

Geluid op, in en naast de weg

Fred Reinink

M+P



SILENTROADS

DRIJVEND PAVILJOEN ROTTERDAM – 30 MAART 2015



Achtergrond

- wegdekken stiller
- voegen stiller
- voertuigen en banden stiller

- overige weginrichting, wat is hier mogelijk?



Inhoud

- op de weg – markering
- in de weg – (wild)rooster
- naast de weg – bermblokken
- naast de weg – diffractor



Op de weg - markering

- stille wegmarkering geen issue zolang er niet overheen wordt gereden maar:



- keuze type wegmarkering:
 - duurzaamheid
 - functionaliteit (zichtbaarheid en stroefheid)
 - ...
 - attenderende werking (geluid en trillingen)

Op de weg - markering

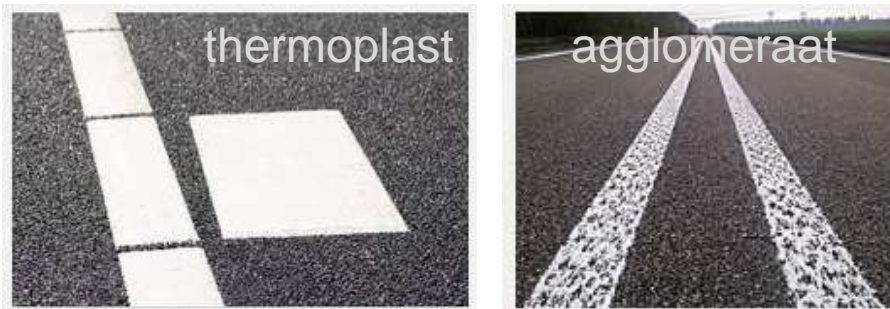
- methode om geluid wegmarkering te meten is in ontwikkeling (CEN/TC226/WG2) gebaseerd op CPX-methode (ISO/DIS 11819-2)



- recent onderzoek in Duitsland en België laat verschillen tot ruim 10 dB(A) zien

Op de weg - markering

- voorbeeld (N314 Zutphen)



v = 80 km/h	<u>CPX_{cars}</u> [dB(A)]
agglomeraat markering	94,7
thermoplast markering	96,1
tweelaags ZOAB fijn	91,3
SMA-NL 11B	99,0

Diagram showing arrows indicating relationships between the noise levels: from 96,1 to 94,7, from 96,1 to 91,3, and from 99,0 to 91,3.

- voor geluid bij keuze type markering rekening houden met het type wegdek



Op de weg – attendering

- attenderende markering



- doel: veroorzaken van geluid en trillingen in voertuigen die er overheen rijden





Op de weg – attendering

- metingen in provincie Flevoland



- meetopzet:
 - exterieurgeluid conform ISO/DIS 11819-2
 - interieurgeluid conform ISO 5128
 - trillingen stuurwiel

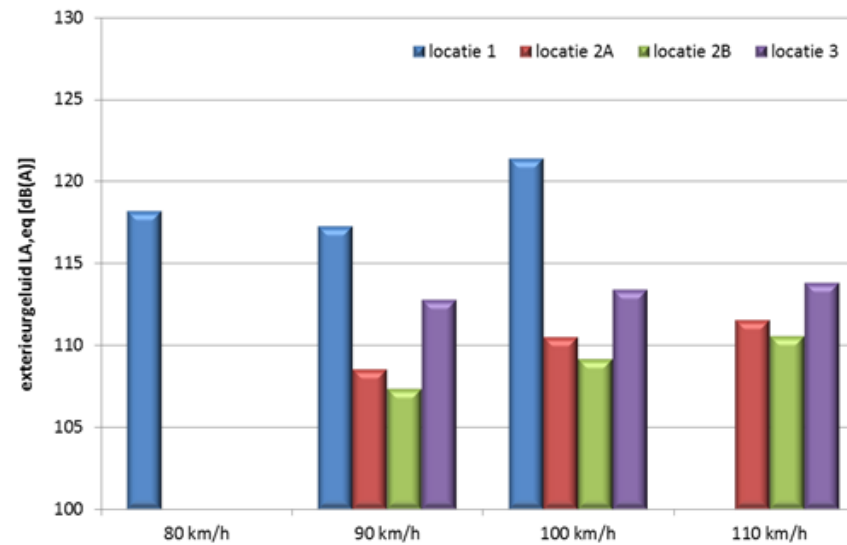




Op de weg – attendering

- resultaten (exterieurgeluid)

wegvak	exterieurgeluidniveau $L_{A,eq}$ [dB(A)]			
	80 km/h	90 km/h	100 km/h	110 km/h
locatie nr. 1	118,2	117,3	121,4	
locatie nr. 2a		108,5	110,5	111,5
locatie nr. 2b		107,3	109,1	110,5
locatie nr. 3		112,8	113,4	113,8

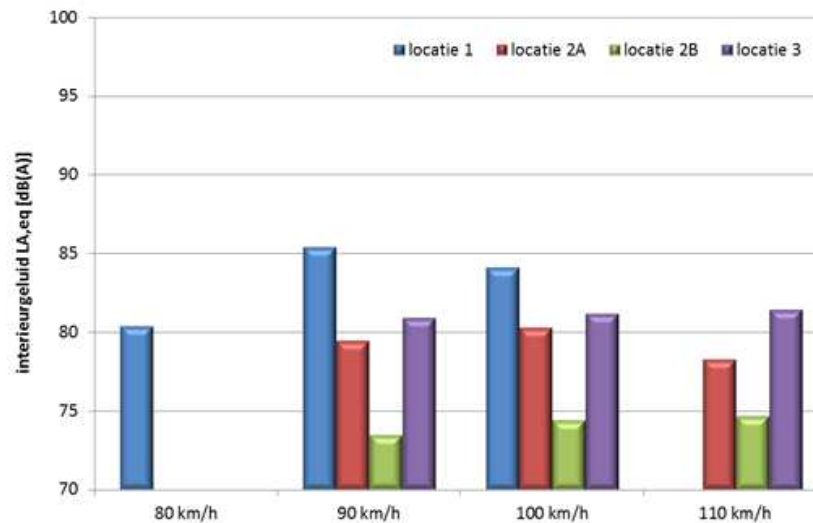




Op de weg – attendering

- resultaten (interieurgeluid)

wegvak	interieurgeluidniveau $L_{A,eq}$ [dB(A)]			
	80 km/h	90 km/h	100 km/h	110 km/h
locatie nr. 1	80,4	85,4	84,1	
locatie nr. 2a		79,5	80,3	78,3
locatie nr. 2b		73,4	74,4	74,6
locatie nr. 3		80,9	81,2	81,4

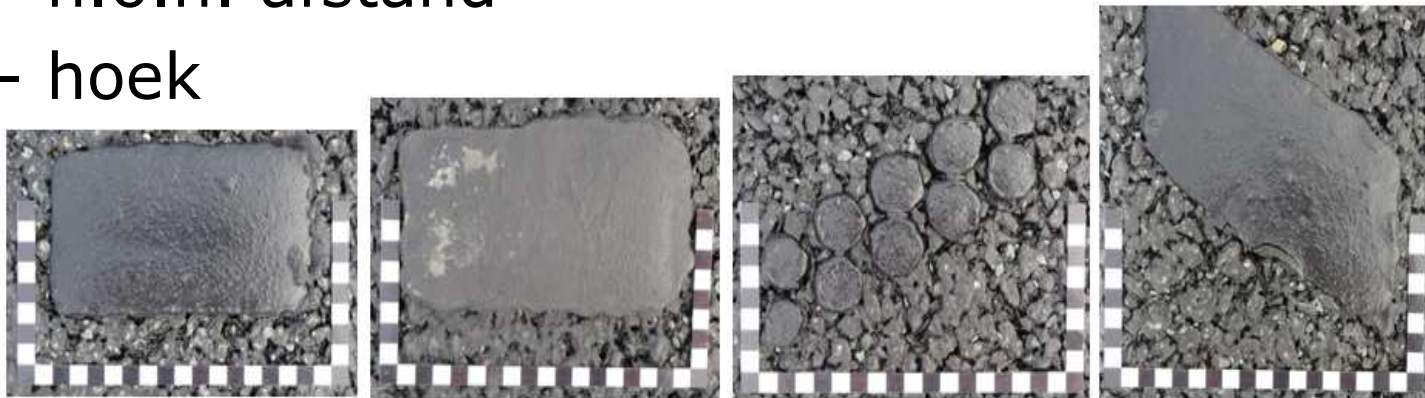


- vastleggen afmetingen blokje



Op de weg – attendering

- optimalisatie: aanleg 13 proefvakken
variatie in:
 - materiaal (thermoplast of 2-componenten)
 - type (blokje of DOT)
 - h.o.h. afstand
 - hoek



- test veiligheid motorrijders



Op de weg – attendering

- eindresultaat is een keuze-matrix waarbij afhankelijk van de situatie de meest geschikte configuratie gekozen kan worden
- bandbreedte keuze bij bv. 80 km/h:
 - exterieurgeluid: 9 dB(A)
 - interieurgeluid: 8 dB(A)



In de weg - (wild)roosters

- stiller (wild)rooster
- proef N309 't Harde
- oorspronkelijke situatie





In de weg - (wild)roosters

- optimalisatie
lamellen niet haaks op de rijrichting
maar onder een hoek van 30°



In de weg - (wild)roosters

- meetopzet conform ISO/DIS 11819-2



- resultaten

rooster	L_{Aeq} [dB(A)]			
	50 km/h	60 km/h	70 km/h	80 km/h
origineel	104	106	108	110
geluidreducerend	97	99	101	102
verschil	7	7	7	8



In de weg – (wild)roosters

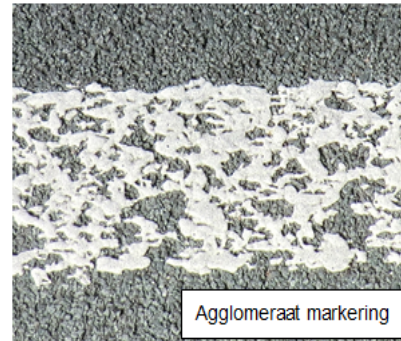
- geluidreducerend maar ook veilig?
- test belangenvereniging voor motorrijders MAG



- conclusie aangaande stabiliteit en grip: "geen extra veiligheidsrisico"
- aandachtspunt: "motief en eventuele schrikreactie"

Naast de weg - bermblokken

- primaire doel: veilige berm
- geluid:
voorbeeld N224 Ede



	CPX_{SRTT} [dB(A)]	
	50 km/h	80 km/h
Bruitville	89,5	95,2
Agglomeraat markering	90,5	97,1
Zwijnverdwijnblokken	95,2	102,7

Naast de weg - bermblokken

- optimalisatie: stil maar wel attenderend
- resultaat: 10 dB(A) geluidreductie



Naast de weg - diffractor

- innovatieve geluidmaatregel:
diffractor (geluidgoot, geluidafbuiger)
 - geen absorptie maar afbuiging
 - aanvullend op andere geluidmaatregelen
- proeflocatie
N314 Hummelo
 - wegdek DGD type B
 - referentie sectie
 - 2 secties met diffractoren
- meetresultaten 2014



Naast de weg - diffractor

- testsecties



variant 1 (section 1)



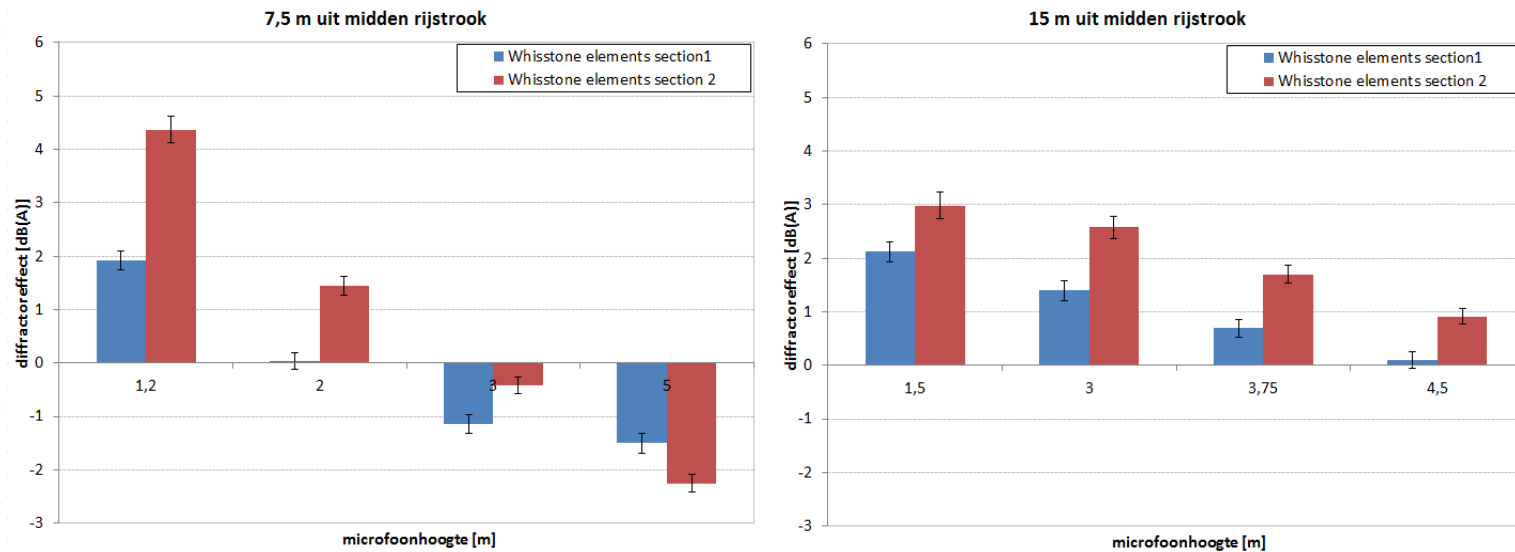
variant 2 (section 2)



- meetopzet
 - CPX (homogeniteit wegdek)
 - gepaarde SPB-metingen (8 microfoonposities / sectie)

Naast de weg - diffractor

- resultaten (diffractor-effect)
 lichte motorvoertuigen bij 80 km/h



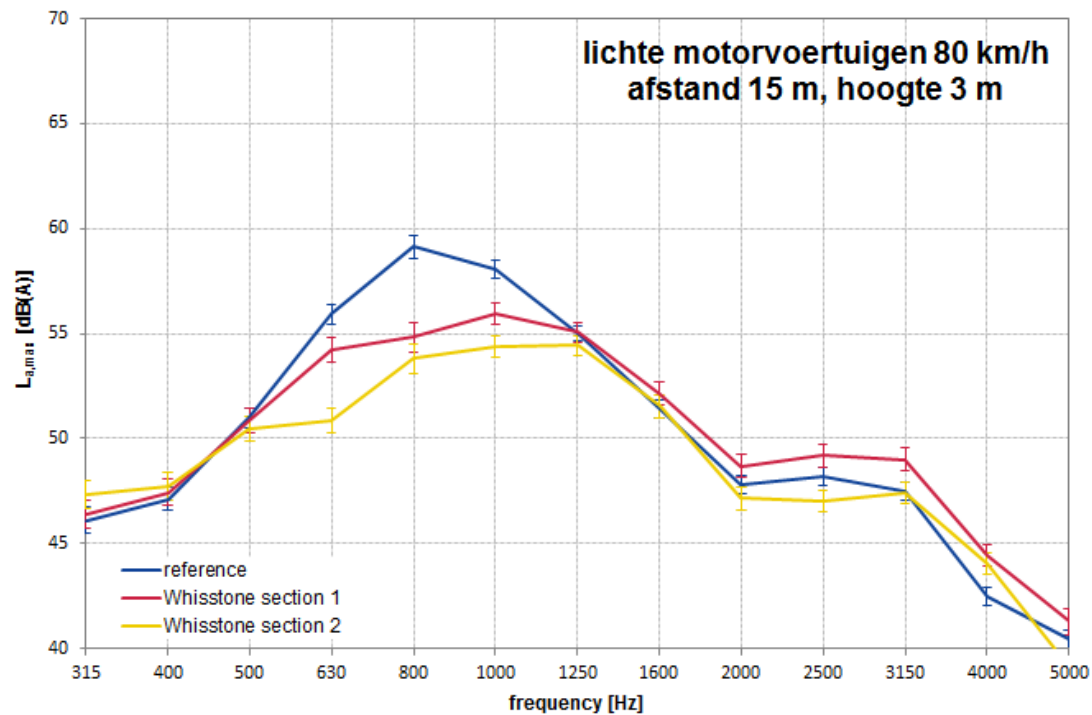
duidelijk diffractor-effect te zien:

- dichtbij op grotere hoogte: toename geluidniveau
- dichtbij en verder weg op lagere hoogte: afname tot 4 dB(A)



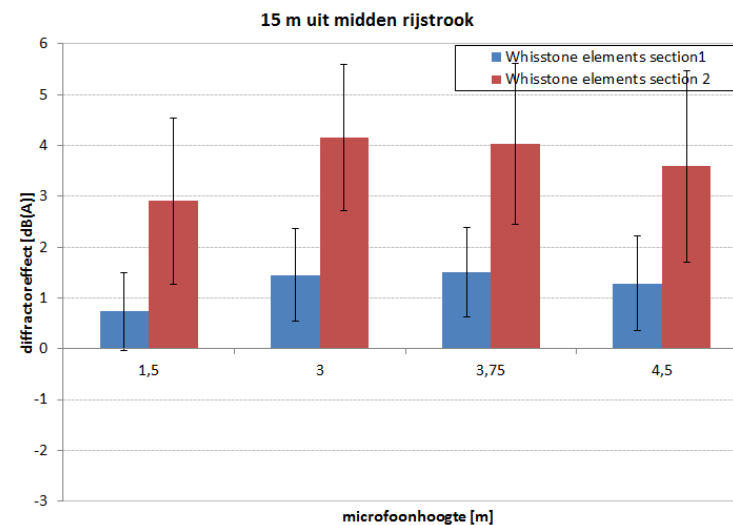
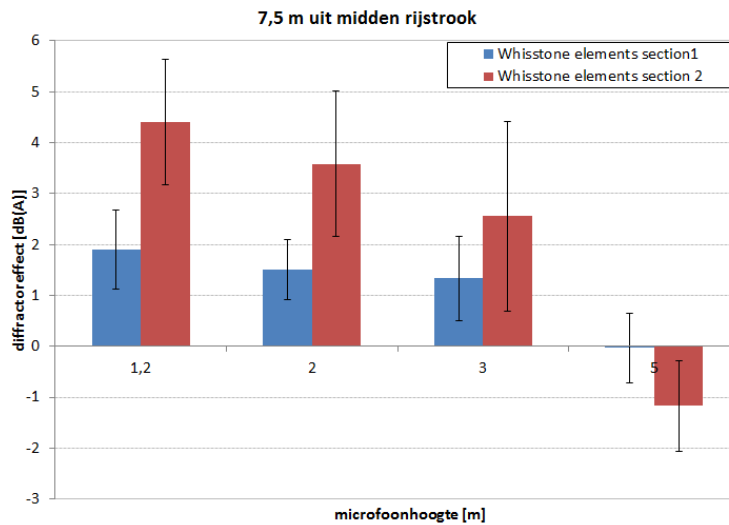
Naast de weg - diffractor

- spectraal effect diffractor



Naast de weg - diffractor

- resultaten (diffractor-effect)
 zware motorvoertuigen bij 80 km/h



bepaalde set data laat een significant diffractor-effect zien



DRIJVEND PAVILJOEN ROTTERDAM
30 MAART 2015

Dank voor uw aandacht!

- vragen?

M+P raadgevende ingenieurs
fredreinink@mp.nl