

## APK-deeltjestest toont kwaliteit roetfilter(technologie)

Delft - Hilvarenbeek, 26 november 2022.

### Resultaten APK-deeltjestest verhelderend.

Hoe kunnen diesellootvoertuigen met roetfilters in de APK goed en snel worden getest? Deze vraag werd in 2012 gesteld en elf jaar later is de APK-deeltjestest op 1 januari 2023 in Nederland een feit. Jaarlijks zullen ongeveer 1,3 miljoen diesellootvoertuigen met een af-fabriek roetfilter worden gekeurd. Nu zijn af-fabriek roetfilters bijzonder effectief en de uitlaten van deze voertuigen zijn normaal gesproken brandschoon. Zwarte rookwolken behoren tot het verleden. Maar blijven roetfilters bij hogere kilometerstanden goed functioneren? En hoeveel worden er verwijderd? Niemand heeft zicht op deze getallen omdat er geen passende testmethode bestond. Binnenkort gaat dat veranderen in de deeltjestest. Voor een voertuigeigenaar is dat best spannend want afkeur heeft gevolgen. Voor de automobielsector is het niet minder spannend want er komen data beschikbaar die iets gaan zeggen over de kwaliteit van roetfiltertechnologie en de verschillen tussen automerken. Garagebedrijven zullen in geval van afkeur diagnose moeten stellen. Verder zijn beleidsmakers geïnteresseerd in deze voertuigemissies omdat luchtkwaliteitsberekeningen mede worden gebaseerd op APK-afkeurpercentages. In 2019 werd door TNO ingeschat dat 9% van de diesellootvoertuigen met roetfilter, bij een APK limietwaarde van 250.000 deeltjes per kubieke centimeter ( $\#/cm^3$ ), zou worden afgekeurd. Inmiddels zijn meetdata beschikbaar en die geven een eerste indruk van de conditie van de huidige vloot diesellootvoertuigen met af-fabriek roetfilter.

### Eerste resultaten deeltjestesten zijn indrukwekkend.

APK-specialist Van Abeelen met vestigingen in Hilvarenbeek, 's Hertogenbosch, Sprang-Capelle en Breda beschikte al vroeg over deeltjestellers (Mahle PMU 400). Van mei t/m oktober 2022 zijn 586 diesellootvoertuigen met bedrijfswarme motor getest. Hoewel deze voertuigen niet representatief zijn voor de Nederlandse vloot blijken deze meetdata toch wel indrukwekkend te zijn en geeft het inzicht. Ook in België is al op grote schaal gemeten, deze resultaten zijn zeer robuust. Leest u mee?

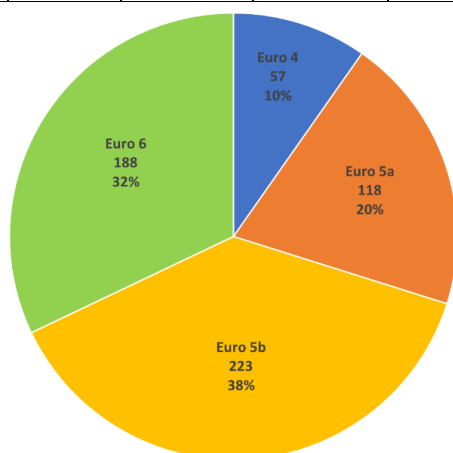
### Eigenschappen geteste voertuigen

Door Van Abeelen zijn meetdata van 586 voertuigen verzameld (356 personenwagens en 230 lichte bedrijfswagens). In tabel 1 en figuur 1 zijn de volgende parameters van de voertuigen per Euroklasse weergegeven: Gemiddelde leeftijd, kilometerstand en het aantal geteste voertuigen. De gemiddelde leeftijd van deze 586 voertuigen is 8,7 jaar en de gemiddelde kilometerstand is 199.594 km.

Bij de door Van Abeelen geteste voertuigen bevinden zich relatief weinig jonge voertuigen (3-6 jaar).

Tabel 1: Data van 586 geteste Nederlandse voertuigen

Euroklasse	Leeftijd	Km-stand	Aantal	Aandeel
	Gem.	Gem.	voertuigen	
	[jaar]	[km]		
Euro 4	14.2	250574	57	9.7%
Euro 5a	11.4	239593	118	20.1%
Euro 5b	8.6	207205	223	38.1%
Euro 6	5.5	150429	188	32.1%
Totaal	8.7	199594	586	



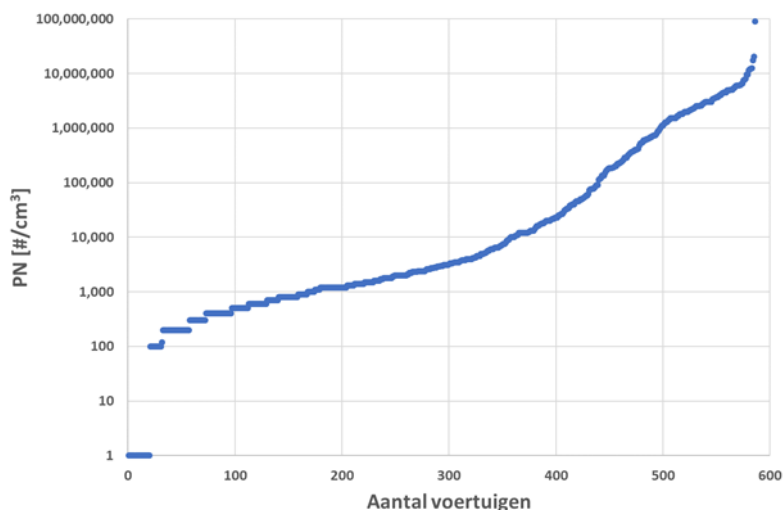
Figuur 1: Verdeling 586 geteste dieselveertuigen per Euroklasse.

### Impressie uitvoering van de deeltjestest en emissies

Bij de uitvoering van de deeltjestesten zijn geen problemen naar voren gekomen. Alle voertuigen konden op eenvoudige wijze worden getest d.m.v. een deeltjesmeting in de uitlaat. In figuur 2 zijn de meetwaarden van laag naar hoog gerangschikt. De y-as heeft een logaritmische schaalverdeling. De meetwaarden blijken wijd verspreid te zijn en variëren van nul tot 90 miljoen deeltjes per kubieke centimeter ( $\#/cm^3$ )!

In tabel 2 zijn de meetwaarden in klassen ingedeeld. Bij 330 voertuigen (56%) is de meetwaarde minder dan  $5.000 \#/cm^3$ . Hiervan bleken 20 voertuigen uitzonderlijk te presteren, hun deeltjesemissie was  $0 \#/cm^3$  (nul !). Om dit inzichtelijk te maken in figuur 2 zijn deze meetwaarden op de waarde 1 gezet. Meer dan de helft van de geteste voertuigen is dus super schoon. Bij 131 voertuigen (22%) is sprake van een roetfilter met een zeer klein defect, de deeltjesemissie ligt dan tussen  $5.000$  en  $250.000 \#/cm^3$ . Van 36 voertuigen (6%) met een emissie tussen  $250.000$  en  $1.000.000 \#/cm^3$  is het roetfilter gematigd defect. Van de laatste 89 voertuigen (15%) is de deeltjesemissie meer dan 1 miljoen  $\#/cm^3$ . Hiervan hadden 22 voertuigen (3,7%) een emissie van dan 5 miljoen  $\#/cm^3$ , het roetfilter is dan volledig defect of verwijderd. De absolute topper was een 1.6 liter Euro 5 motor met ruim 291.00 km op de teller met een deeltjesemissie van 90 miljoen  $\#/cm^3$ !

Vermoedelijk werd dit veroorzaakt door een verwijderd roetfilter inclusief een motorprobleem. Van deze 586 geteste voertuigen zou 15.2 % op basis van de APK-deeltjestest worden afgekeurd.



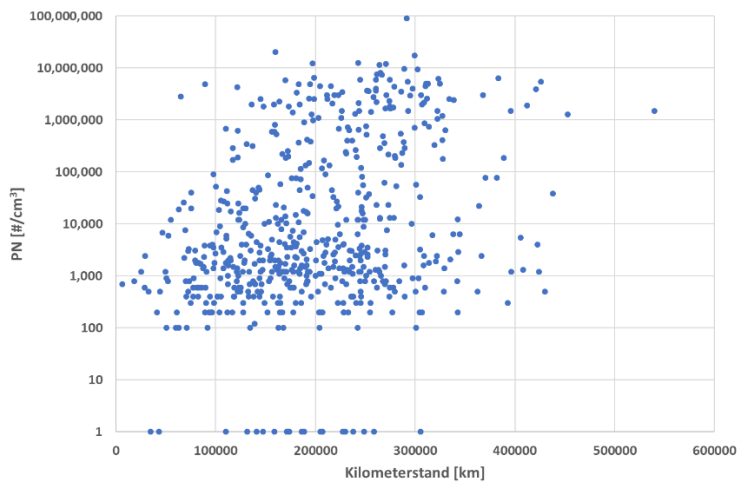
Figuur 2: APK-metwaarden van deeltjesemissies van 586 geteste voertuigen, gerangschikt van laag naar hoog.

Tabel 2: Klassen APK-metwaarden van 586 Nederlandse voertuigen

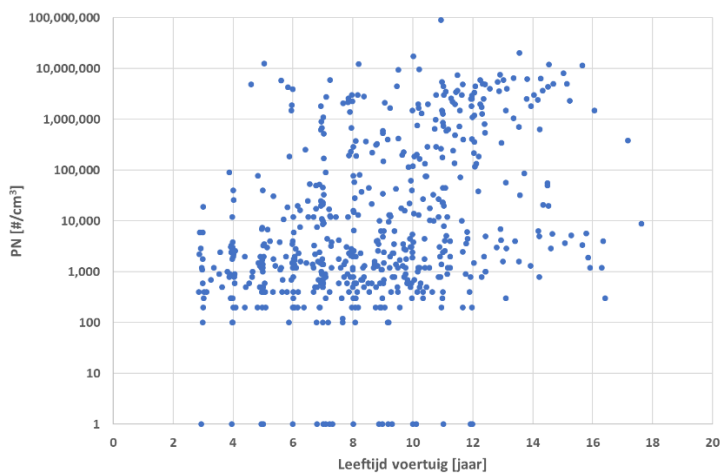
Deeltjesemissie [#/cm <sup>3</sup> ]	Aantal voertuigen	Aandeel [%]	Commentaar
0 – 5.000	330	56,3	Super schoon
5.000 – 250.000	131	22,4	Klein defect roetfilter
250.000 – 1.000.000	36	6,1	Matig defect roetfilter
1.000.000 en hoger	89	15,2	Ernstig defect roetfilter
Totaal	586	100,0	

### Invloed van voertuigleeftijd en kilometerstand.

Om meer inzicht te krijgen in deze emissies zijn de meetdata verder geanalyseerd. In figuur 3 is dit gedaan op basis van de kilometerstand en in figuur 4 op basis van de voertuigleeftijd. Boven 100.000 km en als voertuigen ouder zijn dan 5 jaar neemt het aantal afgekeurde voertuigen toe. Leeftijd en kilometerstand zijn blijkbaar parameters die veroudering (verhoging van emissies) met zich mee kunnen brengen.



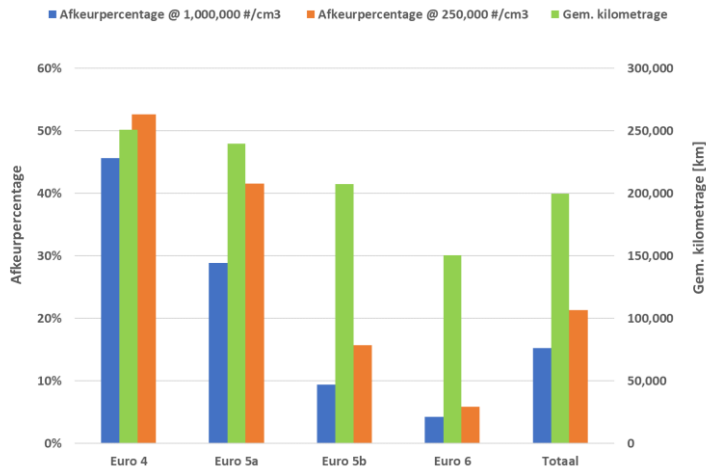
*Figuur 3: APK-deeltjesemissies van 586 voertuigen in relatie tot de kilometerstand van het voertuig.*



*Figuur 4: APK-deeltjesemissies van 586 voertuigen in relatie tot de leeftijd van het voertuig.*

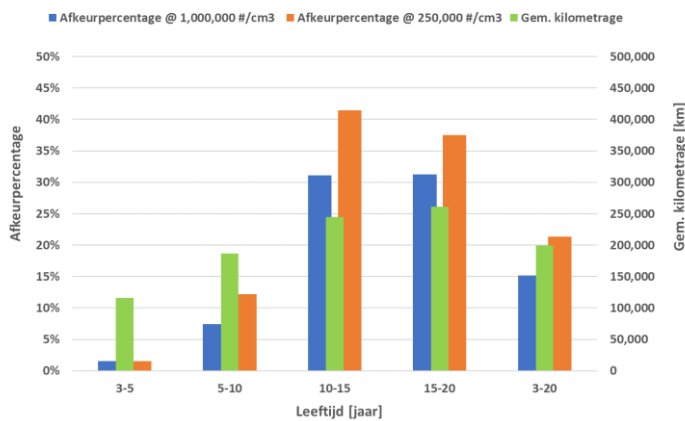
### **Afkeurpercentages per Euroklasse, per leeftijds- en kilometerklasse en per automerk**

Figuur 5 toont afkeurpercentages per Euroklasse. Bij een limietwaarde van 1 miljoen  $\#/cm^3$  wordt van deze 586 voertuigen 15,2 % afgekeurd. Gegeven de effecten van voertuigleeftijd en kilometrage (zie figuur 3 en 4) is het logisch dat de afkeurpercentages bij de Euro 4 en 5a voertuigen (46 en 29%) hoger zijn dan voor de Euro 5b en 6 voertuigen (9 en 4%). Verder is het effect van een lagere limietwaarde van 250.000  $\#/cm^3$  duidelijk, dit leidt tot hogere afkeuringspercentages.



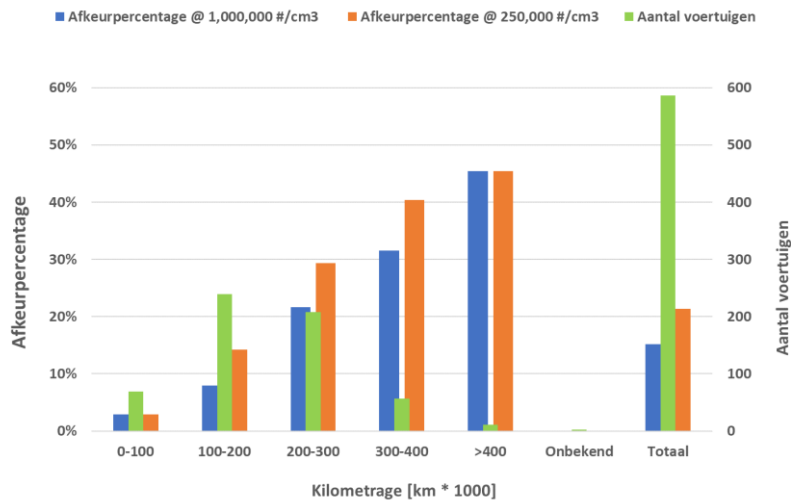
Figuur 5: APK-afkeurpercentages per Euroklasse bij twee limietwaarden.

Naarmate de leeftijd van het voertuig toeneemt (zie figuur 6) stijgt het afkeurpercentage; Als de voertuigleeftijd 3 tot 10 jaar is, is dit bij een limietwaarde van 1 miljoen #/cm<sup>3</sup> 2 tot 7%. Als de voertuigleeftijd 10 tot 20 jaar is, is het afkeurpercentage 31%.



Figuur 6: APK-afkeurpercentages per leeftijdsklasse bij twee limietwaarden.

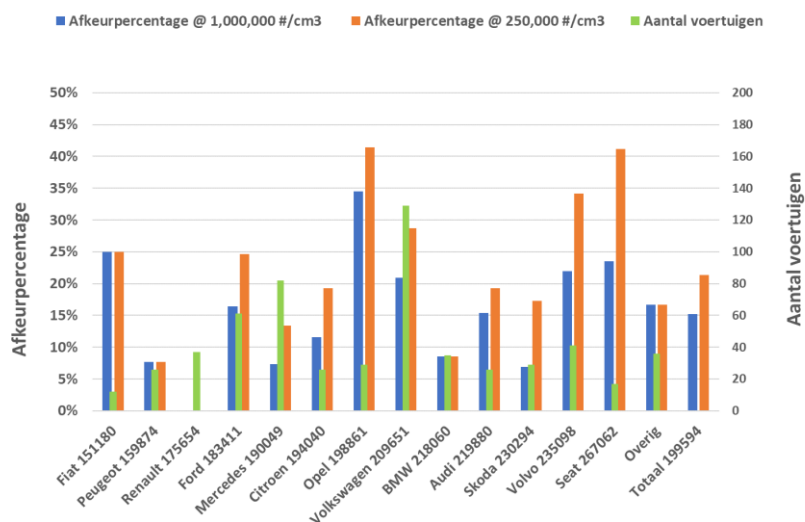
In figuur 7 zijn de afkeurpercentages per kilometerklasse weergegeven. Hieruit blijkt dat bij een limietwaarde van 1 miljoen #/cm<sup>3</sup> het gemiddelde afkeurpercentage voor voertuigen tot 100.000 km 3% is en dit stijgt naar 46% bij kilometerstanden boven 400.000 km.



Figuur 7: APK-afkeurpercentages per kilometerklasse bij twee limietwaarden.

In figuur 8 zijn de afkeurpercentages bij twee limietwaarden en het aantal geteste voertuigen per automerk weergegeven. Op de x-as wordt het automerk met de gemiddelde kilometerstand van dat merk vermeld; De gemiddelde kilometerstanden variëren van 151.180 tot 267.062 km. Van sommige merken zijn weinig voertuigen getest (Fiat 12 en Seat 17).

Bij een limietwaarde van 1 miljoen #/cm<sup>3</sup> wordt van deze 586 voertuigen met een gemiddelde kilometerstand van 199594 km 15,2 % in de deeltjestest afgekeurd. Zakt de limietwaarde naar 250,000 #/cm<sup>3</sup> dan stijgt het afkeurpercentage naar 21,3 %. Bij een oplopende gemiddelde kilometerstand (zie figuur 8) zou het aannemelijk zijn als het afkeurpercentage zou toenemen (zie eerdere analyse en figuur 7). De afkeurpercentages en de kwaliteit van de roetfiltertechnologie lijken echter sterk per merk te verschillen. Eén merk presteert opvallend positief met 37 voertuigen waarvan geen enkele auto in de deeltjestest werd afgekeurd. Chapeau Renault! Het is nog te vroeg om sluitende conclusies te trekken over de prestaties per merk, daarvoor zijn meer data nodig.



Figuur 8: APK-afkeurpercentages per automerk bij twee limietwaarden.

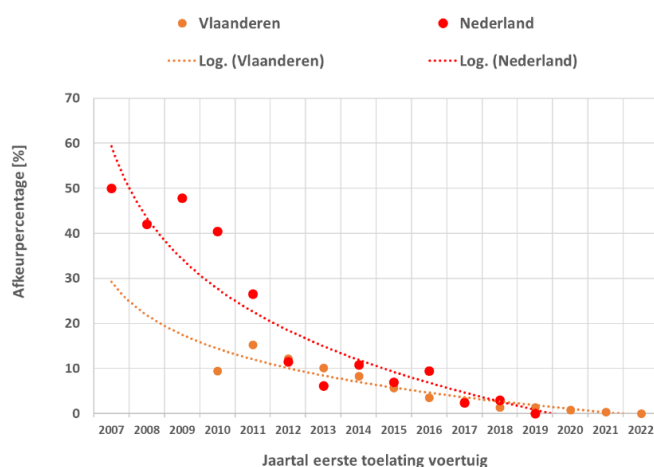
### Opsplitsing resultaten personen en bestelwagens en mogelijkheden voor voertuigeigenaren

Vanwege de verschillende APK-regelgeving voor personen- en bestelwagens zijn de data opgesplitst. Bij een APK-limietwaarde van 1 miljoen  $\#/cm^3$  werden van 356 geteste personenwagens 58 voertuigen (16,3%) afgekeurd. Aangezien deze 58 voertuigen allen voor 1-1-2017 op kenteken zijn gezet hebben de eigenaren de keus tussen reparatie, het roetfilter administratief te laten verwijderen in combinatie met een hogere motorrijtuigenbelasting of verkoop van de auto.

Van de 230 geteste bestelwagens zouden 31 voertuigen (13,5%) worden afgekeurd. Hiervan zijn 20 voertuigen voor 1-1-2012 op kenteken gezet. Deze eigenaren hebben ook de volgende drie keuzes: Repareren, het roetfilter administratief te laten verwijderen in combinatie met een hogere motorrijtuigenbelasting of het voertuig verkopen. Van de overige 11 bestelwagens die op of na 1-1-2012 op kenteken zijn gezet, zal het voertuig voor een geldige APK gerepareerd moeten worden.

### In België is men al eerder gestart met de deeltjestest, data van alle voertuigen zijn beschikbaar

Sinds 1 juli 2022 is de deeltjestest verplicht in de Belgische Autokeuring. Door de gecentraliseerde aanpak (ongeveer 80 APK-stations over geheel België) wordt van ieder voertuig de deeltjesemissie opgeslagen in een database. GOCA in Vlaanderen heeft de meetdata van Euro 5 en 6 voertuigen van de eerste vier maanden al geanalyseerd. Van de 313.615 (!) geteste Vlaamse Euro 5 en 6 dieservoertuigen met roetfilter met een gemiddelde leeftijd van 6,72 jaar werd 6,76 % afgekeurd (de gemiddelde kilometerstand is nog niet bekend, mogelijk later wel). In Nederland zijn in dezelfde periode data van 529 Euro 5 en 6 voertuigen met een gemiddelde leeftijd van 8.1 jaar en een gemiddelde kilometerstand van 194.235 km verzameld. Hiervan werd 11,9 % afgekeurd. Zowel in Nederland als in België is getest met bedrijfswarme motor. Om een vergelijking te kunnen maken tussen Nederlandse en Vlaamse voertuigen zijn de afkeurpercentages in figuur 9 weergegeven per jaar dat de voertuigen zijn gekentekend. Vanwege de geringe hoeveelheid Nederlandse data is voorzichtigheid geboden. Eerst zijn meer meetdata nodig om een betrouwbaar beeld te krijgen van de totale Nederlandse vloot dieservoertuigen. De afkeurpercentages van beide landen vertonen een soortgelijke trend, deze nemen toe naarmate het voertuig ouder is. Voor voertuigen met een leeftijd van 10 jaar wordt ongeveer 10% afgekeurd en dit percentage lijkt fors toe te nemen in latere jaren.



Figuur 9: Afkeurpercentages deeltjestest per 'jaartal eerste toelating voertuig' in Nederland en Vlaanderen

## **Levensduureisen**

Voertuigemissies van Euro 5 en 6 voertuigen moeten gedurende 160.000 km of 5 jaar aan de limietwaarden voldoen. Daarna gelden er voor fabrikanten geen emissie-eisen meer, maar wel voor de voertuigeigenaar in de vorm van de APK.

De resultaten van APK-deeltjestesten leveren informatie op over de levensduureigenschappen van roetfiltertechnologie. Uit de data blijkt dat roetfiltertechnologie van een groot aandeel dieselvoertuigen niet duurzaam is omdat de deeltjesemissie te hoog is. De discussie of roetfilters wel/niet verwijderd zijn is hierbij niet zo relevant want het is de verwachting dat voertuigeigenaren niets aan hun voertuig (laten) aanpassen als de technologie storingsvrij werkt.

## **Voorlopige conclusies**

Van de APK-deeltjestesten die zijn uitgevoerd op 586 Nederlandse dieselvoertuigen met af-fabriek roetfilter met een gemiddelde leeftijd van 8.7 jaar en een gemiddelde kilometerstand van 199.584 km zou 15,2 % worden afgekeurd. Deze groep voertuigen is niet representatief voor het Nederlandse wagenpark maar de resultaten geven wel een beeld van de trends die verwacht kunnen worden. Meer data zijn nodig om sluitende conclusies over het gehele Nederlandse wagenpark te kunnen trekken.

Van 313.615 Vlaamse dieselvoertuigen met een gemiddelde leeftijd van 6,72 jaar werd 6,76% afgekeurd. Deze set data is vanwege het hoge aantal geteste voertuigen representatief voor een nationale voertuigvloot.

De afkeurpercentages van deeltjestesten van Nederlandse en Vlaamse voertuigen zijn op basis van de voertuigleeftijd redelijk vergelijkbaar. Van voertuigen met een leeftijd van 10 jaar wordt ongeveer 10% afgekeurd in de deeltjestest. Verder neemt het afkeurpercentage toe bij toenemende voertuigleeftijd. De resultaten tonen dat roetfiltertechnologie van een groot aandeel (vooral oudere) dieselvoertuigen niet voldoende duurzaam is omdat de deeltjesemissie (veel) te hoog is. Leeftijd en kilometrage hebben een grote invloed op het APK-afkeurpercentage.

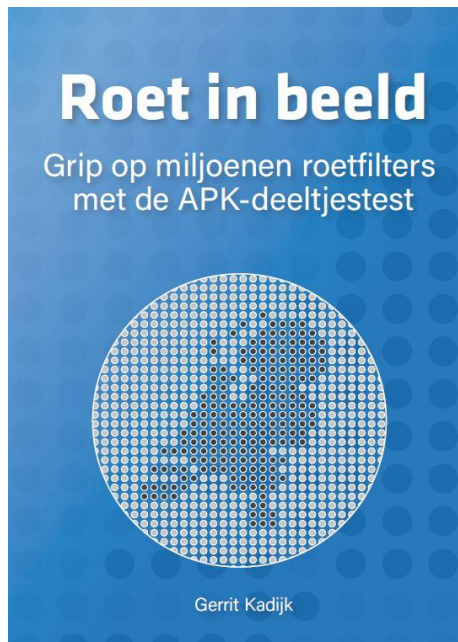
## **Hoe verder?**

Dit onderzoek zal door Van Abeelen en ETS worden voortgezet. Eind 2023 zullen de resultaten worden geactualiseerd op basis van de APK-meetdata die dan beschikbaar zijn. Deze geven informatie over de aanvangsstatus van het wagenpark van dieselvoertuigen met roetfilter. Het is de verwachting dat het aandeel afkeur in de APK op basis van de deeltjestest in de komende jaren zal afnemen omdat een deel van de voertuigen gerepareerd of geëxporteerd zal worden. Ook zal het aandeel afkeur verminderen omdat de deeltjestest vervalt voor de Nederlandse voertuigen waarvan het roetfilter administratief wordt verwijderd.



### **Diagnose bij een te hoge deeltjesemissie, kennis is onmisbaar**

De dag komt dat een APK-keurmeester na het optimaliseren van de testomstandigheden een emissie van 1 miljoen #/cm<sup>3</sup> of hoger vaststelt. En wat dan? Is het roetfilter defect of stoot de motor te veel uit? Welke diagnosemetingen zijn nodig? Voor een goede diagnose en reparatieadvies is kennis van de deeltjestest, verbrandingsmotoren en roetfiltertechnologie onmisbaar. Het boek 'Roet in beeld' beschrijft dit alles aan de hand van 89 vragen die opgedeeld zijn in 11 hoofdstukken. Voor meer informatie en aanschaf zie [www.deeltjestest.nl/boek](http://www.deeltjestest.nl/boek).



Dit is een publicatie van Emission Training Services (ETS) en Van Abeelen.

Auteurs: Gerrit Kadijk & Mark van Abeelen

[www.deeltjestest.nl](http://www.deeltjestest.nl) en [www.vanabeelen.nl](http://www.vanabeelen.nl)