



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu



Realistische absorptie-factoren voor geluidschermen

WillemJan van Vliet - RWS
Fons Peeters - M+P
Arno Eisses - TNO

6 november 2013



Overzicht

- Probleem beschrijving
- Aanpak voor realistische absorptie getallen
- Voorstel voor SRM-2 rekenspectra
- Resultaat geluidberekeningen SRM-2
- Vuistregels in de GCW-2012
- Conclusies



Wat is het probleem

Rekenwaarden absorptie geluidscherm in akoestisch onderzoek
Absorberend / reflecterend 0,80 / 0,20

versus

Producteigenschappen DL_{α} 5 klassen cf. NEN-EN 1793-1

- Meerwaarde andere productklasse is niet bruikbaar in onderzoek huidige werkwijze beperkend voor innovatie
- Vertaling niet transparant en afhankelijk van situatie (GCW 2012) problemen met contracteisen indien niet standaard



Aanpak voor realistische absorptie getallen

Uitgangspunten

1. inventarisatie gegevens bestaande producten

$$DL_{\alpha} = -10 \lg \left| 1 - \frac{\sum_{i=1}^{18} \alpha_{S_i} \cdot 10^{0,1L_i}}{\sum_{i=1}^{18} 10^{0,1L_i}} \right|$$

2. *classificering absorberende geluidschermen conform NEN-EN 1793-1*

3. *vertaling meetwaarden α_{S_i} naar rekenwaarden*

- meetmethode galmkamer cf. ISO 354
- galmveld 3D vs wegverkeer 1D/2D?
- randeffect proefstuk in meetkamer (abs. waarden > 1 !)

categorie	DL _a [dB]
A0	niet bepaald
A1	< 4
A2	4 – 7
A3	8 – 11
A4	12 – 15
A5	> 15



inventarisatie gegevens

Meetgegevens van TNO - Betonschermen en cassetteschermen

43 producten / 8 leveranciers

- Categorie A1: 1x
- Categorie A2: 7x
- Categorie A3: 20x
- Categorie A4/A5: 14x
- Categorie A5: 2x

categorie	DLa [dB]
A0	niet bepaald
A1	< 4
A2	4 – 7
A3	8 – 11
A4	12 – 15
A5	> 15

Onderverdeling in 11 groepen



Productgroepen

Groep	Materiaal	Categorie	DL _a [dB]	Laagfrequente absorptie (a_L) 125/250 Hz
1	Beton	A1	2,4	< 0,25
2	Beton	A2	6,5	< 0,45
3	Beton	A2	6,5	$0,45 < a_L < 0,65$
4	Beton	A3	8,6	< 0,45
5	Beton	A3	8,6	$0,45 < a_L < 0,65$
6	Beton	A3	10,5	< 0,45
7	Beton	A4	12,2	$0,45 < a_L < 0,65$
8	Beton	A4	13,9	> 0,65
9	Beton	A4/A5	12,6	> 0,65
10	Aluminium Cassette	A4	11,8	$0,45 < a_L < 0,65$
11	Aluminium Cassette	A4	13,2	> 0,65



Vertaling meetwaarden a_{Si}

Bepaling van specifieke akoestische impedantie met absorptiemodel
BASabs model van TNO (**B**ouw-**a**koestische **s**imulatie **a**bsorptie)

- Zwikker & Kosten; star skelet
- Delany & Bazley; minerale wol
- Meerlaags constructies
- Geperforeerde plaat

Keuze hoek van inval 0-30 graden (1D/2D wegverkeerslawaai)

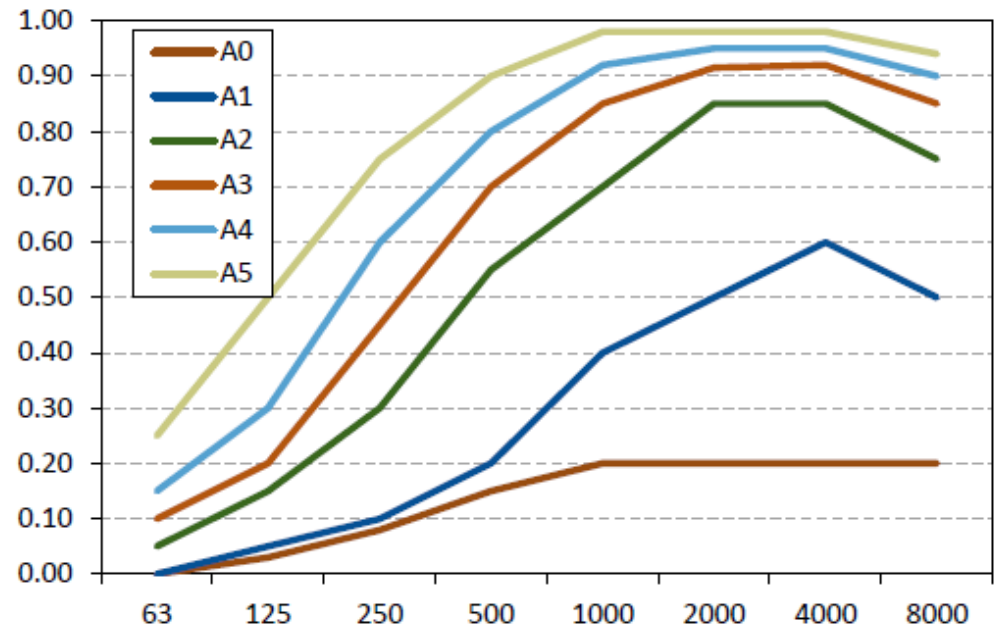
resultaten geordend op classes A1–A5 cf. NEN-EN 1793-1

Productspecifieke dips in spectrum afgevlakt

Categorie A0 toegevoegd (alternatief voor $a=0.2$)



Resultaat SRM2-rekenspectra



Omschrijving	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2	4	8
$\alpha = 0,20$	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	c		
$\alpha = 0,80$	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	c		
A0	0,00	0,03	0,08	0,15	0,20	0,20	0,20	0,20
A1	0,00	0,05	0,10	0,20	0,40	0,50	0,60	0,50
A2	0,05	0,15	0,30	0,55	0,70	0,85	0,85	0,75
A3	0,10	0,20	0,45	0,70	0,85	0,92	0,92	0,85
A4	0,15	0,30	0,60	0,80	0,92	0,95	0,95	0,90
A5	0,25	0,50	0,75	0,90	0,98	0,98	0,98	0,94

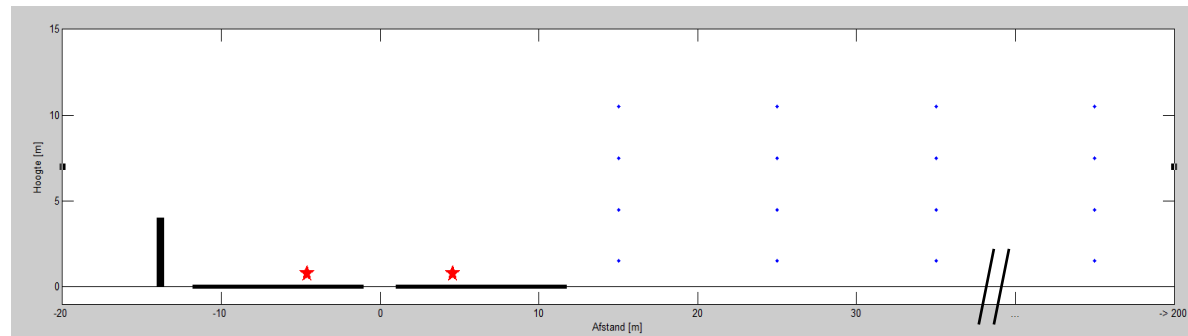


Praktijkproef met SRM2 rekenmodel

Rekenmodel HWN

- 2*2 rijstroken, 120 km/uur, 10% zwaar verkeer
- 4 wegdektypen (DAB, DGD, ZOAB, 2LZOAB)
- schermhoogten 2m en 4m

Grid waarneempunten, 4 hoogten tot 10.5m, 19 afstanden tot 200m



Varianten:

- absorberend scherm aan één zijde van de weg
- absorberende schermen aan beide zijden van de weg



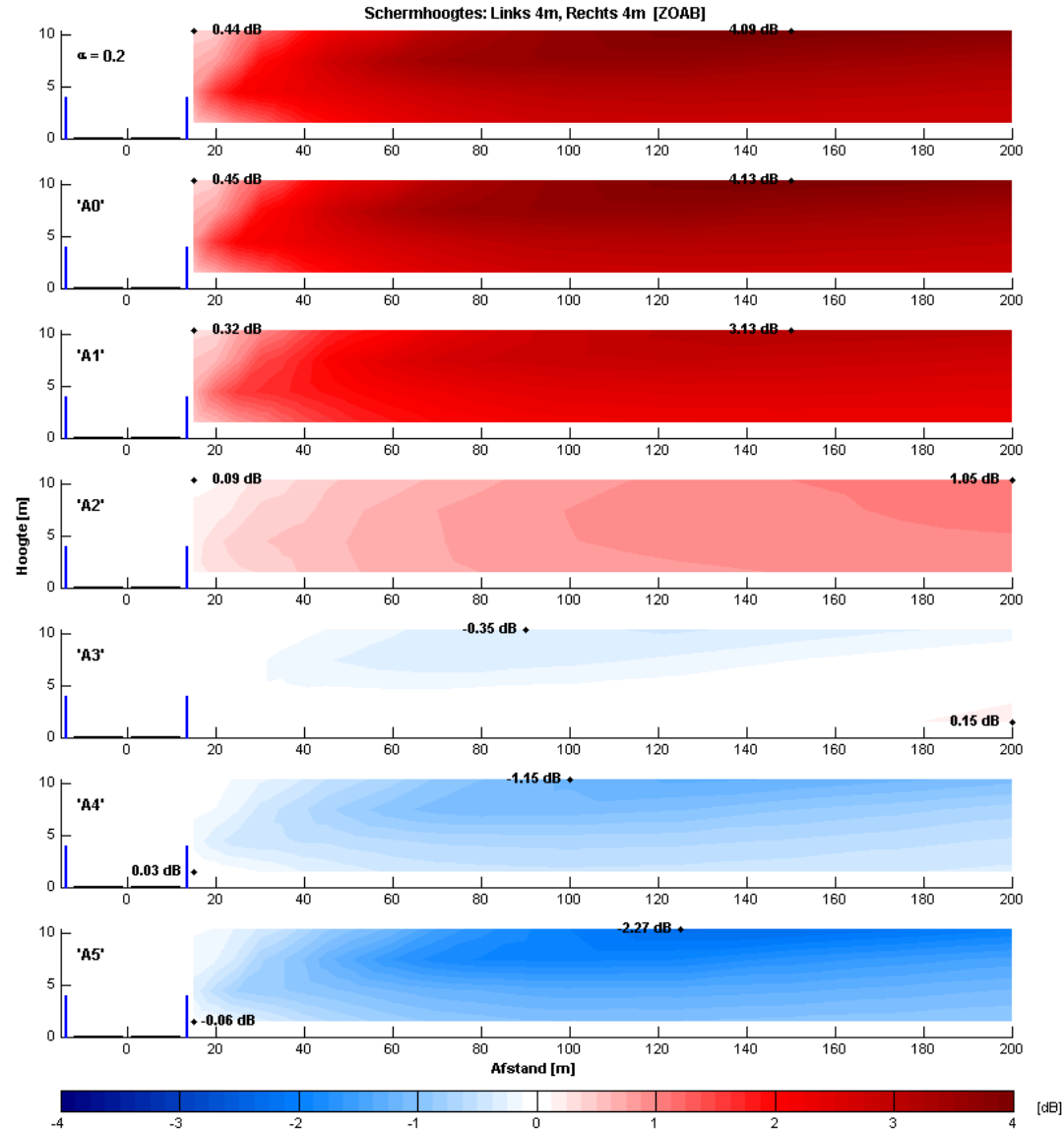
Voorbeeld

Contour plot van verschillen
Referentie $a=0.80$

Situatie met 4m schermen,
beide zijden weg

Maximaal effect op hoogste
waarneempunt

- Cat. A0 +4 dB
- Cat. A3 ~ 0 dB
- Cat. A5 -2 dB

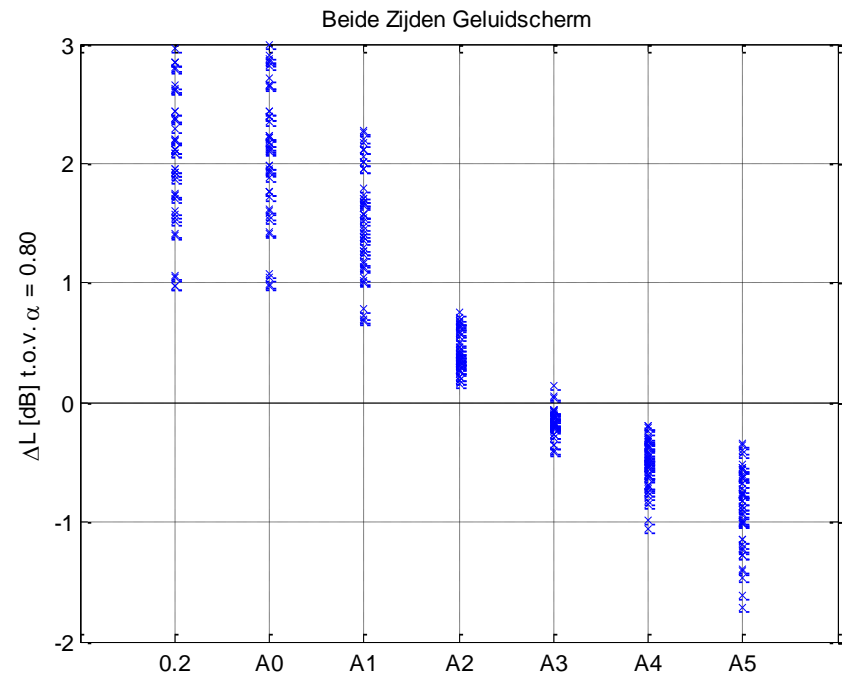
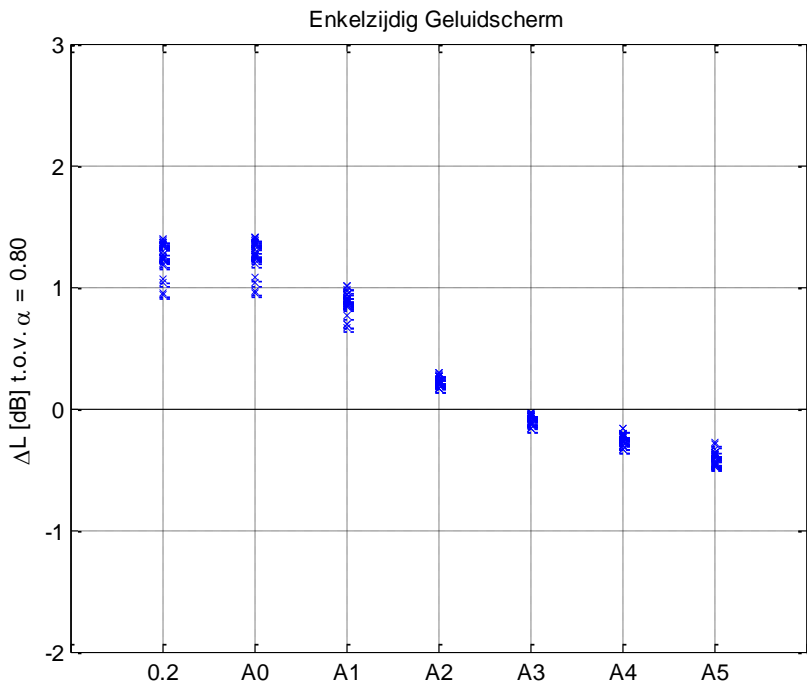




Resultaten SRM-2 vergelijk

Referentie = standaard absorberend geluidscherm($\alpha = 0,80$)

Effect gemiddeld over grid waarneempunten (4×19)





Effect van absorptie

Referentie = standaard absorberend geluidscherm($\alpha = 0,80$)

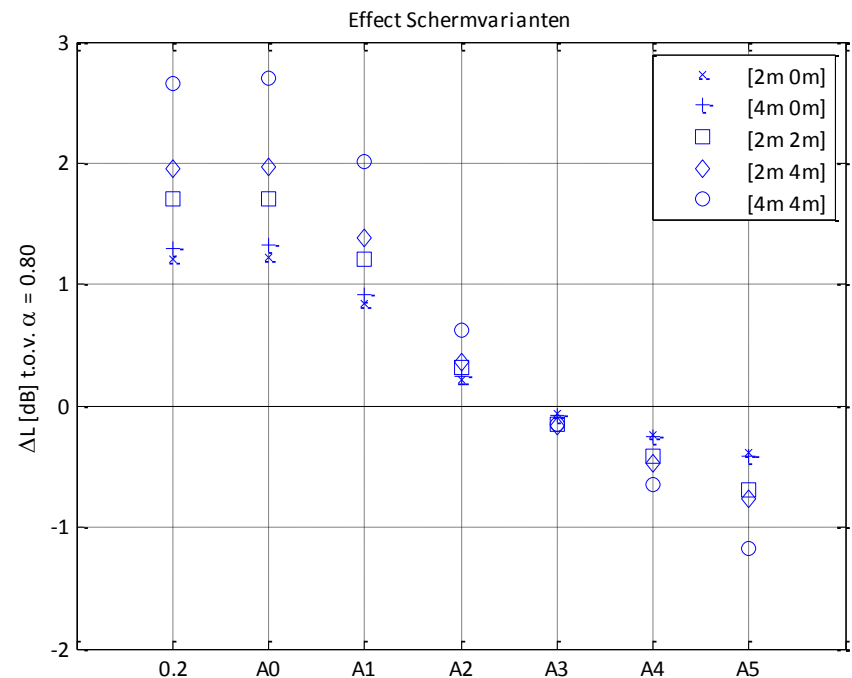
Cat. A0 = reflecterend (0.2)
+1 / +3 dB

Cat. A3 effect klein

Cat. A5 ca -1 dB

Effect absorptie groter bij

- hoge schermen
- beide zijden weg
- hoog waarneempunt 10.5m





Eis geluidabsorptie in GCW-2012

Vuistregels voor eis aan geluidabsorptie bij $a=0.80$

Situatie 1:	Een zijde van de weg, ZOAB:	> 8 dB (A3)
Situatie 2:	Twee zijden van de weg, ZOAB:	> 10 dB (A3)
Situatie 3:	Twee zijden van de weg, 2L ZOAB:	> 12 dB (A4)

Situatie	Gehanteerd rekenspectrum (tabel III)	Gemiddeld verschil	Maximaal verschil
1	A3	-0,1 dB	-0,2 dB
2	A3	-0,4 dB	-0,9 dB
3	A4	-0,4 dB	-1,3 dB
3	A3	-0,1 dB	-0,4 dB

→ Eis cat. A3 is voldoende !



Conclusies

Voorstel voor rekenspectra voor geluidabsorptie van schermen

Basis zijn de productklassen A0 – A5 cf. NEN-EN 1793-1

→ Cat. A0 is gelijkwaardig met $a=0.20$ (reflecterend)

→ Cat. A3 is gelijkwaardig met $a=0.80$ (absorberend)

Voordelen

- Meer realisme in geluidmodel (uitlegbaarheid)
- Absorberende schermen A3-A4-A5 beter inzetbaar om effect van geluidreflecties te beheersen (planfase/realisatie)
- Contract specificatie eenduidig door koppeling met productklassen

-> Opnemen in Handleiding Akoestisch Onderzoek Wegverkeer (RWS)

-> Erratum voor de GCW-2012 (CROW publ. 298)