



CNOSSOS en (stille) wegdekken

—
Past de Nederlandse methode C_{wegdek} in het nieuwe
Europese rekenmodel?

Geluid, trillingen en luchtkwaliteit 2016

Bert Peeters

Ronald van Loon





Wat is CNOSSOS?

- EU lidstaten moeten elke 5 jaar geluidkaarten opstellen
 - voor wegverkeer, railverkeer, vliegverkeer en industrielawaai
- om EU geluidkaarten vergelijkbaar te maken schrijft de Commissie vanaf 2019 een gemeenschappelijke Europese rekenmethode voor: **CNOSSOS-EU**
- de rekenmethode is ontwikkeld in verschillende EU projecten vanaf 2000, daarna verder doorontwikkeld door EC JRC
- emissiemodel voor weg-, rail-, vliegverkeer en industrie
 - gemeenschappelijk overdrachtsmodel voor weg-/railverkeer en industrie



Common
Noise Assessment Methods
in Europe (CNOSSOS-EU)



CNOSSOS emissiemodel wegverkeer (1)

- voertuigcategorieën
 - licht
 - middelzwaar
 - zwaar
 - motoren, brommers/scooters (verplicht!)

- onderscheid in twee geluidbronnen:

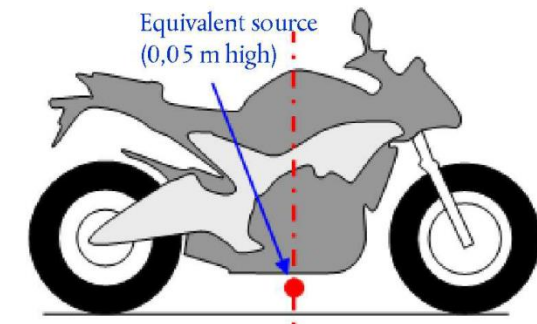
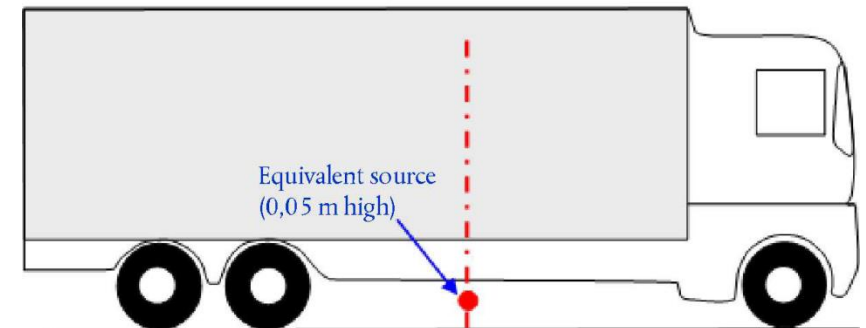
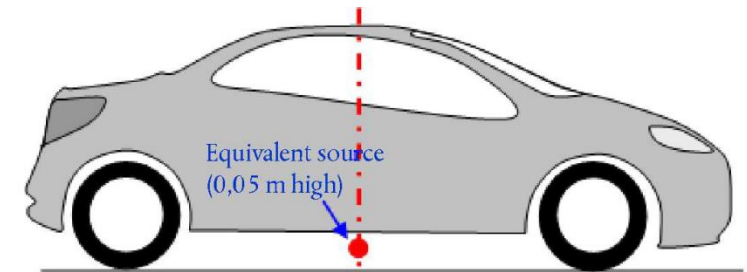
- rolgeluid

$$L_{WR,i,m} = A_{R,i,m} + B_{R,i,m} \times \lg \left(\frac{v_m}{v_{ref}} \right) + \Delta L_{WR,i,m}$$

- “aandrijfgeluid”:

$$L_{WP,i,m} = A_{P,i,m} + B_{P,i,m} \times \frac{(v_m - v_{ref})}{v_{ref}} + \Delta L_{WP,i,m}$$

- Europese emissiegetallen meegeleverd





CNOSSOS emissiemodel wegverkeer (2)

- emissiegetallen geven geluidniveau onder referentiecondities
 - constante snelheid, vlakke weg
 - droog wegdek, luchttemperatuur 20 °C
 - referentiewegdek:

een virtueel referentiewegdek, bestaand uit gemiddeld dicht asfaltbeton 0/11 en steenmastiakasfalt 0/11, tussen 2 en 7 jaar oud en in een representatieve onderhoudstoestand

- correctiefactoren verschillen voor beide geluidbronnen:
 - niet van toepassing, of
 - anders gedefinieerd

	band/wegdek	aandrijving
kruising	✓	✓
helling		✓
wegdek	✓	✓
temperatuur	✓	
spijkerbanden	✓	



CNOSSOS wegdek correctie factor

CNOSSOS – rolgeluid

$$\Delta L_{WR,road,i,m} = \alpha_{i,m} + \beta_m \times \lg\left(\frac{v_m}{v_{ref}}\right)$$

- logaritmisch snelheidsverband
- als functie van 1/1-octaaftand i
- snelheidscoëfficiënt is constant

CNOSSOS – aandrijflijngeluid

$$\Delta L_{WP,road,i,m} = \min\{\alpha_{i,m}; 0\}$$

- niet snelheidsafhankelijk
- alleen negatieve correctie (= reductie)



Reken- en meetvoorschrift geluid


$$C_{wegdek,i,m} = \sigma_{m,i} + \tau_m \lg\left(\frac{v_m}{v_{0m}}\right)$$

- logaritmisch snelheidsverband
- als functie van 1/1-octaaftand i
- snelheidscoëfficiënt is constant


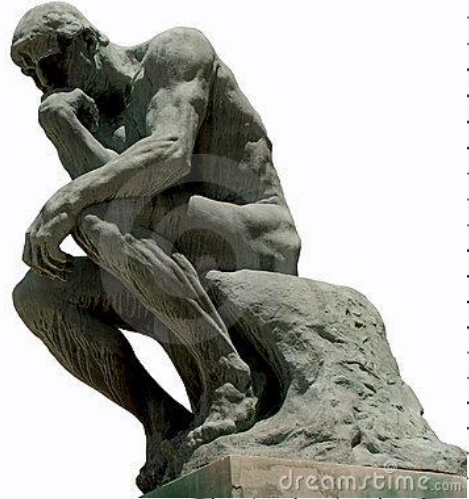
Absorberende wegdekken verminderen het aandrijfgeluid, terwijl niet-absorberende oppervlakken het niet vergroten.

CNOSSOS tabel Annex II bijlage F

- CNOSSOS getallen voor wegdekcorrectie zijn identiek aan de huidige Nederlandse C_{wegdek} getallen
 - ➔ gecheckt met InfoMil versie 7 maart 2016
- het betreft de leeftijdgemiddelde waarden
 - $C_{\text{wegdek}} = C_{\text{initieel}} + C_{\text{tijd}}$
 - “*akoestische prestaties [...] evenredig verdeeld over de representatieve levensduur*”
- Conclusie:
Huidige C_{wegdek} past één-op-één in het CNOSSOS model ?

L 168/126  Publicatieblad van de Europese Unie 1.7.2015

Beschrijving	Min. snelheid waarbij het geluid (km/h)	Maximale snelheid waarbij het geluid (km/h)	Categorie	C_{v} (in 1 km)	a_{v} (in 250 m)	C_{v} (in 1 km)	a_{v} (in 250 m)	C_{v} (in 1 km)	a_{v} (in 250 m)	C_{v} (in 1 km)	a_{v} (in 250 m)		
1-laags ZOAB	50	130	1	0,5	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
			2	0,9	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
			3	0,9	1,4	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
			4a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
			4b	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5													
2-laags ZOAB	50	130	1	0,4	2,4	0,2	-0,1	-4,2	-6,3	-4,8	-2,0	-3,0	
			2	0,4	0,2	-0,7	-5,4	-6,3	-6,3	-4,7	-3,7	4,7	
			3	0,4	0,2	-0,7	-5,4	-6,3	-6,3	-4,7	-3,7	4,7	

2-laags Z (fijn)

SMA-NL:

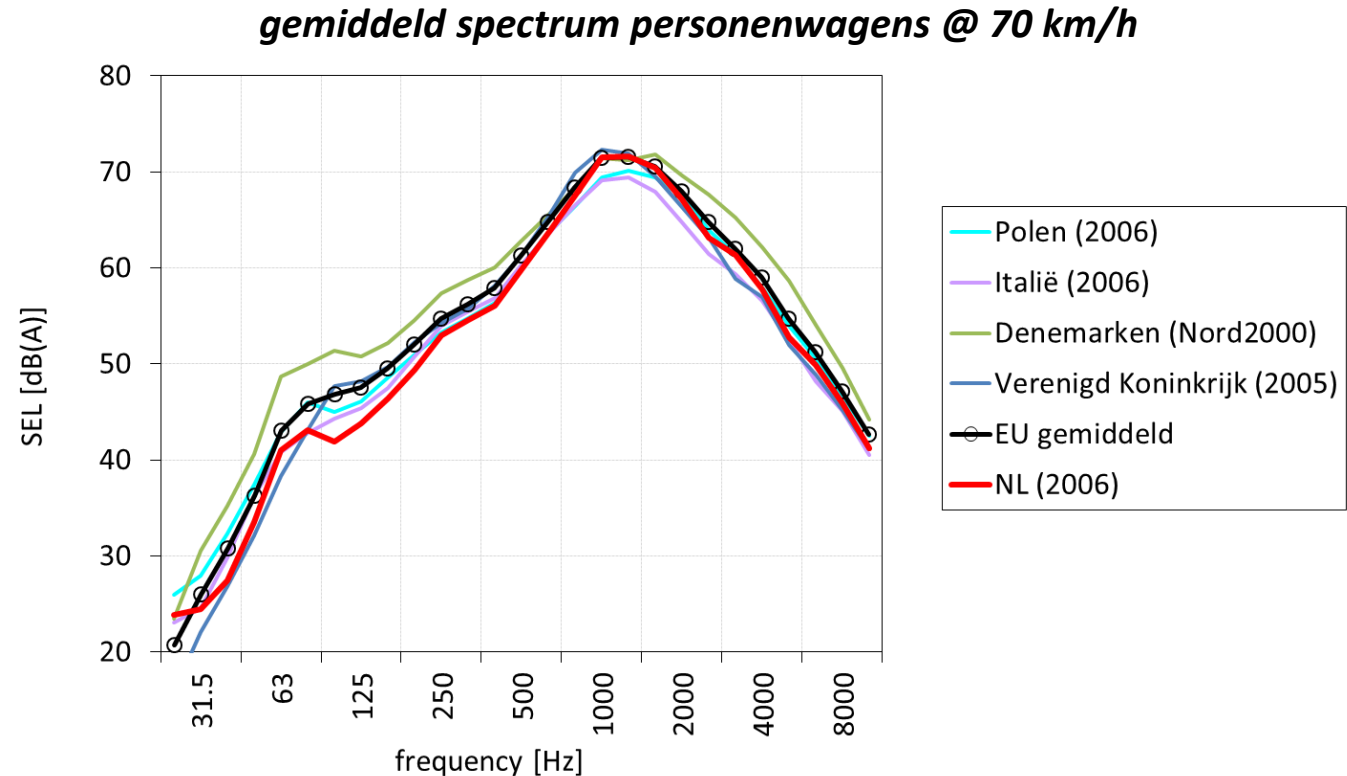
SMA-NL:

dreamstime.com



Verskil: referentiewegdek (1)

- CNOSSOS emissie gemeten in verschillende EU landen
 - op locaties met 'referentiewegdek'
 - wegdek is niet overal gelijk
 - voertuigvloot is anders
- NL referentie is **stiller** dan gemiddeld
 - verschil circa +0,4 dB totaalniveau
 - spectrale verschillen tot +5 dB
- ...maar wegdekcorrecties zijn **één-op-één overgenomen!**



➔ *CNOSSOS emissie + NL wegdekcorrecties levert voor Nederland hogere geluidniveaus dan we gewend zijn*



Verskil: referentiewegdek (2)

- oplossing 1: eigen NL emissiegetallen gebruiken
 - aannemen dat het verschil zit in de voertuigvloot
- oplossing 2: verwerken verschil in wegdekcorrectie voor NL referentiewegdek
 - aannemen dat het verschil zit in het referentiewegdek

Voorbeeld: DGD B

NL emissie	79,2 dB(A)
CNOSSOS emissie	78,5 dB(A)
correctie NL referentiewegdek	-0,7 dB(A)



$\Delta L_{WR,road}$ CNOSSOS	-5,1 dB(A)
correctie NL referentiewegdek	-0,7 dB(A)
wegdekcorrectie NL	-5,8 dB(A)

- in beiden gevallen nodig om metingen te doen voor NL situatie, op NL referentiewegdek

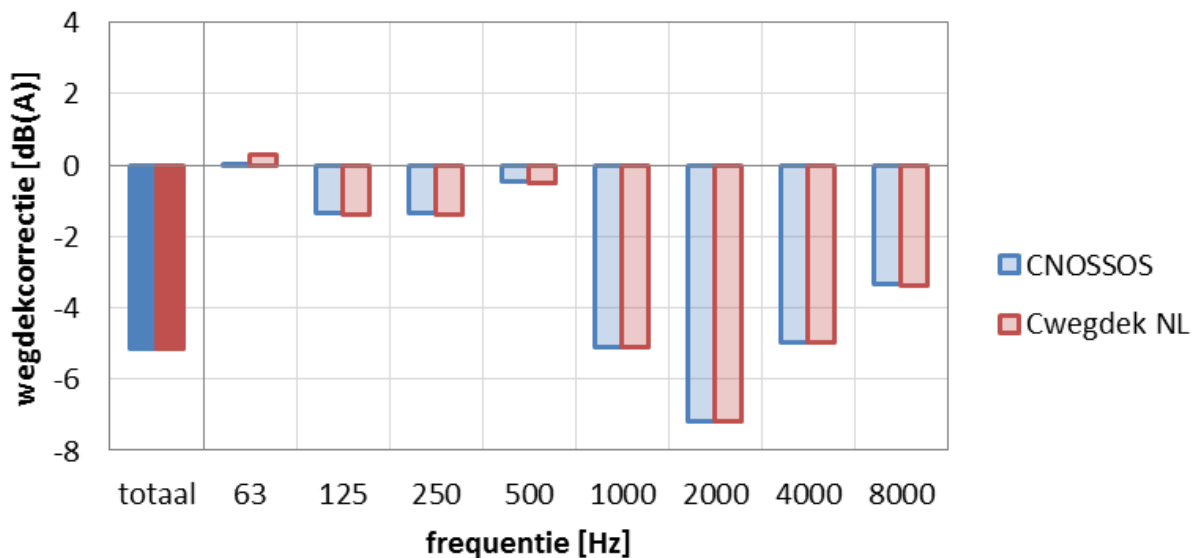


Verskil: wegdekcorrectie aandrijflijngeluid (1)

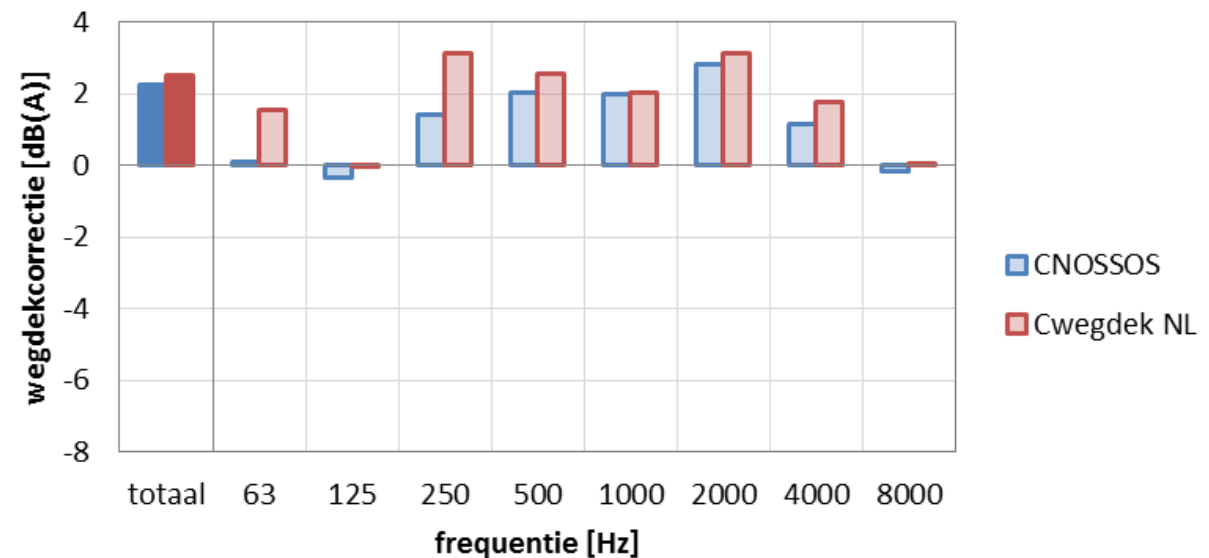
$$\Delta L_{WP,road,i,m} = \min\{\alpha_{i,m}; 0\}$$

- wegdekcorrectie voor geluid aandrijflijn is anders:
 - alleen negatieve correctie → **toename** geluid alleen van toepassing op rolgeluid
 - onafhankelijk van de snelheid
- wat is het effect hiervan t.o.v. de NL correctiewijze (correctie totaalniveau)?

DGD type B



fijngbezemd beton

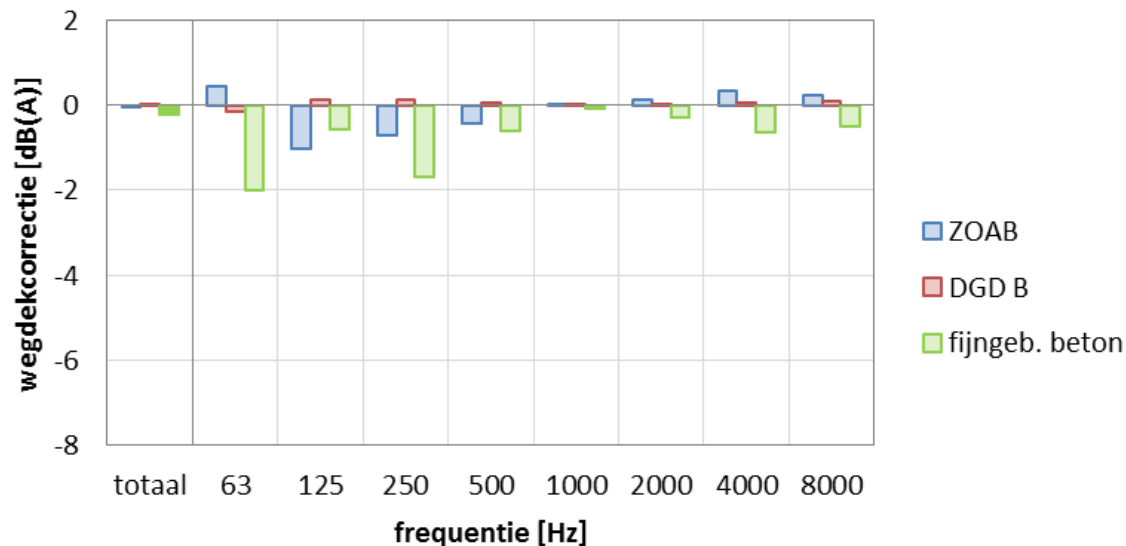




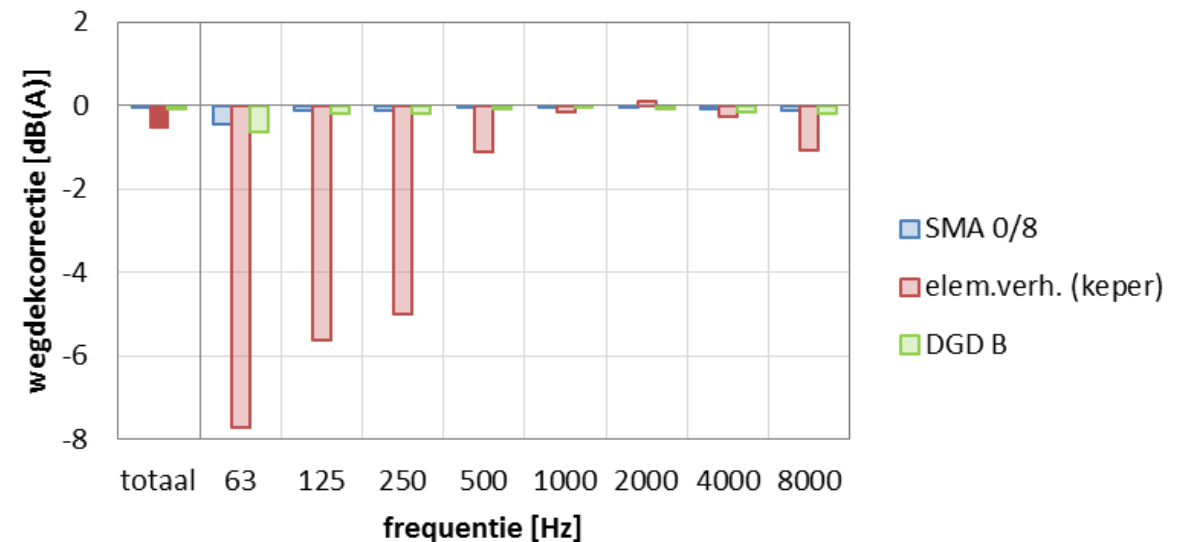
Verskil: wegdekcorrectie aandrijflijngeluid (2)

- gevolg: C_{wegdek} correcties pakken anders uit in CNOSSOS dan in Rmg2012
 - verschil op totale emissie beperkt: -0,5 tot +0,1 dB(A)
 - verschil in specifieke octaafbanden: -8,0 tot +1,0 dB(A)
 - met name bij lage frequenties (63 – 250 Hz)

verschil CNOSSOS - Cwegdek
lichte voertuigen @ 100 km/h



verschil CNOSSOS - Cwegdek NL
lichte voertuigen @ 50 km/h



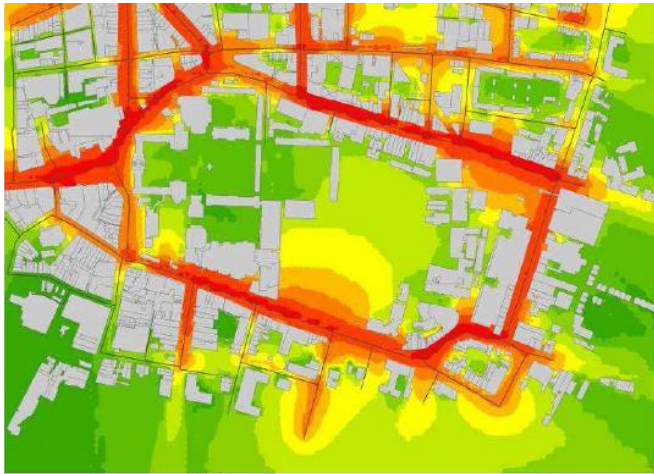


Verskil: wegdekcorrectie aandrijflijngeluid (3)

- voor zware vrachtwagens:
 - verschil op totale emissieniveau: -1,0 tot 0,0 dB(A) bij 80 km/h
-2,2 voor elem.verh. bij 50 km/h
 - spectrale verschillen: -2,3 tot +0,2 dB(A) voor ZOAB bij 80 km/h
-7,8 tot +0,3 dB(A) voor elem.verh. bij 50 km/h
 - verschillen voor lichte en zware voertuigen zijn het grootst voor lagere frequentiebanden
 - lage frequenties zijn belangrijker op grote afstand en achter geluidschermen
- ➔ effect bij woningen **groter** dan op emissieniveau

Verskil: wegdekcorrectie aandrijflijngeluid (4)

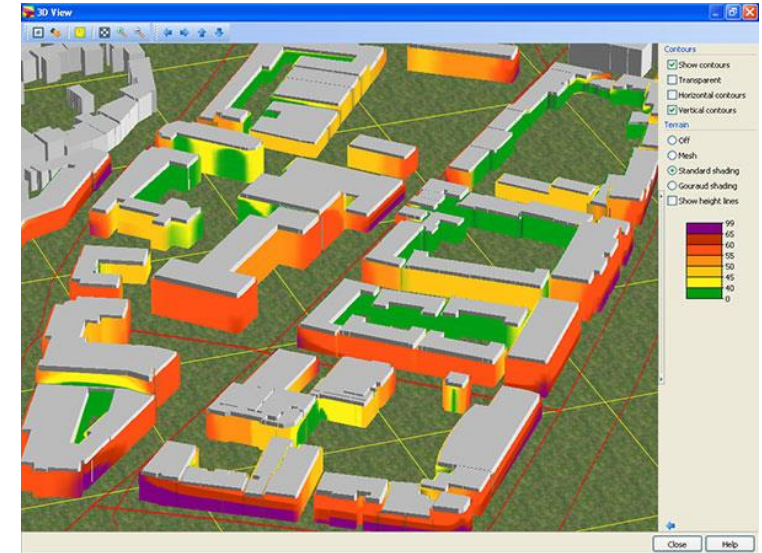
- Wat is het gevolg?
 - voor “stille” wegdekken gebeurt er niet zoveel
 - kleine verschillen door andere snelheidsafhankelijkheid
 - voor “lawaaïige” wegdekken wordt het geluidniveau in de berekening onderschat





Verskil: wegdekcorrectie aandrijflijngeluid (5)

- oplossing: wegdekcorrecties aanpassen
 - coëfficiënten α en β opnieuw bepalen voor NL situatie
- methode 1: opnieuw afleiden uit meetgegevens bestaande C_{wegdek} categorieën (SPB @ 7.5 m)
- methode 2: zoveel mogelijk “effectneutraal” bij woningen
 - modelleren overdracht voor typische doorsneden
- probleem bij beide methoden:
 - je meet of berekent het totale niveau, hoe onderscheid je rolgeluid/aandrijflijn?
 - wegdekcorrectie aandrijflijn is asymmetrisch: positieve gedeelte heeft geen invloed



Bepalingsmethode voor $\Delta L_{WR,road}$

- Hoe wegdekcorrectie bepalen?
 - voor aanpassing bestaande categorieën
 - voor nieuwe en toekomstige wegdektypen
- CNOSSOS geeft zelf geen bepalingmethode voor wegdekcorrecties
- NL C_{wegdek} -methode is in principe geschikt
 - gebaseerd op SPB-metingen
 - passagegeluid van werkelijke verkeer
 - resultaat direct bruikbaar in CNOSSOS





EU classificatiemethode voor $\Delta L_{WR,road}$

- Europees project ROSANNE:
 - levert methode voor classificatie van wegdekken in CNOSSOS
 - methode is gebaseerd op CPX
 - resultaat wordt vertaald naar SPB-niveaus d.m.v. statistische SPB-CPX relatie
- Waarom?
 - er bestond al een methode vanuit SILVIA (2002)
 - ROSANNE methode minder nauwkeurig, met name voor zware vrachtwagens
- ROSANNE methode wordt mogelijk EN-standaard
- gaat over *classificatie*, niet over vaststelling correctie





Conclusies: Wat betekent dit voor Nederland?

- grotendeels goed nieuws: C_{wegdek} systematiek kan worden gehandhaafd
 - zelfde definitie: correctie voor wegdektype ten opzichte van een referentiewegdek
 - wegdek in gemiddelde staat van onderhoud
 - CNOSSOS getallen zijn zelfs één-op-één gelijk aan C_{wegdek}
 - C_{wegdek} -bepalingsmethode is geschikt

- ...maar:
 - door scheiding van bron- en aandrijfgeluid is het effect op de geluidbelasting anders
 - verschillen verdisconteren door de wegdekcorrecties aan te passen
 - Kan dat? Mag dat? Willen we dat?

 - emissiegetallen zijn hoger, maar wegdekcorrecties zijn gelijk
 - aanpassen emissiegetallen, óf aanpassen wegdekcorrectie NL referentiewegdek



Vragen?



ir. H.M. Peeters
senior adviseur
BertPeeters@mp.nl

Mensen met oplossingen

M+P | Müller-BBM groep
Wolfskamerweg 47, Vught
Postbus 2094, 5260 CB Vught
T 073 - 658 9050
www.mp.nl