMATISCHE WEERGAVE VAN DE WERKING VAN HET HOORNEFFECT. EEN POREUS WEGDEK ZORGT ERVOOR DAT HET HOORNEFFECT MINDER EFFECTIEF IS EN DAT ER EEN VERMINDERDE AFSTRALING VAN HET GELUID PLAATSVINDT.

aandacht voor stille elementenverharding. Een wegbeheerder ontvangt van VROM een tegemoetkoming in de kosten wanneer hij een geluidreducerend wegdek aanlegt. Wel dient de wegbeheerder achteraf aan te tonen dat de geluidniveaus daadwerkelijk gereduceerd zijn en te voldoen aan de vooraf gestelde eisen van VROM. Op ten minste zeven locaties zijn in het kader van deze regeling inmiddels stille elementenverhardingen aangelegd en al deze toepassingen bleken aan de productiecontrole te voldoen. De regeling is inmiddels niet meer voor nieuwe projecten beschikbaar. Er zijn in het kader van andere subsidieregelingen soms wel mogelijkheden om stille elementenverhardingen als geluidmaatregelen in aanmerking te laten komen voor subsidie, zoals bijvoorbeeld via het Investeringsbudget Stedelijke Vernieuwing (ISV).

### Weinig interesse

Niet in iedere situatie zal het toepassen van een stille elementenverharding een oplossing zijn. Zoals al aangegeven is: bij veel optrekkend en afremmend verkeer zal het reducerende effect van de verharding afnemen. Dit geldt ook voor situaties waar frequent vrachtwagens rijden, hoewel dat in een 30-km/h-gebied niet erg gebruikelijk is. Er is de laatste tien jaar weinig interesse om onderzoek te doen naar de geluideigenschappen van de 'gewo-

ne' elementenverhardingen. Dat is begrijpelijk omdat deze over het algemeen toegepast worden in situaties waar verkeersgeluid geen item is. De geluideigenschappen van de gewone elementenverharding in CROW-publicatie 200 zijn bijvoorbeeld niet opnieuw bepaald, maar gebaseerd op gegevens uit het Reken- en Meetvoorschrift Verkeersgeluid uit 1981. Toch is er waarschijnlijk ook bij gewone elementenverhardingen meer inzicht te verkrijgen, dat gebruikt kan worden om de hinder van verkeersgeluid te verminderen. Uit indicatieve gegevens blijkt dat zowel de aanlegmethode (het zogenaamde 'verband' waarin gestraat wordt) als het gebruikte materiaal (gebakken materiaal of betonstraatsteen) van invloed is op de geluideigenschappen.

### Luchtkwaliteit

Ook op het gebied van de luchtkwaliteit zijn er innovaties bij elementenverharding te melden. Zo is er een betonstraatsteen die in staat is om de schadelijke stikstofoxiden uit de uitlaatgassen af te breken, waardoor de luchtemissie van het verkeer teruggedrongen wordt. Er vinden op dit moment praktijkproeven plaats in Antwerpen en Vlaardingen die moeten aantonen of de klinkers in de buitenlucht net zo effectief werken als in het laboratorium. De klinkers bevatten een speciale toplaag van titaniumdioxide, die als katalysator werkt.

Onder invloed van ultraviolet licht worden stikstofoxiden omgezet in een filmlaag van het minder schadelijke nitraat. Het nitraat lost op in regenwater en wordt zo via de rioeringsinstallatie. Er is volgens de producent een steenoppervlak van ongeveer 42 vierkante meter nodig om de jaarlijkse uitstoot van een moderne auto te compenseren. In Japan zijn al succesvolle proeven gedaan met deze technologie.

### Bredere toepassing

Bij lage snelheden is het geluid van het verkeer zeker niet te verwaarlozen, ook niet in de zogenaamde 30-km/h-gebieden. Met terugbrennen van de 30-km/h-wegen onder de Wet geluidhinder zal de vraag naar geluidarme maatregelen waarschijnlijk sterk toenemen. Uiteraard moet bedacht worden dat bij lage snelheden andere factoren in geluid en hinder een rol spelen dan bij hogere snelheden, zoals het aandeel van het motorgeluid en het effect van optrekken en remmen van voertuigen. Toch zijn er betere alternatieven voor de gewone elementenverhardingen en – vanwege belangstelling voor aanpak bij de bron – gevelmaatregelen. Met stille elementenverhardingen zijn reducties in orde grootte van 4 dB(A) ten opzichte van gewone elementenverhardingen mogelijk. De investeringen die producenten in de afgelopen tijd in de ontwikkeling van stille elementenverhardingen gestoken hebben, maar die door de 30-km/h-regels weinig gebruikt zijn, kunnen mogelijk in de toekomst tot bredere toepassing leiden.