

Ervaringen van dunne

factor of C_{wegdek} . Deze term geeft aan hoeveel stiller (of luider) een bepaald wegdektype is ten opzichte van het referentiewegdek. Dit laatste, alsmede de berekeningsmethode, is omschreven in CROW- publicatie 200 [2].

Standaard wegdektypen

Op dit moment is er een aantal standaard wegdektypen waarmee in geluidberekeningen volgens het Reken- en Meetvoorschrift Wegverkeerslawaaai 2002 (RMW) [3] gerekend kan worden. De reductiewaarden van deze wegdektypen zijn vermeld in CROW-publicatie 200. Naast deze wegdektypen zijn er in de loop der jaren vele nieuwe wegdektypen ontwikkeld. In met name de stedelijke omgeving komen SMA 0/6 en de op dit type steenskeletmengsel gebaseerde microdeklagen in aanmerking voor toepassing. Voor lichte motorvoertuigen bij 50 km/uur heeft SMA 0/6 een geluidreductie van ongeveer 1 dB(A). De toepassing van 2-laags ZOAB (ongeveer 4 dB(A) geluidreductie) is vaak niet mogelijk vanwege de gevoeligheid van de toplaag voor sterk wringend verkeer. Ook kunnen de hogere kosten van aanleg en onderhoud van 2-laags ZOAB een rol spelen, mede doordat speciale afwateringssystemen moeten worden aangelegd. Deze kosten zijn echter in veel gevallen lager dan de kosten van overdrachts- en gevelmaatregelen.

Nieuwe wegdektypen

Om met betrekking tot geluidreductie het verschil tussen SMA 0/6 en 2-laags ZOAB op te vullen, zijn er de laatste jaren nieuwe zogenaamde microdeklagen ontwikkeld die geluidreductie paren aan duurzaamheid en gunstige kosten. Specifiek wordt hier de microdeklag met een holle ruimtepercentage van



Ir. W. van Keulen, VANKEULEN Advies,
Ir. J.H. Dijkink, Koninklijke Wegenbouw Stevin bv

Stimulering aanleg stille wegdekken

De stimuleringsregeling “stille wegdekken” van het ministerie van VROM heeft de laatste jaren nieuwe impulsen gegeven aan het ontwikkelen van nieuwe stille wegdektypen. De Nederlandse overheid wil de geluidhinderbestrijding aan de bron extra stimuleren, o.a. door het subsidiëren van het toepassen van stillere wegdekken [1]. Elk project waarbij sprake is van een “geluidknelpunt” en waarbij, in geval van microdeklagen, een verbetering van tenminste 4 dB(A) gehaald kon worden, kon in aanmerking komen voor subsidie. De verbetering zal door een meting aangetoond moeten worden. Dit heet de Productie Controle Geluid. Ook dient door middel van metingen aangetoond te worden dat de maatregelen ook over een langere periode effectief blijven door middel van monitoren.

Verkeerslawaaai grote bron van hinder

Deze regeling is mede opgezet omdat geluid van wegverkeer een zeer belangrijke bron van hinder is. In Europa geldt dat in de 15 grootste steden ruim 60% van de bevolking een geluidbelasting ten gevolge van wegverkeer ondervindt die hoger is dan 55 dB(A). Het gaat om circa 250 miljoen mensen. Het Europese beleid om deze hinder te verminderen is de afgelopen 25 jaar gericht geweest op bronreductie aan voertuigen. Nederland is toonaangevend voor wat betreft de ontwikkeling van geluidarme wegdekken. Geluidarm houdt in dat een bepaalde verkeersstroom op het betreffende wegdek minder geluid produceert dan op het referentiewegdek dicht asfaltbeton. Om de verschillen uit te drukken, hanteert het Reken- en Meetvoorschrift Wegverkeerslawaaai (RMW 2002) de wegdekcorrectie-

met de akoestische kwaliteit stille wegdekken

circa 10-15% (V/V) bedoeld. Uit verschillende onderzoeken blijkt dat een gradering met een maximale korrel van ongeveer 6 mm geluidtechnisch optimaal is. De hierop gebaseerde microdeklaag hebben als gemeenschappelijke eigenschap dat ze in een dunne laag (ongeveer 25 mm dik) worden aangebracht. Kenmerkend voor de microdeklaag is dat ze alle gebaseerd zijn op een steenskelet. De meeste microdeklaag hebben een discontinue (gap-graded) gradering met een steenslag 2/6 als uitgangspunt. Zo ook de ZSA-SD (semi-dicht) van KWS. Het percentage toegankelijke holle ruimte of porositeit bedraagt ongeveer 13%. Door het min of meer open karakter van het oppervlak van de deklaag treedt er reductie op van spat- en stuifwater. Na aanbrengen van de deklaag is de weg onmiddellijk berijdbaar.

Akoestische eigenschappen microdeklaag

De geluidreductie wordt meestal aangegeven met de zogenaamde C_{wegdek} , die op basis van een reeks representatieve metingen wordt vastgesteld. Deze term geeft aan hoeveel stiller (of luider) een bepaald wegdektype gemiddeld is ten opzichte van het referentiewegdek DAB. De betekenis van C_{wegdek} , alsmede de berekeningsmethode, zijn omschreven in CROW-publicatie 200. De geluidreductie voor lichte motorvoertuigen bij 50 km/uur van de genoemde deklaag bedraagt ruim 4 dB(A). ZSA-SD heeft een C_{wegdek} van 4,6 dB(A). Ook voor zware motorvoertuigen kent ZSA-SD een C_{wegdek} : 4,3 dB(A). Teneinde een verklaring te kunnen geven voor de gunstige akoestische eigenschappen van microdeklaag dient gekeken te worden naar de manier waarop de verschillende

eigenschappen van het wegdek het lawaai van wegverkeer beïnvloeden.

Verklaring akoestische eigenschappen

Er vindt veel, maar ook fragmentarisch, wetenschappelijk onderzoek plaats naar de opwekkingsmechanismen van rolgeluid. Helaas is veel van dit onderzoek, met name in Duitsland, zuiver theoretisch en gespeend van praktische civiel- en geluidtechnische aspecten. Het meeste onderzoek heeft voor de ontwikkeling van stille wegdekken dan ook nauwelijks waarde. Wat intussen wel bekend is, is dat de twee belangrijkste eigenschappen van het wegdek die het rolgeluid beïnvloeden zijn:

1. textuur; dat is een maat voor de ruwheid van het wegdekoppervlak;
2. porositeit; dit is gelieerd aan de toegankelijkheid van de holle ruimtes in een wegdek.

Textuur

De textuur van het wegdek is een belangrijke factor voor het ontstaan van zowel radiale als tangentiële banden-

lingen. De macro-/megatextuur geeft de oneffenheid van het wegdek aan, de microtextuur geeft de adhesie- en stroefheidseigenschappen aan. Vanwege de fijne graderingen (2/6) die in microdeklaag worden toegepast, heeft de textuur van dit soort wegdektypen een zeer gunstig effect op de geluidreductie.

Porositeit

De porositeit heeft invloed op de mechanismen die te maken hebben met stroming, compressie en expansie van lucht in het contactvlak tussen band en het wegdek, zoals verschillende resonanties in de profielgroeven en air-pumping. Ook het hoorneffect wordt door de porositeit beïnvloed. De akoestische absorptie speelt over het algemeen bij lichte motorvoertuigen geen rol van betekenis (ook niet bij 2-laags ZOAB). Bij zware motorvoertuigen lijkt de absorptie alleen een rol te spelen bij het onderdrukken van het motorgeluid. De absorptiekromme van microdeklaag past namelijk precies bij het spectrum van het motorgeluid. Dit zou mede een verklaring kunnen zijn waarom de reductie voor





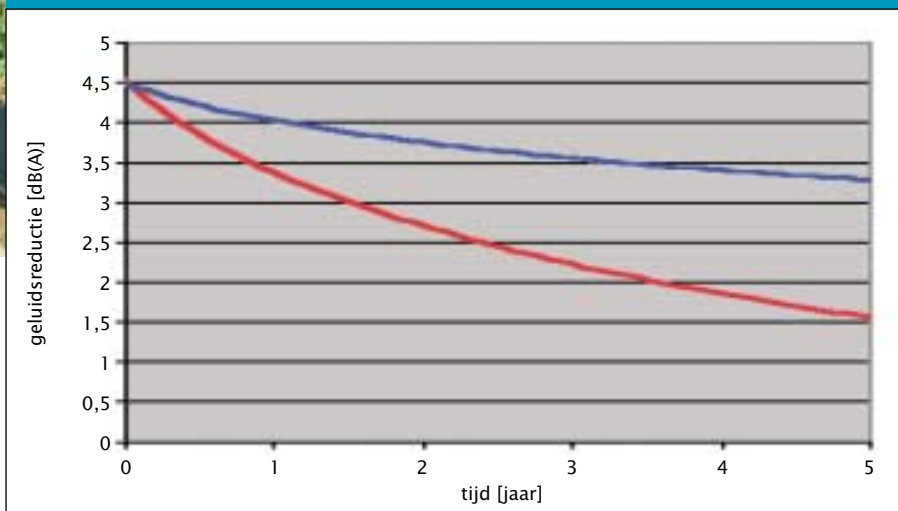
zware motorvoertuigen maar weinig minder is dan die voor lichte motorvoertuigen. Overigens geldt dat vrachtwagenbanden, in tegenstelling tot wat doorgaans aangenomen wordt, niet zo veel luidruchtiger zijn dan personenautobanden.

Toepassingsbereik

Uit bekende C_{wegdek} -gegevens blijkt dat de geluidreductie van microdeklagen vergelijkbaar is met die van 2-laags ZOAB en veel hoger is dan die van SMA 0/6. In ruim 75% van de voorkomende gevallen kan een microdeklaag worden toegepast om de toename van de geluidbelasting vanwege verkeersgroei weg te nemen. Uit metingen in het kader van de C_{wegdek} procedure voor ZSA-SD is gebleken dat microdeklagen een reductie van ruim 4 dB(A) opleveren voor vrachtwagens. Uit een aantal metingen op stille wegdekken met bussen is een reductie van ongeveer 2 dB(A) gevonden. Volgens het RMW 2002 vallen bussen in de categorie middelzware motorvoertuigen. Echter moderne bussen zijn significant stiller dan deze categorie. In berekeningen wordt daarom voor bussen op een microdeklaag een (conservatieve) reductie van 4 dB(A) aangehouden.

Geluidreductie op termijn

Op basis van een groot aantal metingen die KWS de laatste jaren heeft laten uitvoeren op haar ZSA-wegdekken, is meer inzicht ontstaan in het gedrag van de akoestische kwaliteit van een microdeklaag. Zoals eerder gezegd geldt dat voor dit type deklagen niet zo zeer de porositeit bepalend is voor de stilte eigenschappen, maar de textuur. KWS heeft met haar producten ZSA-O (Open) met ca 23% (V/V) holle ruimte



en ZSA-SD (ca 13% (V/V) ongeveer twee akoestisch gelijkwaardige producten. Beide mengsels zijn gebaseerd op de 2/6 gradering. Alleen het steengehalte is de belangrijkste variabele: bij het open type bedraagt dit 80% en bij het semi-dichte type 74%. De C_{wegdek} bedraagt respectievelijk 4,4 en 4,6 dB(A).

Hieruit blijkt het belang van de textuur van deze microdeklaag. Dit geldt niet alleen bij aanleg, maar evenzeer in de gebruiksfase.

Hoe langer de textuur zijn oorspronkelijke kwaliteit kan behouden, des te minder zal de akoestische kwaliteit afnemen. De open mengseltypen zijn gevoeliger voor rafeling, dus is het verloop van de akoestische kwaliteit van de open mengsels beduidend groter dan van de semi-dichte mengsels. Dit steenverlies geeft aanleiding tot een minder vlak, egaal oppervlak waardoor meer trillingen in de band ontstaan, met als gevolg meer verkeerslawaai. Daarom wordt voor microdeklagen bijna algemeen voor het type semi-dicht gekozen: een solide textuur, die goed bestand is tegen rafeling, en dus minder kans loopt om akoestisch in kwaliteit achteruit te gaan.

Op basis van de in haar opdracht uitgevoerde metingen verwacht KWS dat voor de achteruitgang voor het semi-dichte mengsel ZSA-SD circa 1 dB(A) na ongeveer 3 jaar gebruik kan worden aangehouden. Voor het open mengsel ZSA-O luidt deze waarde circa 2-3 dB(A).

Het laat zich aanzien dat na een

gebruiksduur van 4 à 5 jaar deze waarden nog iets verder zullen toenemen. Gerealiseerd moet worden dat het toepassingsgebied mede van invloed is op de mate van afname van de reductie. In de bovenstaande grafiek staat dit schematisch weergegeven. Hierbij geldt de bovenste lijn voor ZSA-SD, de onderste lijn voor ZSA-O.

Slot

In bestekken voor de aanleg van microdeklagen wordt steeds vaker een akoestische paragraaf opgenomen, met daarin bepalingen voor de geluidreductie direct na aanleg en op termijn. Daarbij worden vaak eisen gesteld die veel te weinig gebaseerd zijn op praktijkresultaten.

Referenties

- [1] Stimuleringsregeling stille wegdekken, Staatscourant 148, 27 juli 2001.
- [2] "De methode C_{wegdek} 2002 voor wegverkeersgeluid", CROW-publicatie 200, april 2004;
- [3] "Reken- en Meetvoorschrift Wegverkeerslawaai", Regeling als bedoeld in artikel 102, eerste en tweede lid, van de Wet geluidhinder, 2002;
- [4] ISO 11819-1, Method for measuring the influence of roadsurfaces on traffic noise: 'the Statistical Pass-by method', 1996.
- [5] ISO/CD-11819-2, Method for measuring the influence of road surfaces on traffic noise - part 2: 'The Close Proximity method', 1997;