

# 40 Jaar wegverkeerslawaai: Is de auto stiller geworden?

In de Omgevingsregeling zijn recent nieuwe emissiekentallen opgenomen voor wegverkeer. Deze zijn gebaseerd op een actualisatie in 2020/2021. Wat leert vergelijking van deze nieuwe kentallen met de gegevens sinds 1981?

Door: Mark Bakermans

## Over de auteur:

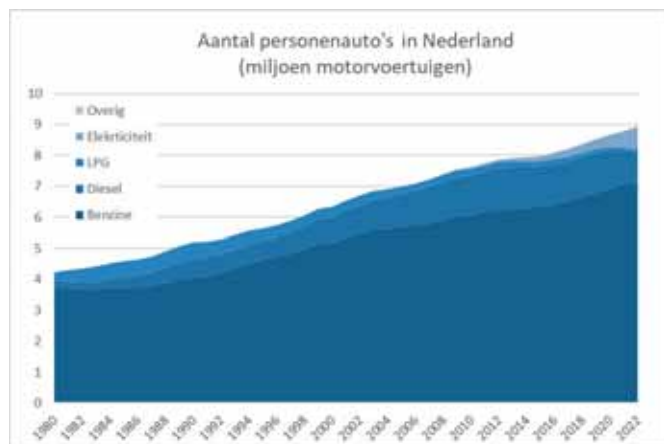
Mark Bakermans is senior adviseur infra- en gebiedsontwikkeling bij DGMR. Hij is al 30 jaar werkzaam op het gebied van de milieu-impact (geluid, trillingen, luchtkwaliteit) van verkeer op de omgeving. Onder het motto: "Hoe kan een zo optimaal mogelijke oplossing verkregen worden waarbij duurzaamheid een prominente rol speelt."

## INLEIDING

Na de inwerkingtreding van de Wet geluidhinder in 1979 ontstond er behoefte aan een methode om het geluid van het wegverkeer te berekenen. In 1981 is dan ook het eerste Reken- en Meetvoorschrift Verkeerslawaai (RMV '81) gepubliceerd, vastgesteld door de minister van Volksgezondheid en Milieuhygiëne, na een uitgebreide studie onder leiding van de in akoestisch Nederland bekende Leo Jacobs.

In 2022, na ruim 40 jaar, staan we aan de vooravond van een grote stelselwijziging: het einde van de Wet geluidhinder en het begin van de Omgevingswet. Een goed moment om de vraag te stellen of het in de afgelopen 40 jaar ook stiller geworden is op de weg?

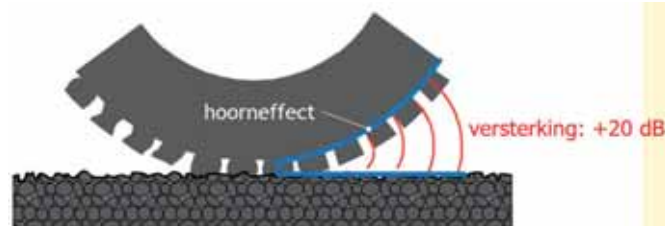
Het antwoord op deze vraag is volgens mij helaas NEE. Al ben ik van mening dat dit grotendeels komt doordat in die 40 jaar het aantal personenauto's op de wegen in Nederland explosief gestegen is. In 1980 waren er in totaal 4.2 miljoen personenauto's en op 1 januari 2022 waren dit er 8.9 miljoen (zie figuur 1, bron: CBS). Ruim een verdubbeling dus, in akoestische termen een toename van 3.2 dB. Als het totale wagenpark hierin wordt meegenomen heeft zich dat ontwikkeld van 4.7 miljoen naar 10.7 miljoen motorvoertuigen.



FIGUUR 1: AANTAL PERSONENAUTO'S EN TOTALE WAGENPARK IN NEDERLAND<sup>1</sup> (BRON: CBS)

## HISTORIE – ACHTERGROND GELUIDEMISSIE

Zijn die auto's dan wel stiller geworden in die afgelopen 40 jaar? Om daar achter te komen moeten we wat dieper in de geluidemissie van een auto duiken. Het geluid dat een auto (met verbrandingsmotor) produceert wordt veroorzaakt door het afgestraalde geluid van het motorblok en versnellingsbak in combinatie met het uitlaatsysteem. Daarnaast veroorzaakt het rijden van de auto voor een samendrukking van de lucht tussen de band en het wegdek. Hierdoor wordt de band in trilling gebracht en gaat geluid afstralen (het zogenaamde band/wegdekgeluid). Dit wordt nog versterkt door de vorm van de opening tussen de band en het wegdek, die de vorm van een hoorn heeft, waardoor het afgestraalde geluid nog flink versterkt wordt (het zogenaamde hoorneffect, zie figuur 2).

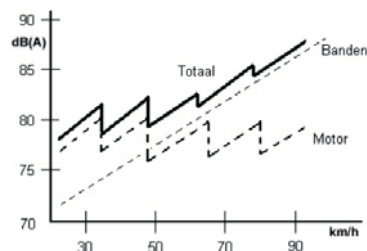


FIGUUR 2: HET HOORNEFFECT BIJ GELUIDAFSTRALING VAN HET BAND/WEGDEKCONTACT<sup>2</sup>

Naarmate een auto sneller gaat rijden wordt het band/wegdekgeluid dominant en gaat dat het motorgeluid overheersen. Bij moderne personenauto's treedt dit omslagpunt al op bij cruisesnelheden vanaf 20 km/u, bij wat oudere personenauto's (<1995) pas bij 30-35 km/uur. Wanneer een personenauto aan



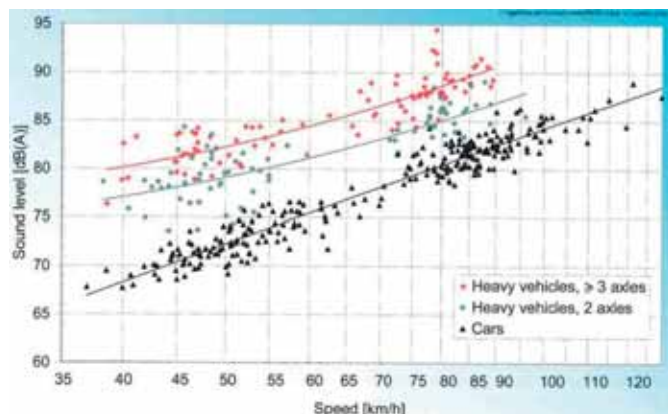
het optrekken is ligt dit omslagpunt circa 15 km/uur hoger, dus bij ongeveer 40-50 km/uur. In figuur 3 is de algemene verhouding tussen het motorgeluid (met duidelijk zichtbare schakelmomenten) en het band/wegdek geluid voor een personenauto als functie van de snelheid weergegeven. De toeschouwer/bewoner langs de weg ervaart natuurlijk de som van beide geluidbronnen.



FIGUUR 3: VERHOUDING MOTORGELUID EN BANDENGELUID VOOR EEN PERSONENAUTO<sup>3</sup>

### EMISSIEKENTALLEN

Niet elke auto is hetzelfde en dus is ook de geluidsemissie van elke auto weer anders. Figuur 4 toont gemeten passageniveaus op 7.5m afstand voor personenauto's op een referentiewegdek bij verschillende snelheden.



FIGUUR 4: GELUIDNIVEAU (L<sub>AMAX</sub>) ALS FUNCTIE VAN DE SNELHEID VOOR PERSONENAUTO'S<sup>3</sup>

Voor het Nederlandse wagenpark zijn deze geluidmetingen in het verleden ook uitgevoerd. Ook deze metingen vertoonden soortgelijke spreiding in de geluidsniveaus als functie van de snelheid. Om het werkbaar te maken voor de rekenmethoden zijn deze emissiemetingen omgezet naar een geluidsemissie van een 'gemiddelde' personenauto in het Nederlandse wagenpark.

In het Nederlandse Reken- en Meetvoorschrift wordt de totale geluidsemissie van een auto gesimplificeerd in een lijnbron op 0.75m boven de grond. Deze geluidsemissie wordt beschreven met de volgende formule:

$$E = \alpha + \beta \cdot \log_{10} \left( \frac{v}{v_0} \right)$$

Hierin zijn  $\alpha$  en  $\beta$  de emissiekentallen,  $v$  de representatieve rij-snelheid en  $v_0$  de referentiesnelheid (80 km/u voor personenauto's en 70 km/u voor vrachtverkeer).

De emissiekentallen  $\alpha$  en  $\beta$  worden door middel van metingen en analyse vastgesteld, conform de Statistical Pass-By methode (SPB), zoals vastgelegd in de ISO 11819-1.<sup>4</sup> Bij deze meetmethode wordt op een vaste afstand van de weg (7.5m) het geluidsniveau ( $L_{Amax}$ ) en de rij-snelheid van passerende voertuigen over een referentiewegdek (dichtasfaltbeton, AC-SURF of SMA 0/11)

gemeten, zie figuur 5. Vervolgens worden de metingen geanalyseerd en wordt het verband tussen het geluidsniveau en de snelheid bepaald door middel van lineaire regressie.

Bij de eerste vaststelling van het Reken- en Meetvoorschrift in 1981 lagen aan deze emissiekentallen geluidmetingen aan diverse voertuigtypen in de jaren '60 en '70 ten grondslag. In 2012 zijn de emissiekentallen geactualiseerd op basis van metingen in de jaren 2000-2010.

In 2020 heeft DGMR, in opdracht van het RIVM, een volgende actualisatie uitgevoerd van de emissiekentallen voor het Nederlandse wagenpark.



FIGUUR 5: SPB-MEETOPSTELLING LANGS N701 BIJ ALMERE

### UITVOERING METINGEN EMISSIEKENTALLEN 2020

Voor de actualisatie van de emissiekentallen in 2020/2021 zijn van 33 potentiële locaties met een referentiewegdek onderzocht of deze geschikt waren voor het uitvoeren van de SPB-metingen. Hierbij werden door het RIVM de volgende eisen aan de locaties gesteld:

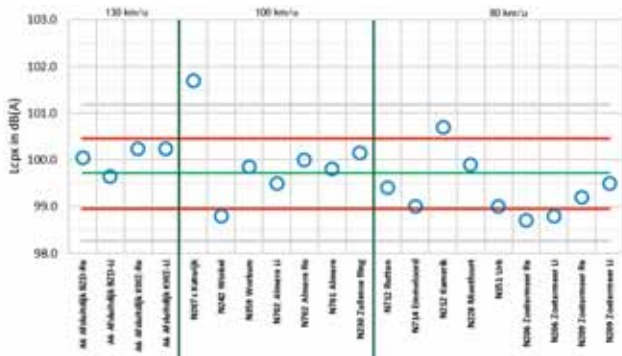
- Referentiewegdek (DAB, AC-SURF, SMA 0/11)
- Breed snelheidsbereik 30 - 130 km/uur
- Gevarieerd verkeersaanbod
- Spreiding door Nederland
- Homogeen wegdek
- Veilige SPB-meetlocatie

Gebleken is dat het aantal locaties in Nederland waar aan bovenstaande eisen wordt voldaan, drastisch aan het afnemen is. Dit komt natuurlijk mede door de vervanging van vele standaard wegdekken door een stillere variant (bijvoorbeeld SMA-NL8 (G+)). Om te bepalen of er sprake is van een homogeen wegdek zijn op deze 33 locaties geluidmetingen uitgevoerd volgens de close- proximity methode (CPX), zoals vastgelegd in de ISO 11819-2<sup>5</sup> met de CPX-trailer (zie figuur 6). Wegvakken, waarvan de CPX-waarde teveel van het gemiddelde afwijken zijn vervolgens niet meegenomen in de uiteindelijke 14 meetlocaties (zie



FIGUUR 6: CPX-MEETAANHANGER VAN DGMR

figuur 7), waar de geluidmetingen zijn uitgevoerd voor de emissiekentallen. De uiteindelijke emissiemetingen zijn uitgevoerd op 1.2m en 3m hoogte boven het wegdek in de periode juni t/m november 2020, volgens de SPB-methode.<sup>4</sup>



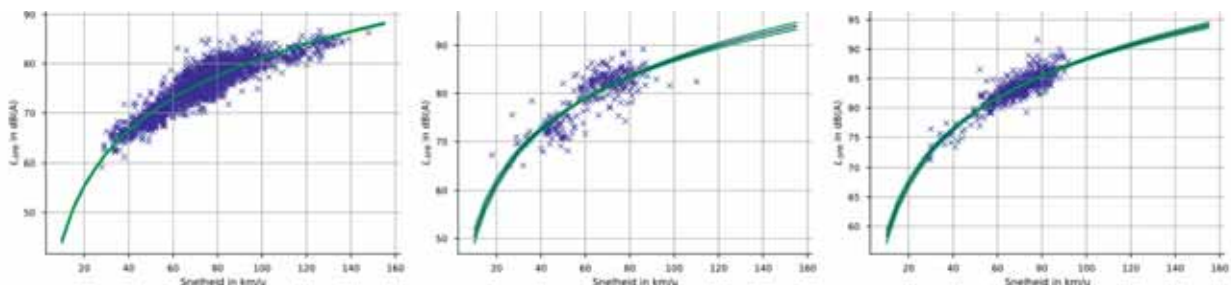
FIGUUR 7: BEPALING HOMOGENEITEIT VAN DE WEGVAKKEN OP BASIS VAN DE CPX-WAARDE



FIGUUR 8: MEETLOCATIES VOOR BEPALING EMISSIEKENTALLEN 2021

### RESULTATEN GELUIDSEMISSIEMETINGEN

In totaal zijn op de 14 locaties circa 2.000 personenwagens, 300 middelzware motorvoertuigen en 500 zware motorvoertuigen gemeten. De relaties tussen geluidsniveaus en snelheid voor deze 3 voertuigcategorieën volgens de eerder genoemde formule zijn in figuur 9 weergegeven met de regressielijn. Wat direct opvalt is de



FIGUUR 9: OVERZICHT MEETRESULTATEN SPB-METINGEN ( $L_{SPB}$  IN DB(A) VERSUS RIJSNELHEID) - VOOR LICHTE, MIDDELZWARE EN ZWARE MOTORVOERTUIGEN

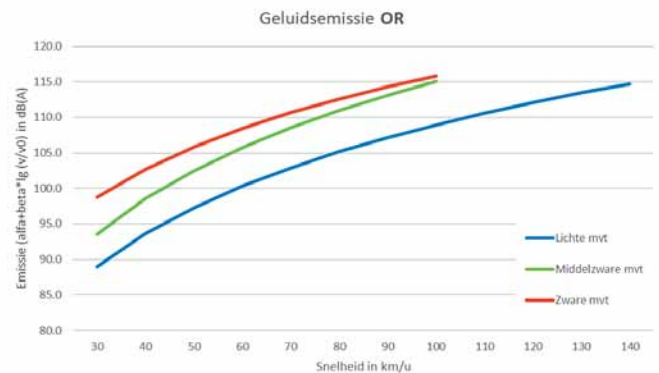
grote spreiding in de geluidmetingen van circa 10 dB(A) ( $\pm 5$  dB(A)) bij 80 km/u. Deze spreiding wordt zeer waarschijnlijk veroorzaakt door verschillende typen motorvoertuigen (verschillende banden, uitlaten en aerodynamisch gedrag), maar ook door het rijgedrag van een bestuurder (een auto die met 80 km/u in vrijloop voorbij rijdt maakt veel minder geluid dan een auto die accelereert met ingedrukt gaspedaal).

### NIEUWE EMISSIEKENTALLEN

Met deze meetresultaten is vervolgens een statistische analyse door TNO uitgevoerd en zijn de nieuwe emissiekentallen bepaald. Per 1 oktober 2022 zijn deze emissiekentallen opgenomen in de Omgevingsregeling (zie bijlage IVe, tabellen 2.1 en 2.2). Tabel 1 geeft een overzicht van deze nieuwe emissiekentallen per octaaf-band.

TABEL 1: NIEUWE EMISSIEKENTALLEN WEGVERKEER CONFORM OMGEVINGSREGELING<sup>8</sup>

Octaaf	$\alpha$			$\beta$		
	lmv	mzv	zv	lmv	mzv	zv
63	69.8	77.9	79.3	15.2	29.7	10.8
125	80.1	87.1	89.1	27.6	26.6	18.1
250	86.6	94.6	96.3	23.1	32.2	24.3
500	94.5	103.8	105.9	29.1	44.1	33.0
1k	103.3	105.3	107.6	40.4	42.9	36.1
2k	98.5	99.1	100.6	40.1	35.9	28.0
4k	89.5	92.9	94.3	37.0	29.8	20.2
8k	77.7	83.9	84.6	34.8	29.3	17.8

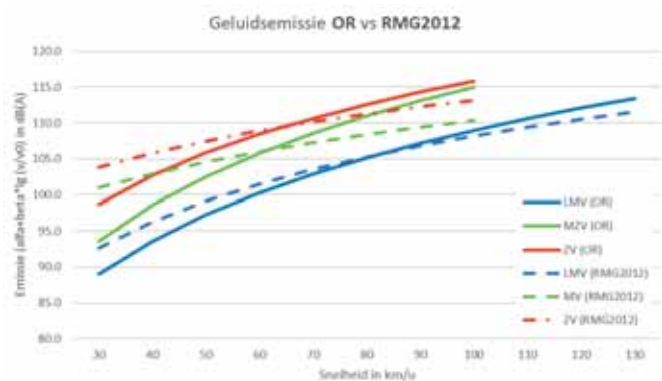


FIGUUR 10: VERLOOP GELUIDSEMISSIE ALS FUNCTIE VAN SNELHEID CONFORM OMGEVINGSREGELING

### VERGELIJKING EMISSIEKENTALLEN EN HISTORISCHE ONTWIKKELING

Wanneer we de nieuwe emissiekentallen uit de Omgevingsregeling (OR) omzetten naar een geluidsemissie als functie van de snelheid, met de eerder beschreven formule, krij-

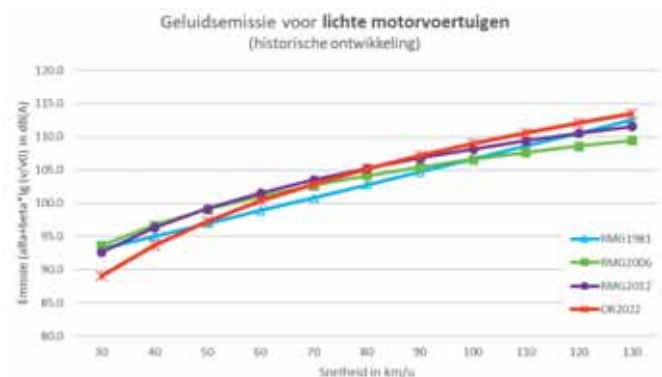
gen we het verloop voor de drie voertuigcategorieën, zoals weer gegeven in figuur 10. Vergelijking van dit verloop volgens de Omgevingsregeling (doorgetrokken lijn) met de geluidsemissie in het Reken- en Meetvoorschrift Geluid 2012 (RMG2012<sup>7</sup>, streeplijn) geeft het beeld van figuur 11. Hierin is duidelijk te zien dat de emissies in 2022 flink wijzigen ten opzichte van 2012: voor lichte motorvoertuigen is er een 2-5 dB(A) lagere emissie bij snelheden tot 50 km/u en een toename van 1-2 dB(A) bij snelheden vanaf 100 km/u, bij 80 km/u is het verschil verwaarloosbaar (0.1 dB(A)). Voor het zware vrachtverkeer is eveneens een veel steilere snelheidsafhankelijkheid gevonden, waardoor de emissie bij lagere snelheden tot 5 dB(A) omlaag gegaan is en bij 80 km/uur 1-2 dB(A) hoger. Voor middelzwaar vrachtverkeer zijn de verschillen het grootst van maar liefst -7 dB(A) bij 30 km/u tot +4 dB(A) bij de hoogste snelheden.



FIGUUR 11: VERGELIJKING GELUIDSEMISSIE OR EN RMG2012 VOOR DE DRIE VOERTUIGCATEGORIEËN

Als we even terugkijken naar de geluidsemissie van lichte motorvoertuigen in 1981 en de historische ontwikkeling hiervan op een rijtje zetten, dan ontstaat het beeld van figuur 12. In het overzicht bovenin de figuur is het verschil tussen de geluidsemissie in de OR en het RMV'81<sup>6</sup> voor lichte motorvoertuigen opgenomen. Hierin is duidelijk terug te zien dat de personenauto in de afgelopen 40 jaar, afgezien van de laagste snelheden, niet stiller geworden is, maar juist méér geluid is gaan produceren. Bij snelheden boven 70 km/u is het verschil ruim 2 dB(A).

De verklaring voor deze toename moet gevonden worden in de toename van het bandengeluid. In de afgelopen 40 jaar is het Nederlandse wagenpark veel zwaarder en krachtiger geworden, waardoor de 4 rubberbanden, die deze massa veilig over de weg moeten begeleiden, steeds breder geworden zijn. Hierdoor treedt per definitie een toename van het bandengeluid op.



FIGUUR 12: HISTORISCHE ONTWIKKELING GELUIDSEMISSIE LICHTE MOTORVOERTUIGEN ALS FUNCTIE VAN SNELHEID (INZET TOONT VERSCHIL TUSSEN OR EN RMV'81)

Alleen onder de 50 km/u is een afname van de emissie te zien ten opzichte van 1981. Zeer waarschijnlijk wordt dit veroorzaakt door de afname in het motorgeluid, doordat in de afgelopen 40 jaar de ontwikkelingen en eisen aan geluidsisolatie van de motoruimte en het rijcomfort hiervoor gezorgd hebben.

Bij het vrachtverkeer is een iets ander beeld aanwezig. In 1981 was er minder bekend over het vrachtverkeer en was de snelheidsafhankelijkheid van de geluidsemissie zeer gering. Dit werd mogelijk ook veroorzaakt door de grote hoeveelheid motorgeluid van het vrachtverkeer. De afgelopen jaren hebben ook de aangescherpte emissie-eisen ervoor gezorgd dat het motorgeluid gereduceerd is. Hierdoor is de geluidsemissie bij lagere snelheden flink gereduceerd (5-10 dB(A)). Bij snelheden boven 70 km/u is een toename tot maximaal 2 dB(A) te zien. Hierbij speelt het toegenomen gewicht van vrachtwagens (aslast) in de afgelopen 40 jaar een belangrijke rol, waardoor voor het benodigde draagvermogen het aantal (en bredere) banden is toegenomen, met een toegenomen bandengeluid tot gevolg.

### GEVOLGEN IN DE PRAKTIJK

Wat betekenen de nieuwe emissiekentallen nu voor een aantal praktijksituaties, wanneer deze vergeleken worden met het RMG2012? Hiervoor is gekeken naar een woonstraat (30 km/u), een stadsstraat (50 km/u), een provinciale weg (80 km/u), een autoweg (100 km/u) en een autosnelweg (130 km/u). Tussen deze situaties verschilt natuurlijk de snelheid, maar ook de verhouding in de voertuigcategorieën.

Voor de vergelijking van de emissies is formule gebruikt (formule 2.3 uit het RMG2012), waarbij uitgegaan is van een vlakke weg met een referentiewegdek, zodat  $C_{\text{wegdek}}$  en  $C_{\text{helling}}$  gelijk aan 0 zijn. Ook is er geen rekening gehouden met de 'stille banden' aftrek van 1-2 dB(A) conform art. 3.5 RMG2012 (die onder de Omgevingsregeling ook weer verdwenen is).

$$L_{E_{i,m}} = 101g \left( \frac{Q_m}{V_m} \right) + \alpha_{i,m} + \beta_{i,m} \lg \left( \frac{V_m}{V_{0,m}} \right) + C_{\text{wegdek}_{i,m}} + C_{H_m}$$

In tabel 2 is voor de vijf genoemde situaties het emissieverschil tussen de Omgevingsregeling en het RMG2012 weergegeven. In deze vergelijking is duidelijk te zien dat met de nieuwe emissiekentallen in de Omgevingsregeling de geluidsemissie in de stedelijke omgeving een paar dB(A) omlaag gaat, maar dat er langs de auto(snel)wegen hogere geluidsniveaus zullen worden berekend. Met de nieuwe emissiekentallen wordt weer meer aangesloten bij de werkelijke (hogere) geluidsemissies van het Nederlandse wagenpark.

TABEL 2: EMISSIEVERSCHIL TUSSEN OMGEVINGSREGELING EN RMG2012 VOOR 5 PRAKTIJKSITUATIE

					
Situatie	Woonstraat	Stadsstraat	Provinciale weg	Autoweg	Autosnelweg
Uitgangspunten - snelheid - verdeling km/h/m/zw	30 km/u 100%/0%/0%	50 km/u 95%/3%/2%	80 km/u 90%/5%/5%	100 km/u 85%/8%/7%	130 km/u 85%/8%/7%
Verskil L <sub>A</sub> (OR vs RMG2012)	-3.6 dB(A)	-1.9 dB(A)	+0.6 dB(A)	+1.4 dB(A)	+2.0 dB(A)

### SAMENVATTEND

Met de nieuwe emissiekentallen zijn de geluidsemissies van het huidige Nederlandse wagenpark weer geactualiseerd. Gebleken is dat deze emissies in de afgelopen 40 jaar niet significant zijn afgenomen, oftewel de auto is niet stiller geworden!

Meer in detail is alleen bij lage snelheden (<50 km/u) een afname tot 2 dB(A) te zien, maar bij hogere snelheden zijn er toenames van ruim 2 dB(A). Ten opzichte van het RMG2012 zijn de emissies bij lagere snelheden zelfs nog iets meer afgenomen.

Kijkende naar een aantal standaardsituaties kan geconcludeerd worden dat de geluidsemissies (per voertuig) in stedelijke omgevingen 2-4 dB(A) omlaag gegaan zijn, maar dat bij hogere snelheden (>80 km/u) de geluidsemissies met 1-2 dB(A) zijn toegenomen.

### TOT SLOT

Wat betekenen de resultaten voor de door bewoners ondervonden geluidsbelastingen? Daarvoor geldt dat het helaas door de groei van het Nederlandse wagenpark een stuk drukker geworden

is in de afgelopen 40 jaar, zodat overall geconcludeerd kan worden dat de totale geluidsemissie van de motorvoertuigen op een referentiewegdek met 1-5 dB(A) is toegenomen. Gelukkig hebben we nog wel geluidreductie gerealiseerd door de toepassing van stille wegdekken, maar mijn conclusie is toch dat het er in afgelopen 40 jaar niet stiller op is geworden!

### REFERENTIES

- 1 [www.clo.nl](http://www.clo.nl) – CBS, Compendium voor de leefomgeving - ontwikkeling aantal motorvoertuigen, 1990-2022 (maart 2022)
- 2 [www.mp.nl](http://www.mp.nl) – presentatie A. Kuypers, Symposium Silent Roads (april 2004)
- 3 Tyre/road noise – the reference book door U. Sandberg / J. Ejsmont (2003)
- 4 ISO 11819-1 Acoustics — Measurement of the influence of road surfaces on traffic noise — Part 1: Statistical Pass-By method
- 5 ISO 11819-2 Acoustics — Measurement of the influence of road surfaces on traffic noise — Part 2: The close-proximity method
- 6 Besluit Reken- en Meetvoorschrift Verkeerslawaaï – 22 mei 1981
- 7 Standaard rekenmethode 2 uit bijlage III van het Reken- en Meetvoorschrift Geluid 2012, (<https://wetten.overheid.nl/BWBR0031722/2022-10-01#BijlageIII>)
- 8 Publicatie Staatscourant wijziging Omgevingsregeling met nieuwe emissiekentallen ([https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2022-26085.html#main\\_reg0001\\_d5624e11\\_mnre1034\\_3-0\\_cmp\\_IVe\\_div\\_2\\_div\\_2.4\\_content\\_2.4.1](https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2022-26085.html#main_reg0001_d5624e11_mnre1034_3-0_cmp_IVe_div_2_div_2.4_content_2.4.1))