

# Actualisering emissiegetallen Reken- en meetvoorschrift wegverkeer

*validatie emissiekentallen a.d.h.v. geluidmetingen*

Bert Peeters

*M+P – raadgevende ingenieurs*

Pieter van Beek

*TNO Industrie en Techniek*

Willem-Jan van Vliet

*RWS Dienst verkeer en scheepvaart*

# Ontwikkeling Reken- en meetvoorschrift

**VRROM  
V & W**



**CROW stuurgroep RMV**



**CROW werkgroep**  
*uniformering en  
vereenvoudiging RMV*



**project**  
*actualisering RMV weg*



**project**  
*validatie emissiegetallen*



Rijkswaterstaat  
Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Dienst  
Verkeer en  
Scheepvaart

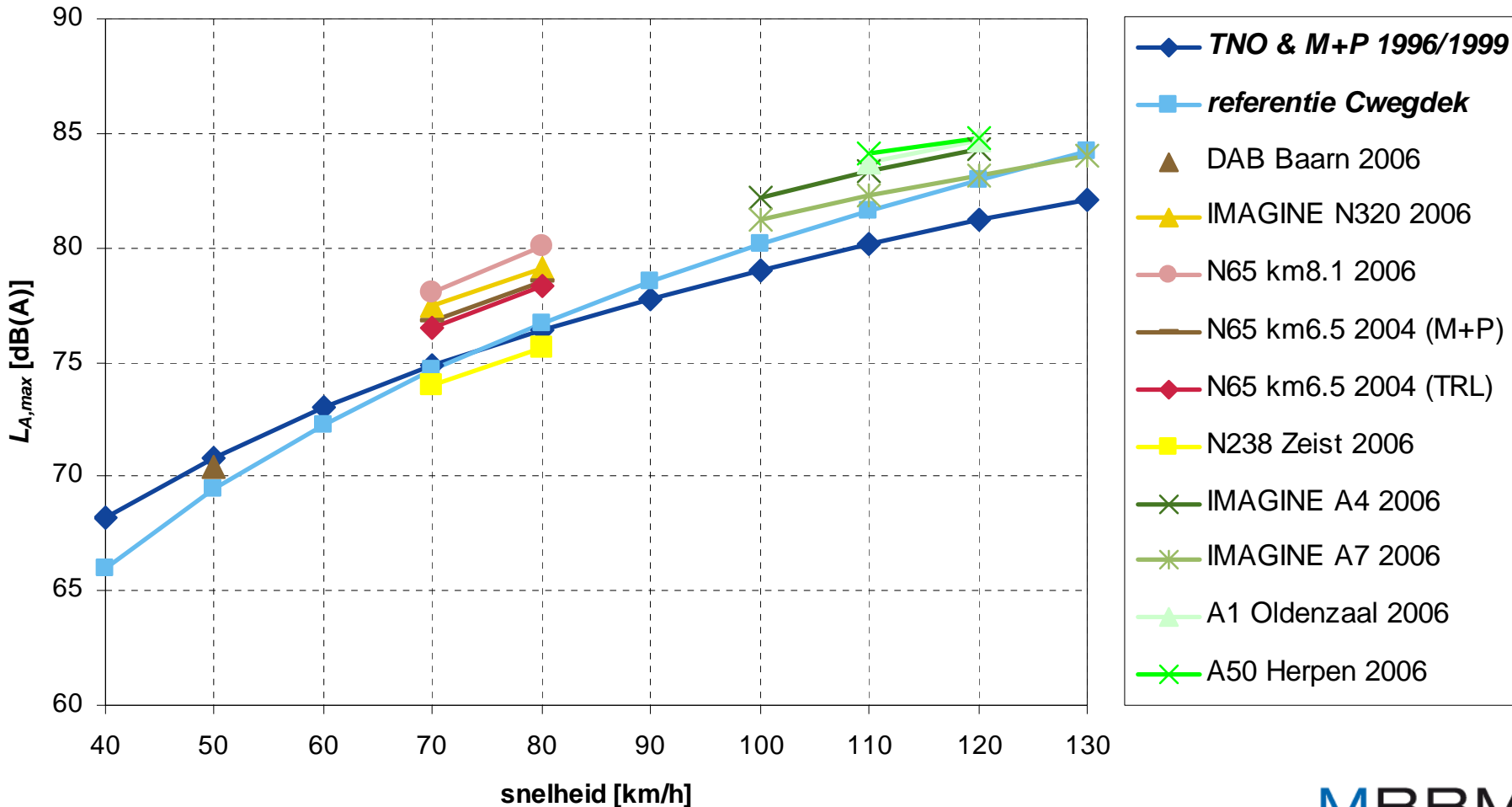


## Het Reken- en meetvoorschrift wegverkeer



- Het emissiegetal: 
$$E = 10 \lg \left( 10^{\frac{E_{lv}}{10}} + 10^{\frac{E_{mv}}{10}} + 10^{\frac{E_{zv}}{10}} \right)$$
- Voor lichte motorvoertuigen: 
$$E_{lv} = 69,4 + 27,6 \lg(v_{lv} / v_0) + 10 \lg(Q / v)_{lv} + C_{wegdek,lv}$$
- Wegdekcorrectie: 
$$C_{wegdek,m} = \Delta L_m + b_m \lg \left( \frac{v_m}{v_{0,m}} \right)$$
- Referentiewegdek: 
$$\Delta L_m = L_{wegdek,m} - L_{referentie,m}$$

# Wat is er aan de hand?

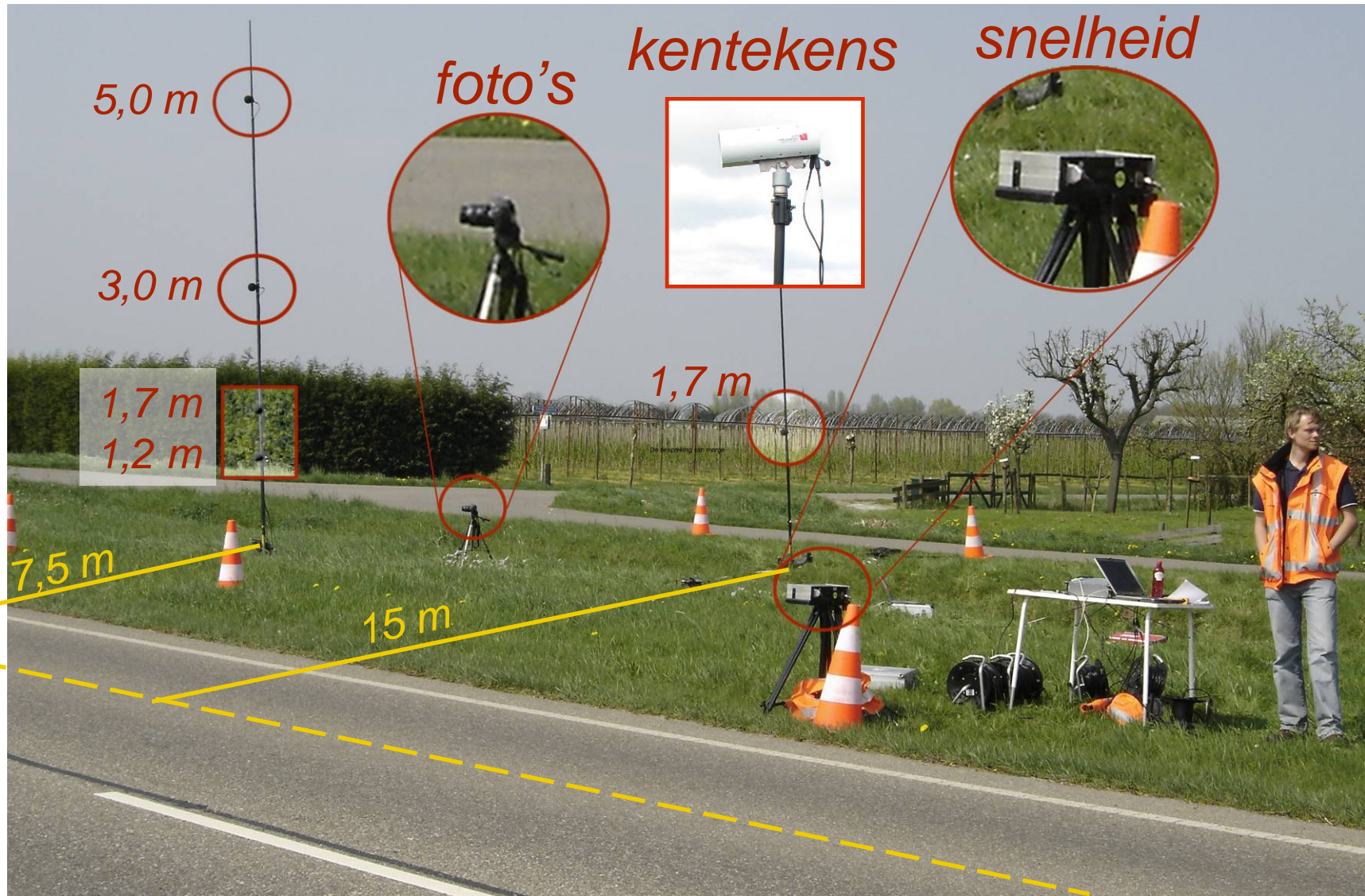
- CROW (2008): metingen emissiegetallen 1996 vergeleken met metingen 8-10 jaar later



## Plan van aanpak actualisering emissiekentallen

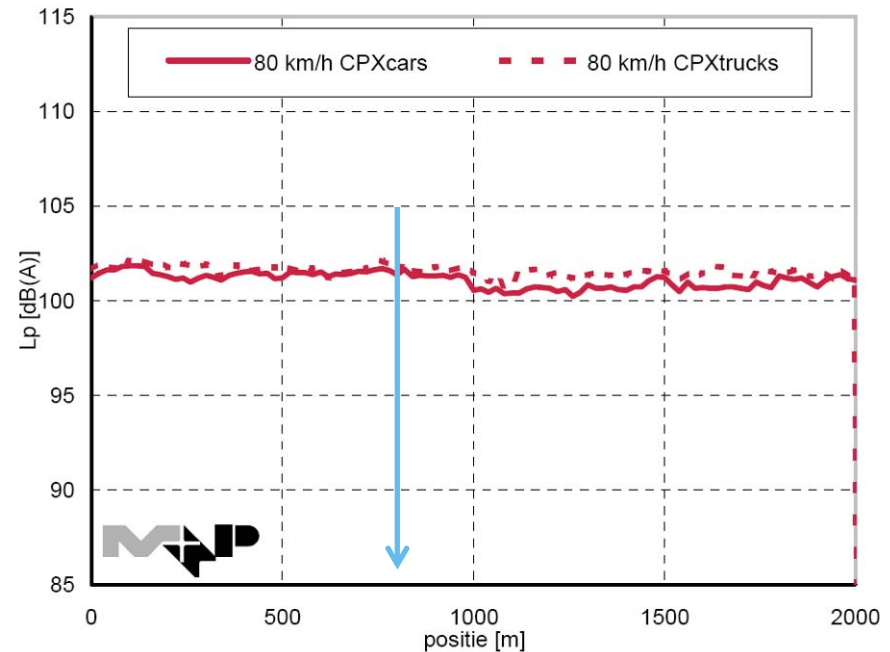
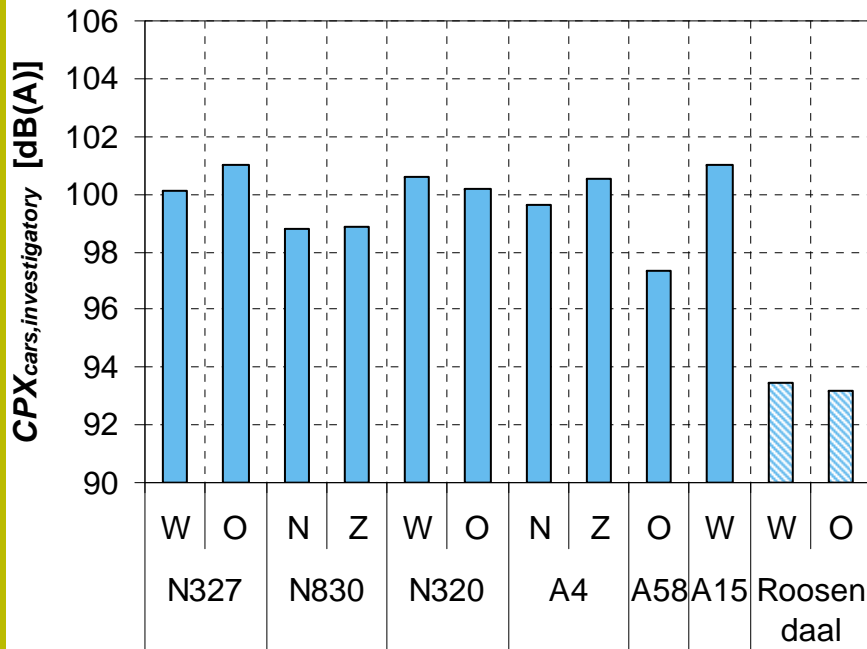
1. opstellen **meetprotocol**, met als doel:
  - statistisch betrouwbare resultaten, representatief voor de gemiddelde NL populatie op het gemiddelde DAB-wegdek 
  - vergelijkbaar met metingen uit het verleden
  - geschikt voor splitsing bron/overdracht en rol/aandrijfgeluid
2. uitvoeren beperkte set metingen voor **validatie**
  - zijn de huidige emissiekentallen aantoonbaar onjuist? 
3. **feedback** en voorbereiding volledige herziening
  - selectie meetlocaties, vereenvoudiging meetprotocol 
  - proefdraaien vaststelling nieuwe emissiekentallen
4. uitvoeren volledige set **metingen** → *maart*
5. **vaststelling** nieuwe emissiekentallen → *juni*

# Meetprotocol: meetmethode

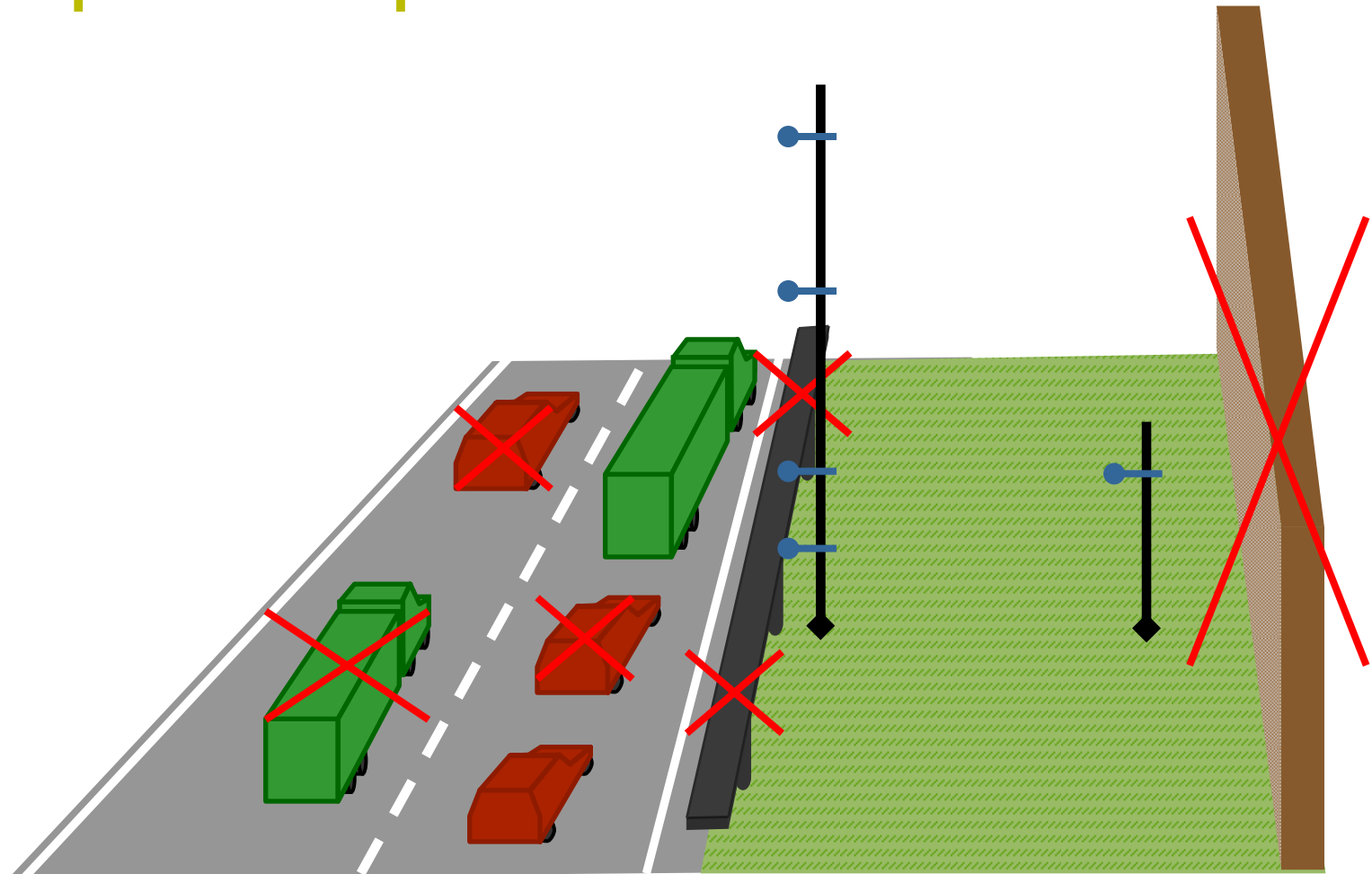


## Meetprotocol: het wegdek

- mix van nieuwere DAB wegdekken en oudere, maar wel in goede staat
- controle en selectie meetpositie a.d.h.v. CPX en textuur



## Meetprotocol: specificatie meetlocaties



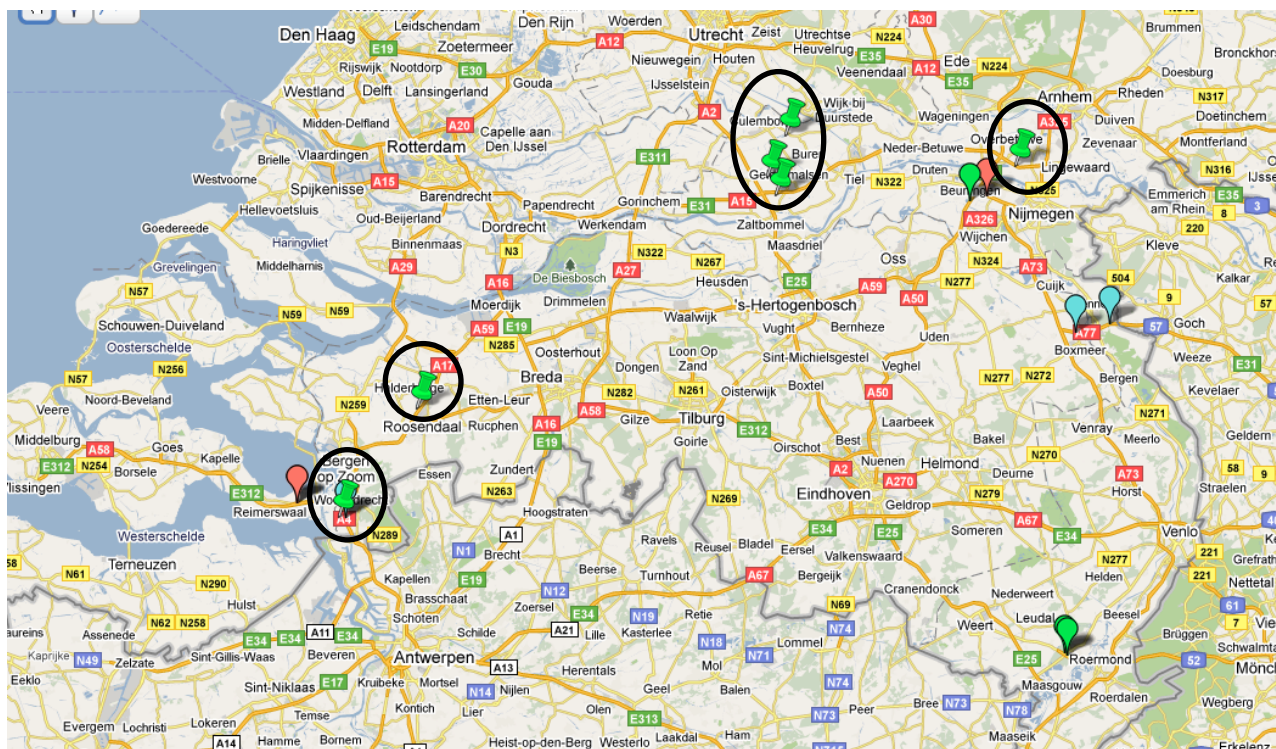
Conclusie: aantal geschikte locaties is beperkt



## Selectie meetlocaties

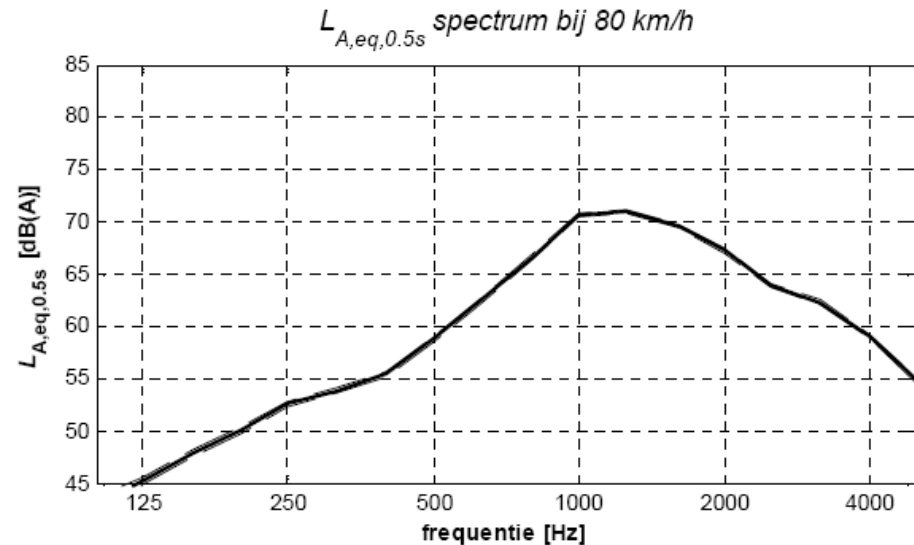
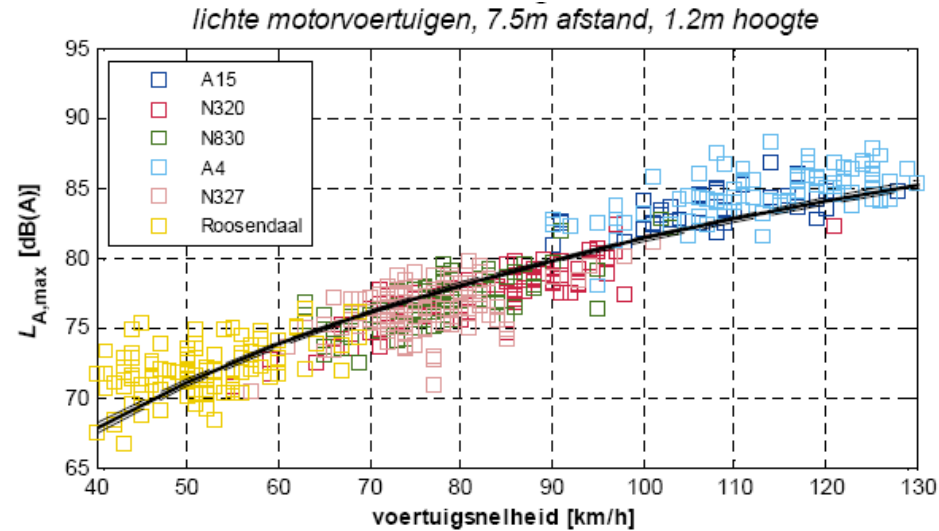
Zes locaties bij verschillende snelheden:

- snelweg **120 km/h**: A4 Roosendaal, A15 Bemmeloord
- prov. weg **80 km/h**: N830, N327 Geldermalsen, N320 Culemborg
- binnenstedelijk **50 km/h**: ind. terrein Borchwerff (Roosendaal)



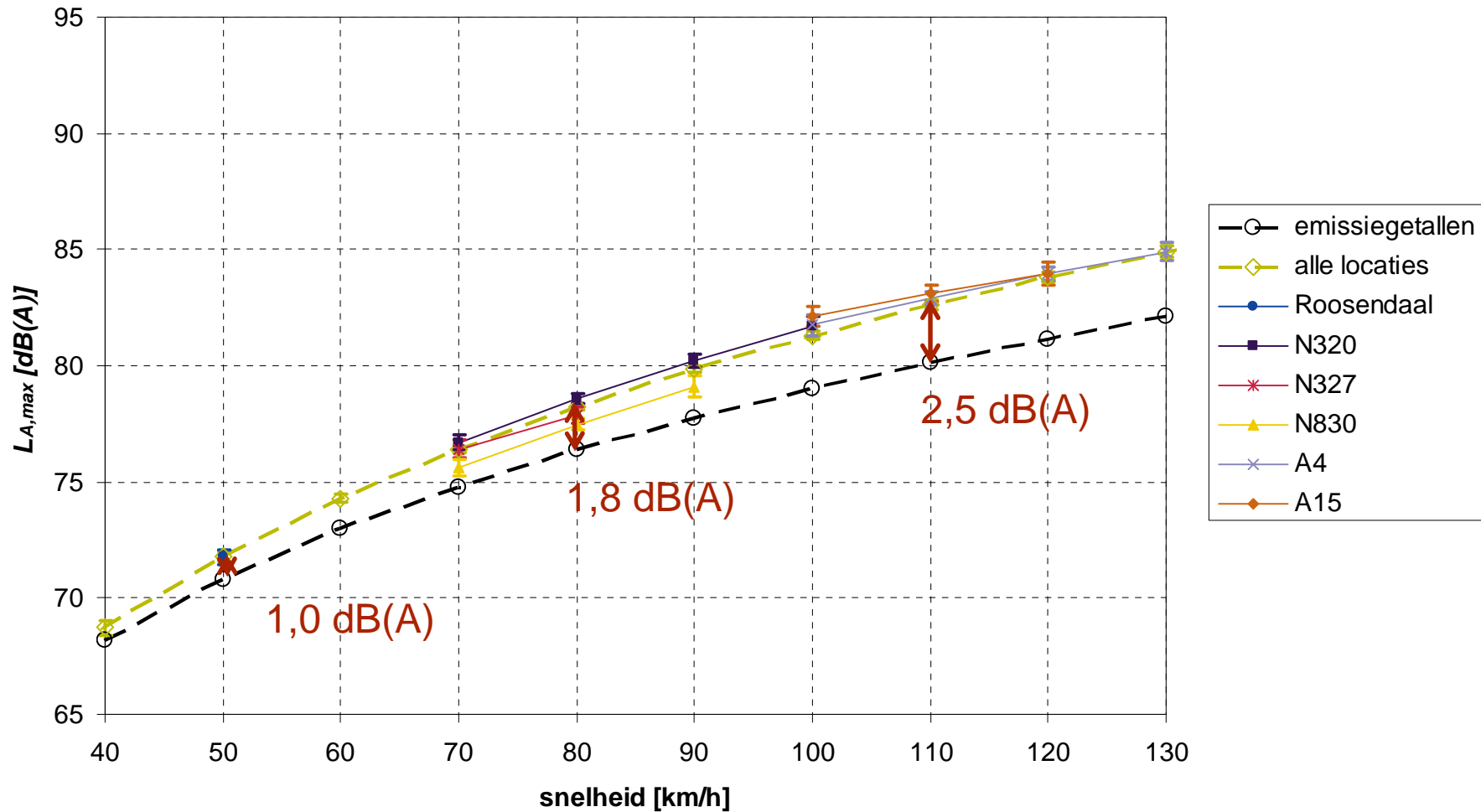
# Resultaten emissiemetingen (1)

- 833 voertuigen:
  - 579 lichte voertuigen
  - 66 middelzware voertuigen
  - 188 zware voertuigen
  
- Analyse:
  - $L_{A,max} = a + b \cdot \lg(v/v_{ref})$
  - spectra gebaseerd op  $L_{A,eq}$  over 0,5 resp. 1,0 sec.
  
- meer gegevens beschikbaar:
  - SEL, kentekens, foto



# Resultaten emissiemetingen (2)

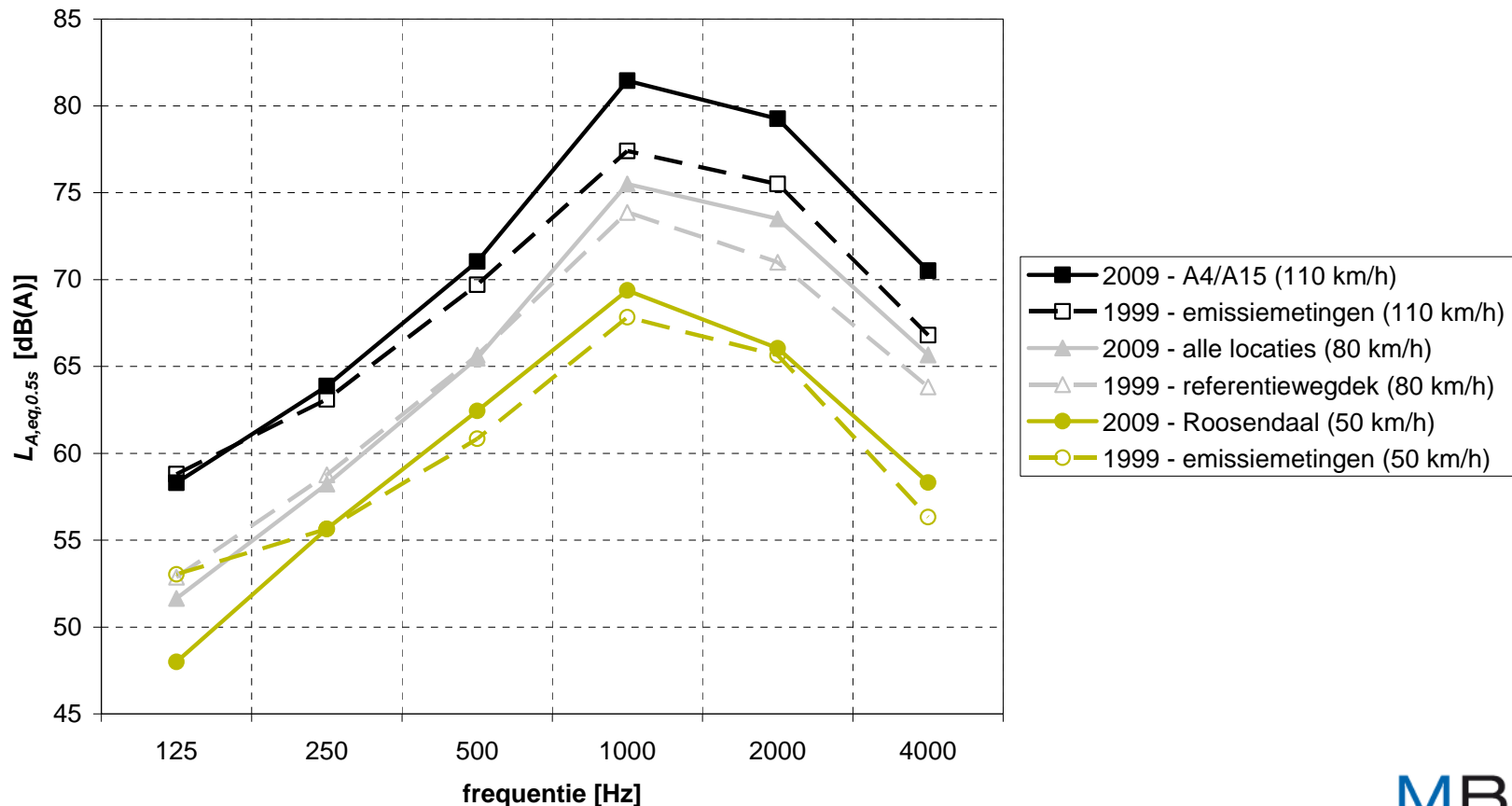
lichte motorvoertuigen @ 7,5m / 1,7m hoogte



## Resultaten emissiemetingen (3)

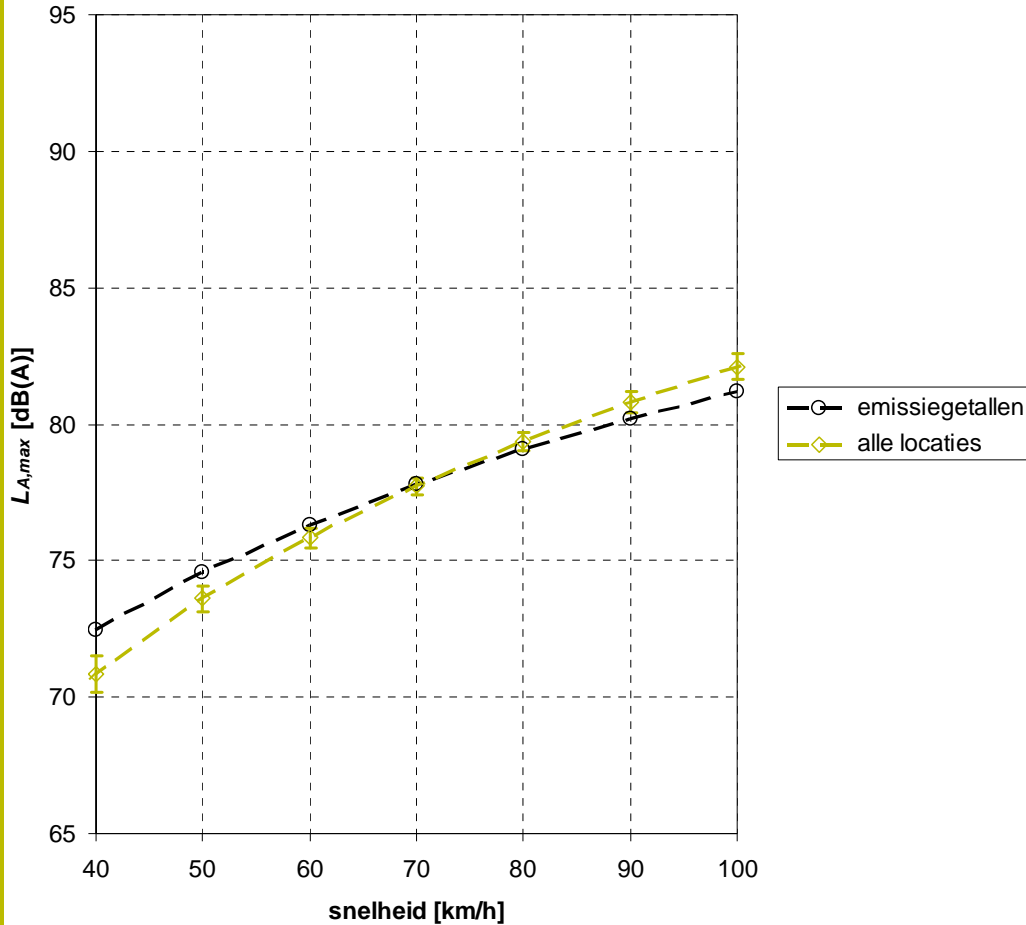
- toename met name midden- en hoogfrequent
- zwaardere auto's → bredere banden ?

lichte motorvoertuigen @ 7,5m / 1,2m hoogte

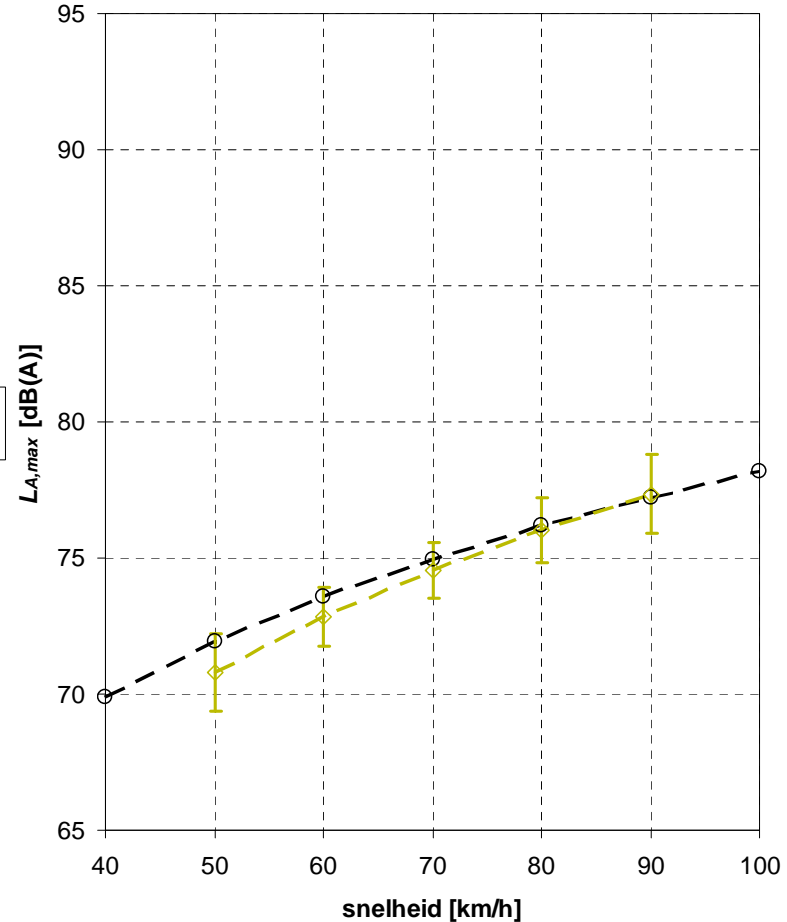


# Resultaten emissiemetingen (4)

zware motorvoertuigen @ 15,0m / 1,7m hoogte



middelzware motorvoertuigen @ 15,0m / 1,7m hoogte



## Conclusies validatie emissiegetallen

- Voor **lichte motorvoertuigen** liggen de metingen voor de huidige emissiegetallen in het RMV met meer dan 95% zekerheid **lager** dan de resultaten van de recente metingen.
- De **spreiding** tussen locaties en over het snelheidsgebied is aanzienlijk. Het aantal locaties is **te klein** om getalswaarden vast te stellen.
- Voor **zware** en **middelzware** motorvoertuigen wijken de emissiekentallen niet aantoonbaar af.
- De verschillen met de metingen voor het **referentiewegdek** zijn kleiner, maar **wel significant**.

## Het vervolg – actualisatie emissiegetallen

### 1. deze winter:

- verdere analyse
  - verschillen tussen microfoonhoogten, invloed overdracht
  - invloed voertuigpopulatie a.d.h.v. kentekeninformatie
- herziening meetsetup
- selectie nieuwe meetlocaties
- voorbereidingen aanpassen emissiegetallen

### 2. zodra het mooi weer is: meten!

### 3. juli 2009: nieuwe emissiegetallen gereed

## Het vervolg – aanpassing methode $C_{wegdek}$

1. methode voor uniforme emissiegetallen / referentiewegdek
2. correctie fouten octaafbandspectrum
3. vaststellen referentiegetallen
4. herziening statistiek
  - Hoe wordt  $C_{wegdek}$  uit meerdere metingen bepaald?
5. voorstel voor meenemen leeftijdseffect
  - bijvoorbeeld: correctie als functie van leeftijd, leeftijdsgemiddelde  $C_{wegdek}$ , ...