UNIVERSITY OF TWENTE.

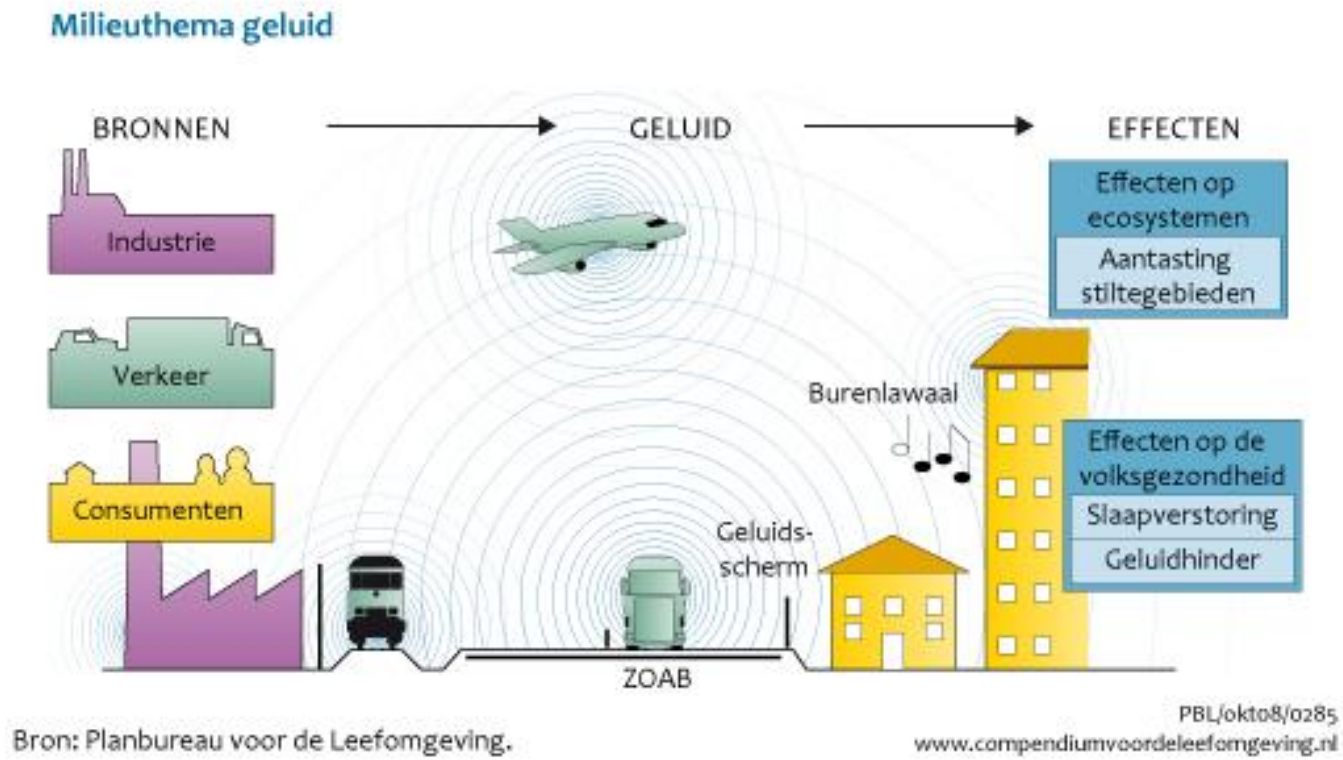
TYRE-ROAD NOISE DIFFRACTION
Diffractoren reduceren band-weg lawaai …

Eric de Vries
Ysbrand Wijnant

SILENT ROADS

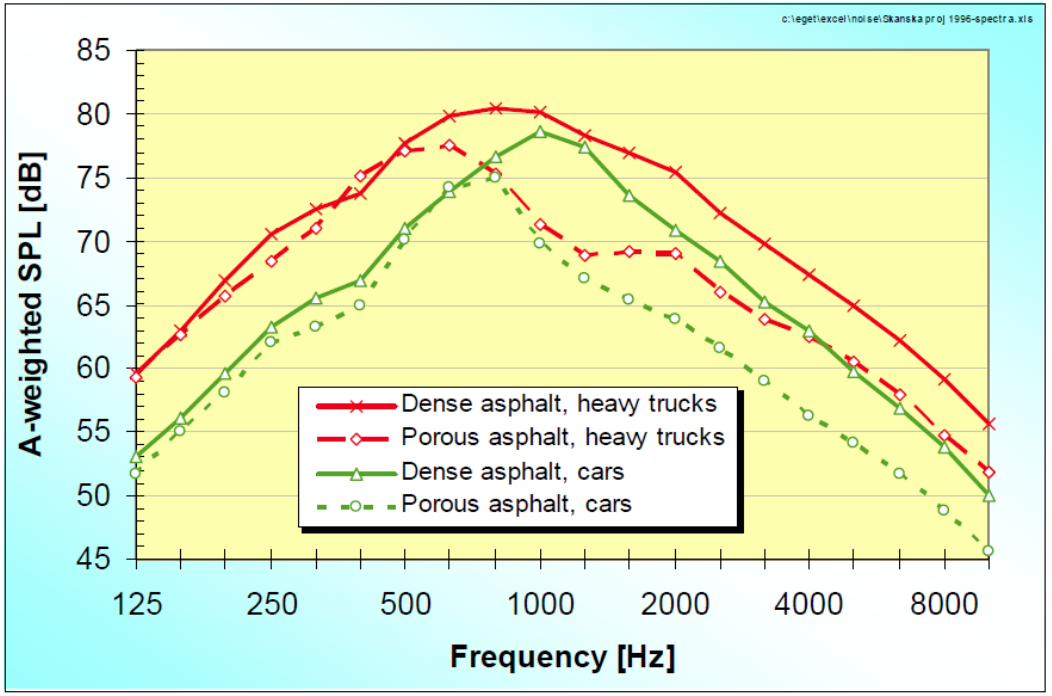
4SILENCE

INLEIDING: GELUIDSHINDER



INLEIDING: BAND-WEG LAWAAI

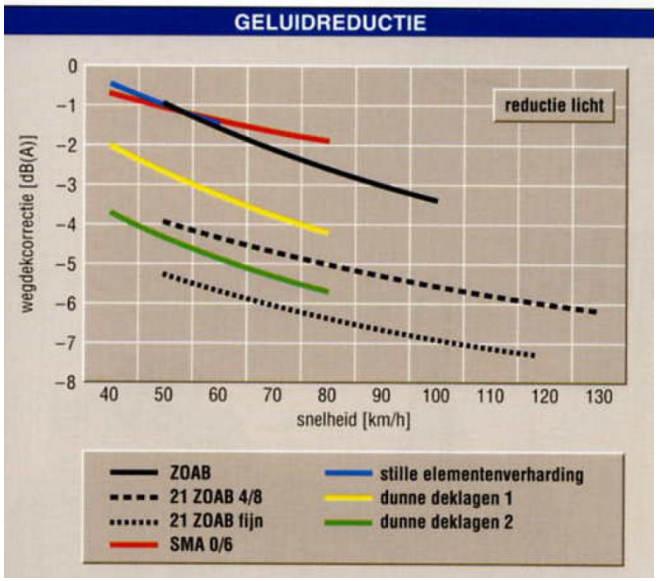
- Band-weg lawaai is maximaal rond 1000 Hz.



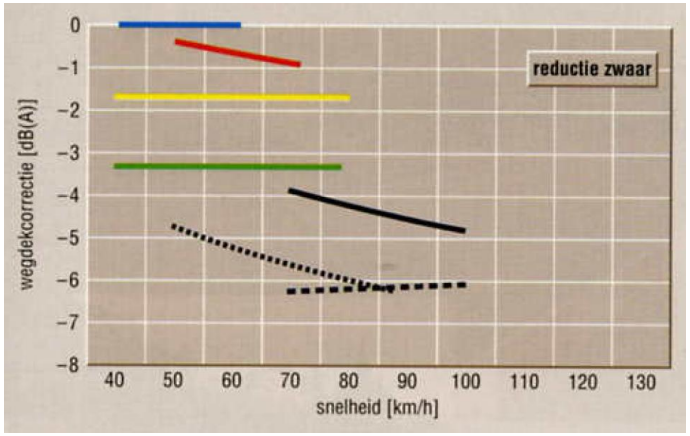
uit: The Multi-Coincidence Peak around 1000 Hz in Tyre/Road Noise Spectra by Ulf Sandberg, Euronoise, Naples, 2003.

INLEIDING: REDUCTIE VAN BAND-WEG LAWAAI

- Geluidsreductie “stille” wegdekken
  - relatief goedkoop, beperkte geluidreductie, beperkte duurzaamheid



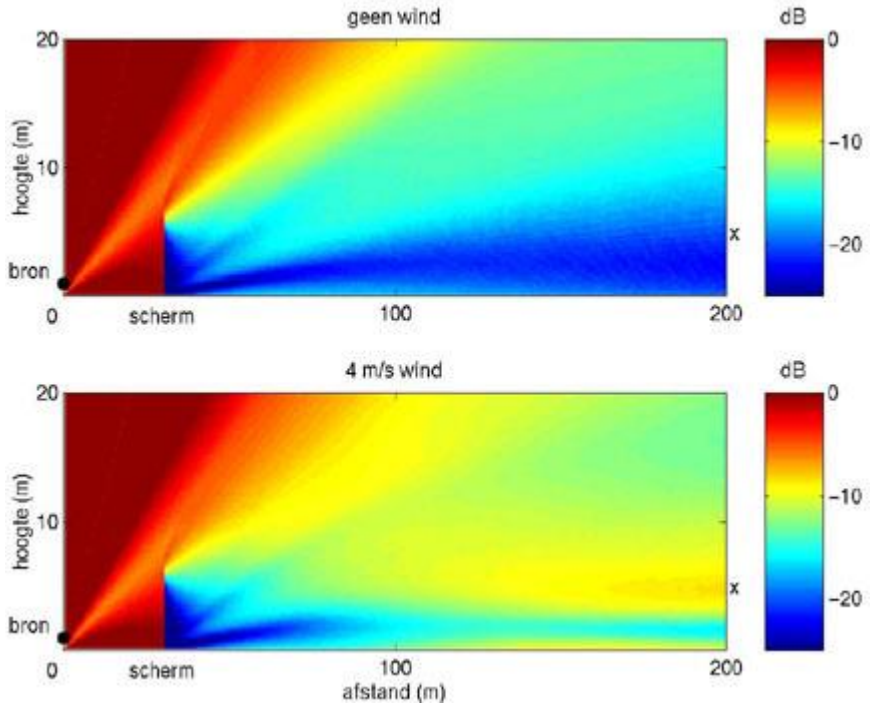
personenauto’s



vrachtverkeer

INLEIDING: REDUCTIE VAN BAND-WEG LAWAAI

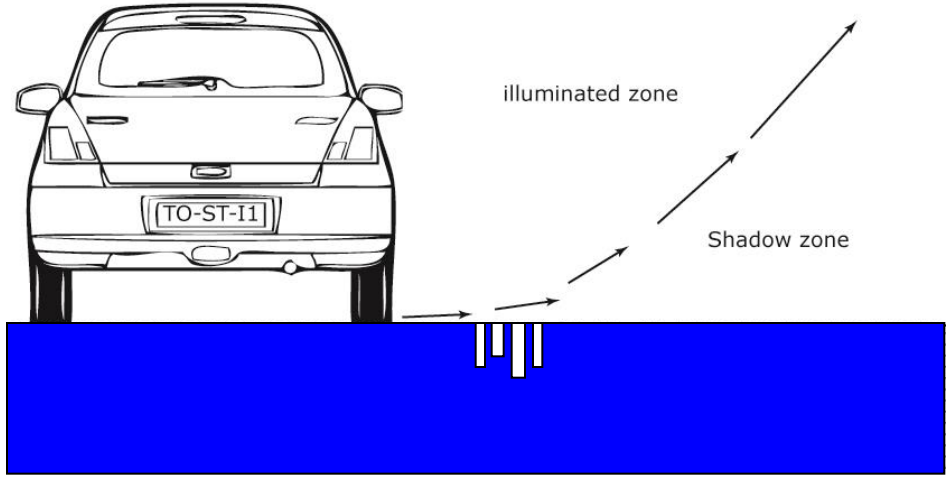
- Geluidsreductie geluidsschermen
  - hoge geluidreductie, hoge kosten, horizonvervuiling (grafity)



uit: TNO: Geluidsschermen minder effectief dan gedacht. Geluidnieuws. Februari 2001.

DIFFRACTOREN IN HET WEGDEK

- Idee: niet zo zeer reduceren maar meer afbuigen van geluid
- Diffractie = afbuigen van geluid
- Diffractie d.m.v. resonerende elementen (caviteiten) in het wegdek

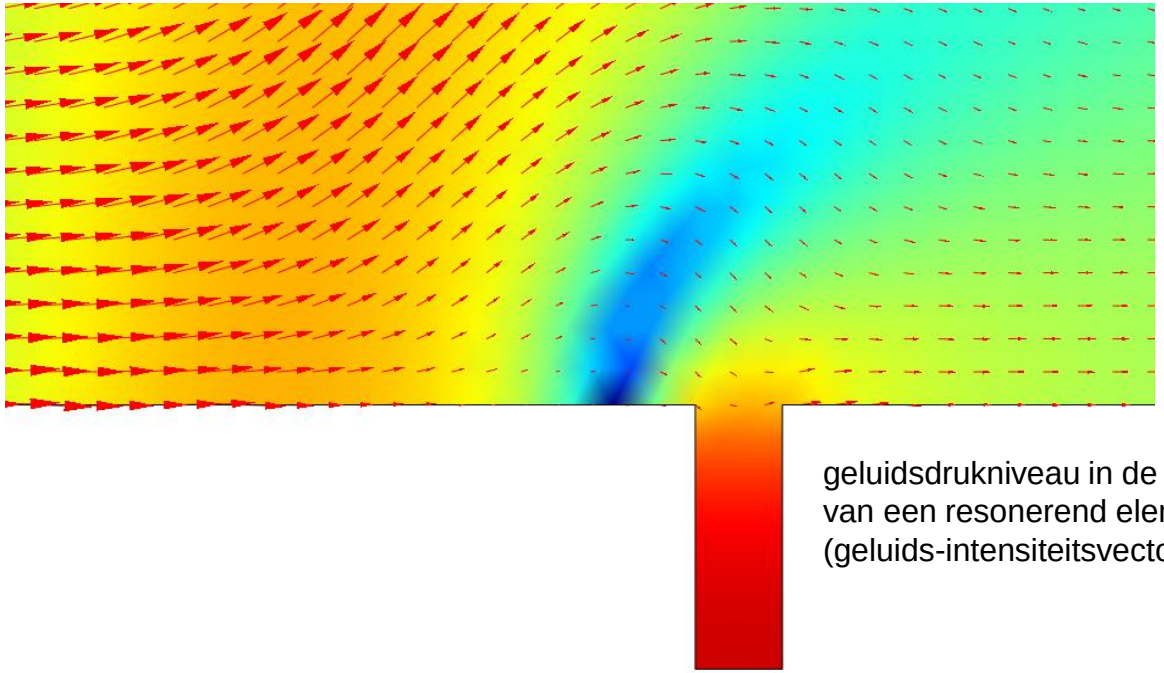


DIFFRACTOREN IN HET WEGDEK

- Chronologie
  - Idee
  - Computer simulatie
  - Laboratorium experimenten
  - "Feasibility tests" (Valorisation Grant phase 1)
  - Verdere ontwikkeling (4Silence)

DIFFRACTOREN IN HET WEGDEK

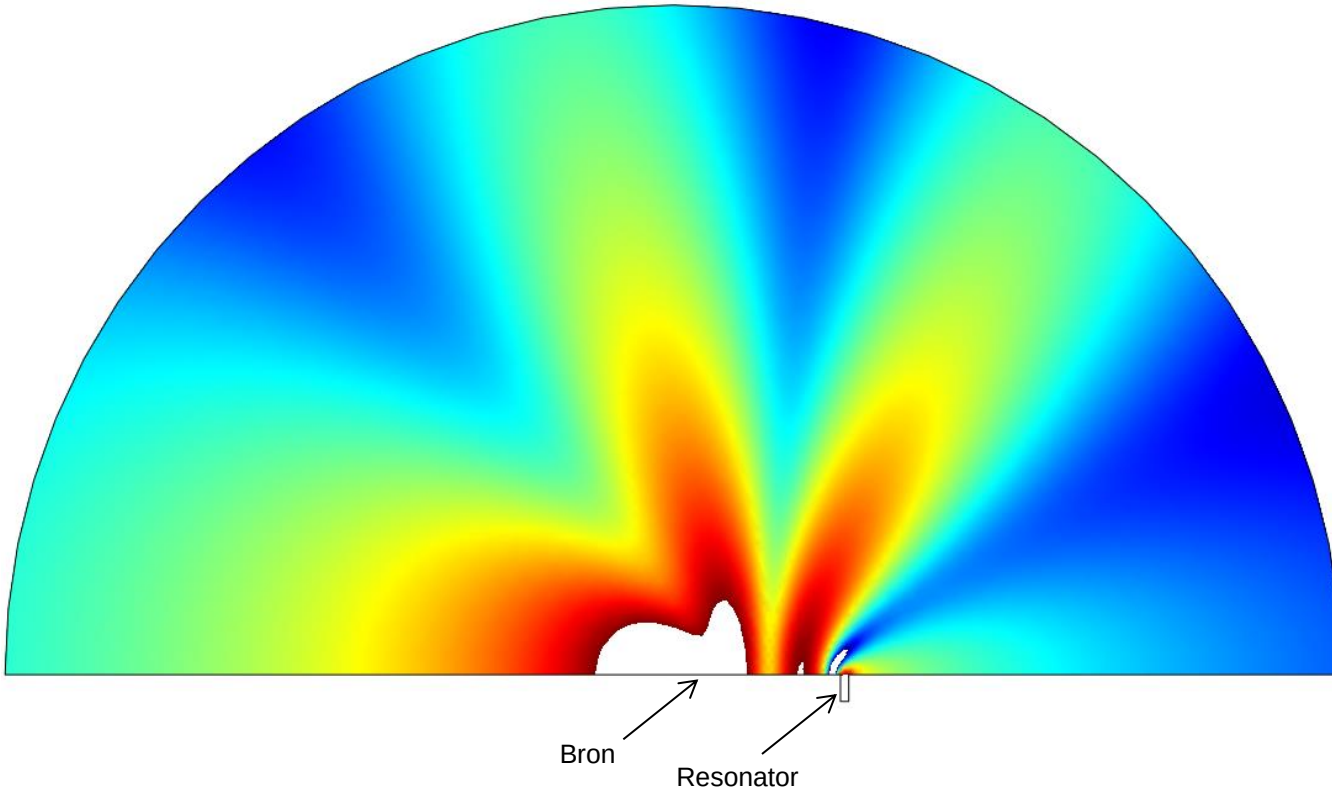
- Plaatsing diffractoren zo dicht mogelijk bij de band
  - op of naast de wegmarkering



geluidsdrukniveau in de nabijheid van een resonerend element (geluids-intensiteitsvectoren)

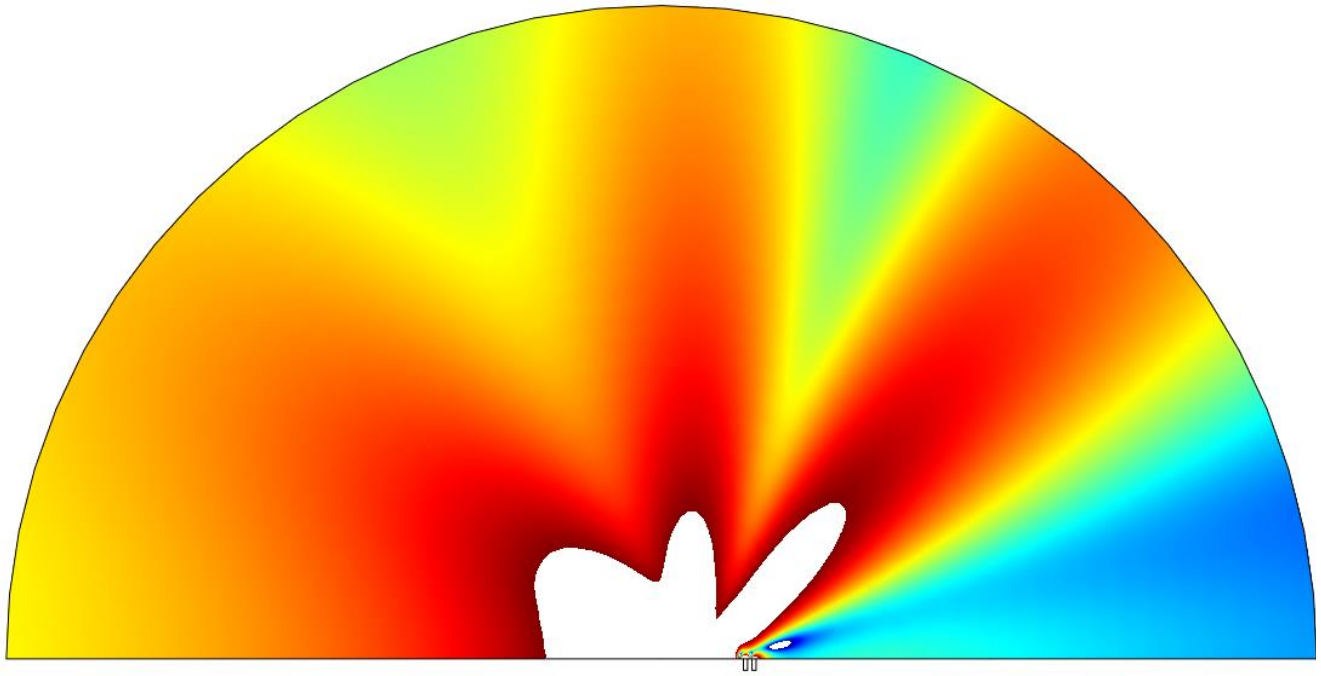
DIFFRACTOREN IN HET WEGDEK

- Computersimulatie geluiddrukniveau 1 resonator



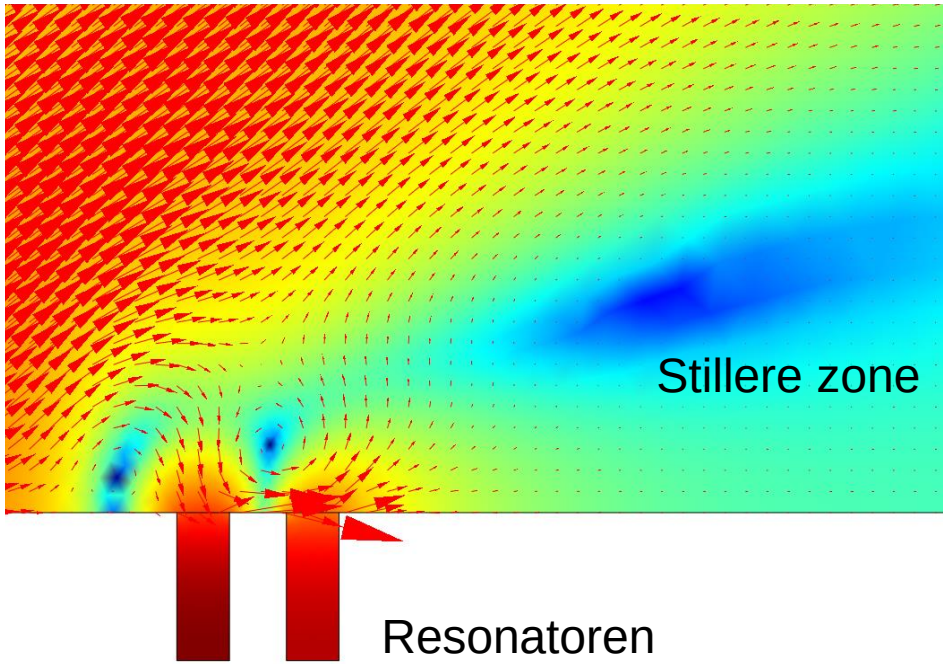
DIFFRACTOREN IN HET WEGDEK

- Dubbele resonatoren



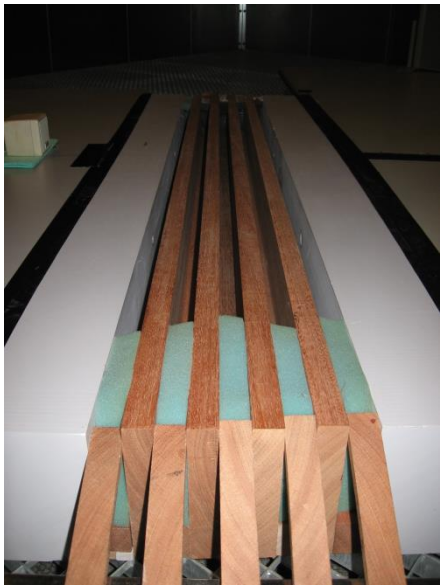
DIFFRACTOREN IN HET WEGDEK

- Computersimulatie geluiddrukniveau 2 resonatoren

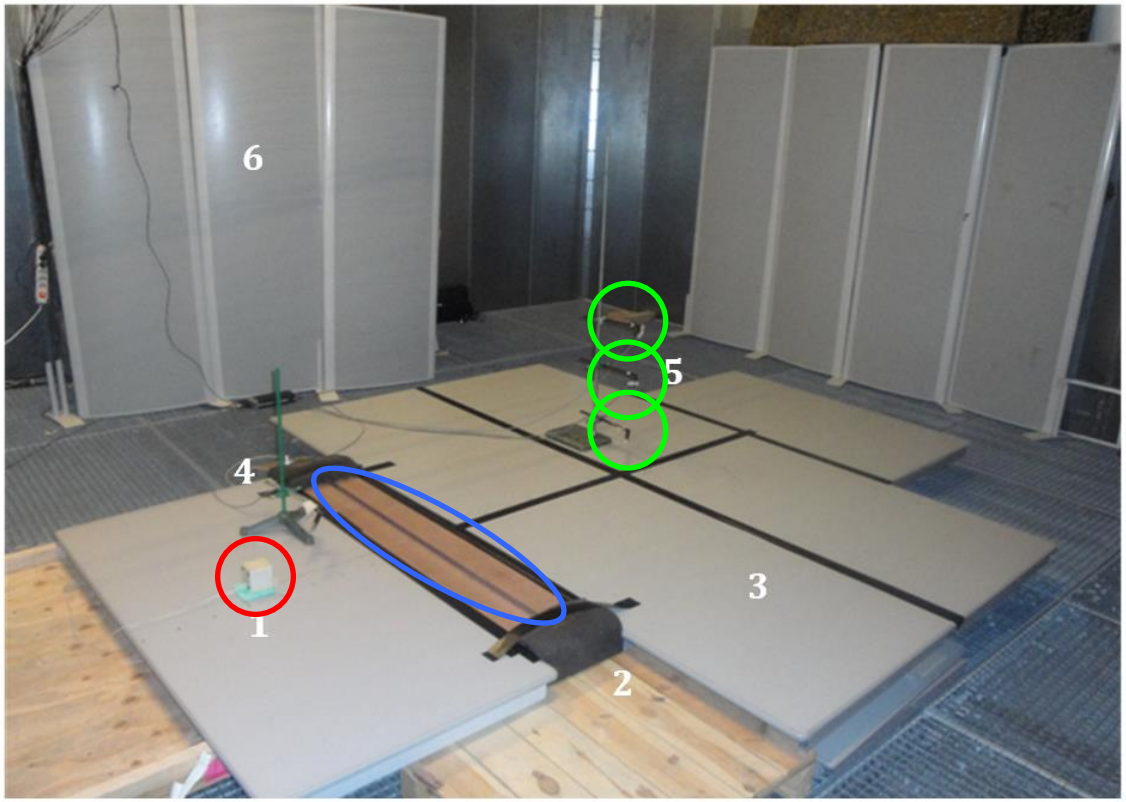


DIFFRACTOREN IN HET WEGDEK

- Laboratorium experimenten
  - Ir. Remco Brantjes



DIFFRACTOREN IN HET WEGDEK



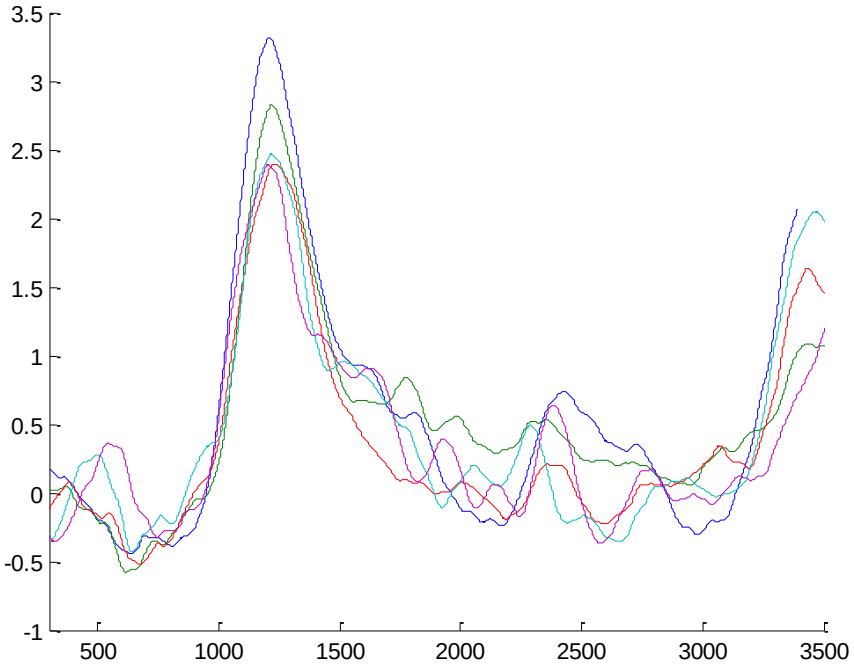
1. Noise source (speaker)
2. Damping material
3. Baffle tables
4. Reference microphone
5. Microphones
6. Absorbing screens

Diffractoren

DIFFRACTOREN IN HET WEGDEK

- Laboratorium experimenten

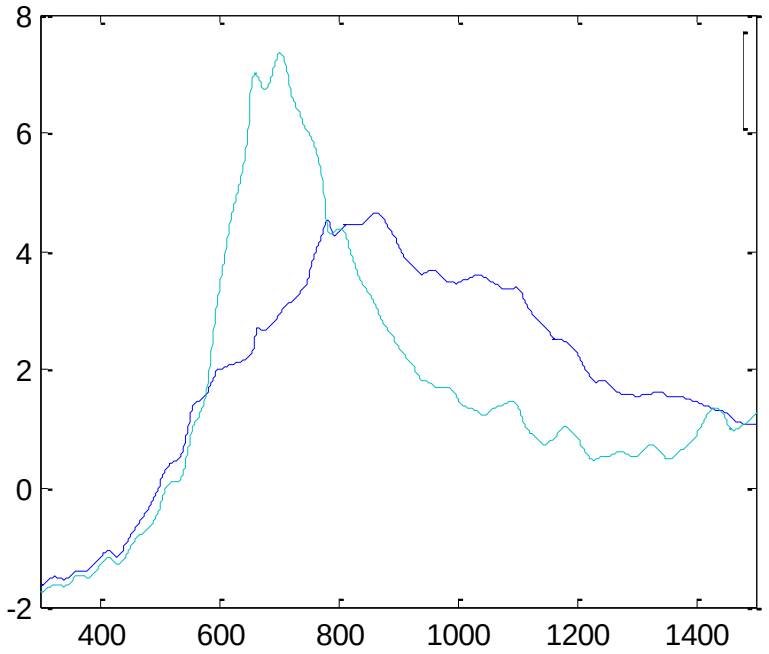
Gemeten geluidsreductie door 1 resonator bij verschillende afstanden tot de bron



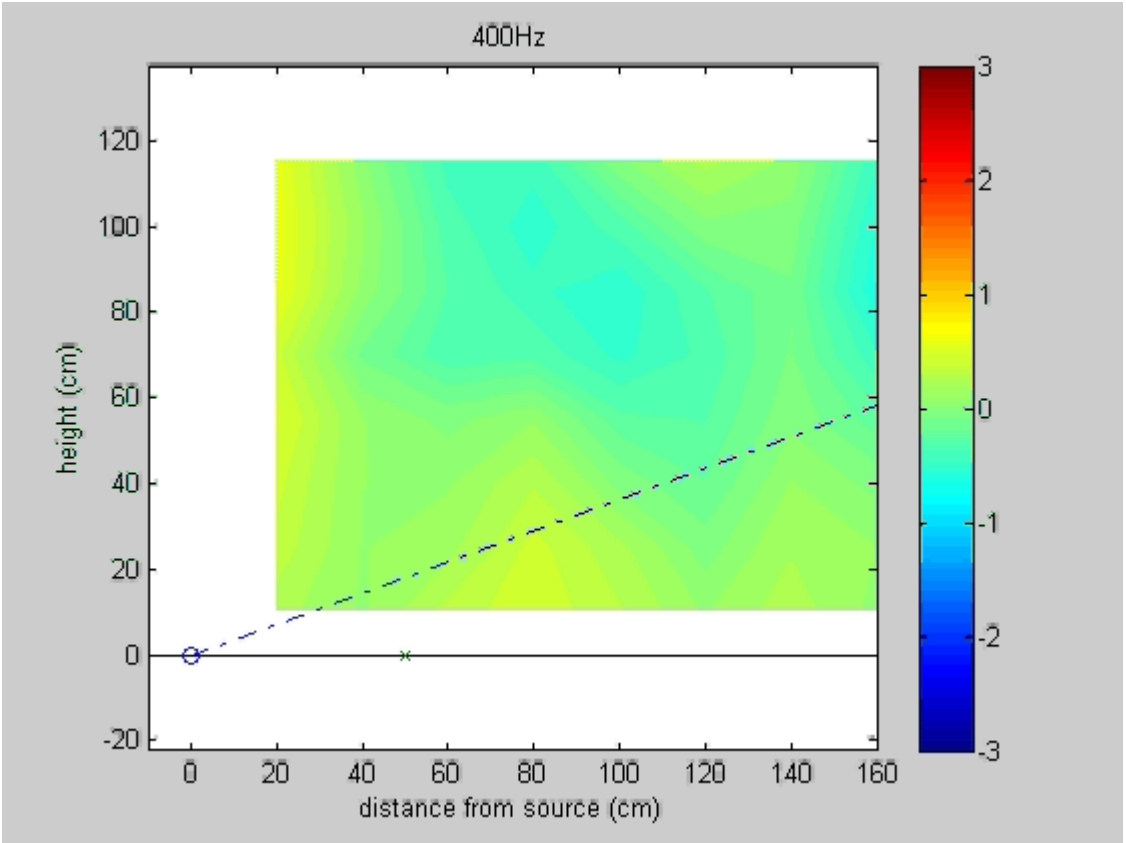
DIFFRACTOREN IN HET WEGDEK

- Laboratorium experimenten:

Gemeten geluidsreductie door 5 resonatoren (2 verschillende configuraties)



DIFFRACTOREN IN HET WEGDEK



DIFFRACTOREN IN HET WEGDEK

- Valorisation Grant phase 1: Feasibility experimenten in samenwerking met de Universiteit Twente, Gemeente Enschede, Apollo/Vredestein en TNO. Ir. Onno de Boer.

DIFFRACTOREN IN HET WEGDEK

DIFFRACTOREN IN HET WEGDEK

- Geluidreductie gemeten van ongeveer 2 à 3 dB(A)
  - TNO conclusie: diffractoren hebben een reducerend effect op de geluidoverdracht tussen passerende voertuigen en de meetposities langs de weg

Insertion loss	1.2 meter high 7.5 meter away	1.5 meter high 7.5 meter away	5 meter high 20 meter away
Porsche Cayenne	3.5 dB(A)	3.5 dB(A)	3.4 dB(A)
Ford Mondeo	2.8 dB(A)	2.5 dB(A)	2.1 dB(A)
Toyota Starlet	3.3 dB(A)	2.4 dB(A)	1.3 dB(A)

TNO innovation for life

De resultaten staan in de volgende tabel weergeven:

	Aantal passages	Invoegverlies 2&6 dB(A)	Invoegverlies 3&7 dB(A)
Porsche met zomerbanden	4	1,3	1,4
Porsche met winterbanden	7	1,2	1,8
Ford Mondeo	10	3,1	3,1
Toyota Starlet	3	3,4	2,8
Mini	1	1,7	1,2
VW van	1	2,3	2,0
BMW	1	3,7	3,4

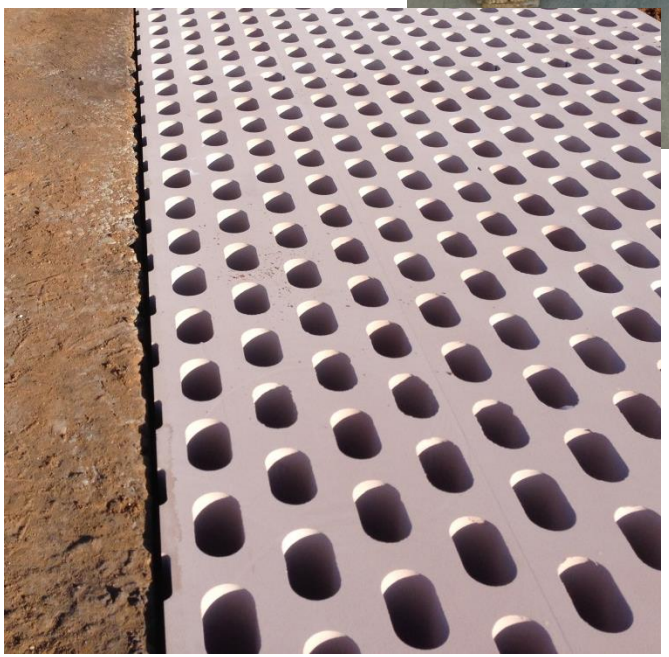
Datum
26 maart 2012

Onze referentie
TNO-060-DHW-2012-

Blad
2/2

DIFFRACTOREN IN HET WEGDEK

- Verdere ontwikkelingen
  - 4Silence
  - Veiligheid
  - Vervuiling
  - Waterafvoer
  - Acceptatie



DIFFRACTOREN IN HET WEGDEK

- Voordelen diffractoren
  - Eenvoudige, robuste oplossing voor relatief lage kosten
  - Geen lange juridische procedures nodig voor plaatsing (i.t.t. geluidschermen/wallen)
  - Geen verstoring van het uitzicht
  - Uitstekend te combineren met stille wegdekken … dus nog stiller!
  - Lokaal toe te passen
- Nadelen
  - Beperkte geluidreductie