



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

# Vanaf 1 juli 2022 super snel snuffelen aan sublieme roetfilters in de APK-deeltjestest

Gerrit Kadijk

5 oktober 2021

ATC - Rotterdam



# Even voorstellen

- Gerrit Kadijk (1963)
- 1988 - 2020: Werkzaam bij TNO in emissie-onderzoek
- 2012 – 2020: Projectleider ontwikkeling APK-deeltjestest
- 2020: Docent Verbrandingsmotoren
- 2021: Ondernemer: Emission Training Services (ETS)
- Eigenaar van de website [www.deeltjestest.nl](http://www.deeltjestest.nl)
- Auteur van boek 'Roet in beeld'



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



# Programma

- Waarom een APK-deeltjestest?
- De deeltjesteller
- Video deeltjestest
- Welke auto's testen?
- Praktijkvoorbeelden



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

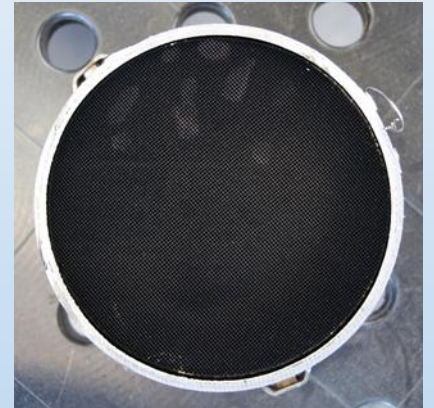
# Waarom een nieuwe APK-test?

- Ministerie I&M en TNO (2012): Hoe wordt een defect of verwijderd roetfilter in de APK vastgesteld?
- Roetdeeltjes zijn zeer schadelijk voor mens en dier
- Roetfilters zijn waardevol vanwege hoog filtratierendement > 95%
- Verwijderde roetfilters leiden tot veel hogere deeltjesemissies

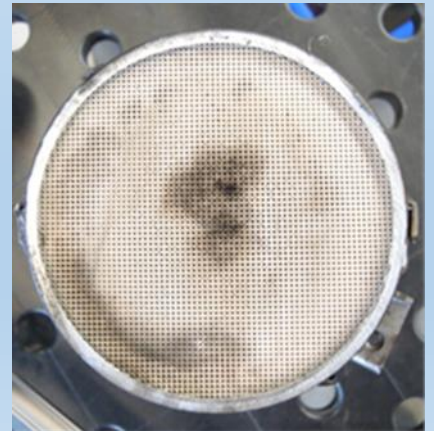


[www.deeltjestest.nl](http://www.deeltjestest.nl)

Intrede  
roetfilter



Uittrede  
defect  
roetfilter



# Eisen nieuwe APK-test

- Betrouwbaar, robuust
- Effectief: Snel en praktisch uitvoerbaar
- Betaalbaar
- Geringe lekkages moeten meetbaar zijn



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



# Oplossing (2015): APK-deeltjestest



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

- In de typegoedkeuring wordt de deeltjesaantallenemissie gemeten met een nauwkeurige (en dure!) deeltjesteller, maar deze is niet geschikt voor APK-doeleinden.
- Een APK-deeltjesteller (voor machines in de Zwitserse tunnelbouw) is al ontwikkeld maar ook nog te duur.
- Een betaalbare APK-deeltjesteller is nodig.



# Wat meet een deeltjesteller?



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

- Een deeltjesteller meet de deeltjesconcentratie (PN) in uitlaatgas. Dit is het aantal deeltjes per kubieke centimeter ( $\#/cm^3$ ).
- In uitlaatgas bevinden zich deeltjes van verschillende grootten.
- De deeltjesgrootte ligt tussen 5 en 500 nanometer (nm).
- Deeltjes met een grootte van 70 tot 90 nm komen het meest voor.
- Vluchtige deeltjes worden verwijderd, vaste deeltjes worden gemeten.
- Het is gelukt een specificatie van een betaalbare deeltjesteller te maken (richtprijs € 5.000,-).

# Deeltjesteller



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





# APK-Deeltjestellers



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



- Twee meetprincipes
- DC: Diffusion Charging
- CPC: Condensation Particle Counter
- 4 al een (Nmi) typegoedkeuring
- anderen volgen nog

# Uitvoering van de deeltjestest



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

- Stationair draaiende motor (koud of warm)
- Meten van de deeltjesconcentratie in uitlaatgas (90 s):
  - 45 s Invoer gegevens, nulstelling, plaatsing sonde, start
  - 15 s Stabiliseren
  - 15 s Meten
  - 15 s Printen, verwijdering sonde
- Limietwaarde deeltjesconcentratie  $1.000.000 \text{ \#/cm}^3$
- Conditionering is toegestaan: Warme motor, gesloten EGR-klep, geen regeneratie van het roetfilter.

# Demonstratie deeltjestest



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

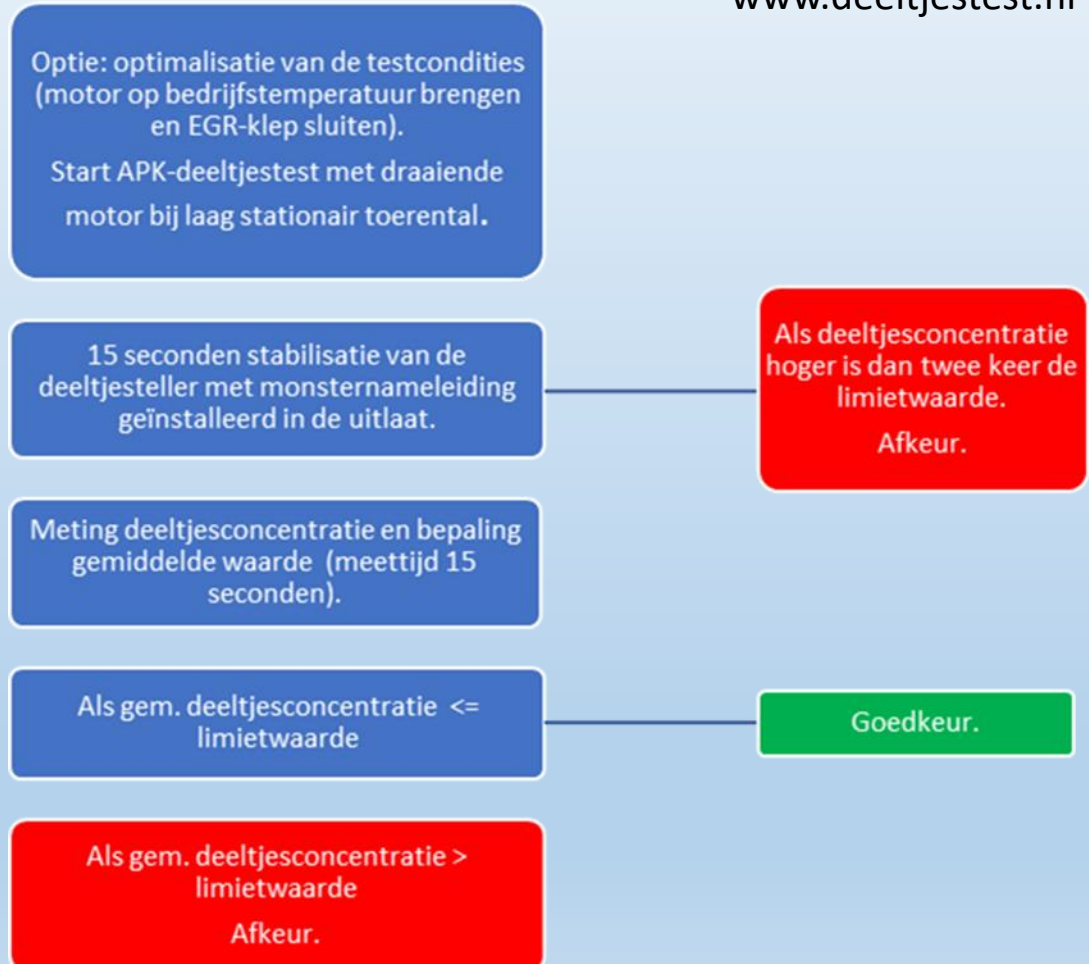


# Procedure deeltjestest 45-90 seconden



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

- Test mag met koude motor plaatsvinden (ongunstige condities).
- Conditionering mag: (gunstige condities)
  - Bedrijfswarme motor
  - EGR-klep gesloten
  - Geen regeneratie v/h roetfilter.



# Welke auto's testen?



www.deeltjestest.nl

- Diesel met af-fabriek roetfilter (RDW deeltjesemissie < 5 mg/km)

PEUGEOT  
BIPPER  
4-VLX-19

Vul hieronder uw kenteken in:

**Basis** Motor & Milieu Technisch Fiscaal

Motor +  
Milieuprestaties +  
Uitstoot -

P.3	Brandstof	<a href="#">i</a>	Diesel
V.5	Uitstoot deeltjes (licht)	<a href="#">i</a>	0.0012 g/km
V.5	Uitstoot deeltjes (zwaar)	<a href="#">i</a>	Niet geregistreerd
V.6	Roetuitstoot	<a href="#">i</a>	0.5 m <sup>-1</sup>
	Af Fabriek Roetfilter APK	<a href="#">i</a>	Ja
V.7	CO2-uitstoot NEDC	<a href="#">i</a>	113 g/km
V.7	CO2-uitstoot WLTP	<a href="#">i</a>	Niet geregistreerd
	Emissieklasse	<a href="#">i</a>	5
V.9	Milieuklasse EG	<a href="#">i</a>	EURO 5 A
V.9	Milieuklasse EG Goedkeuring (licht)	<a href="#">i</a>	715/2007*692/2008A
V.9	Milieuklasse EG Goedkeuring (zwaar)	<a href="#">i</a>	Niet geregistreerd

Diesel (Euro 3, 4, 5, 6 en VI)  
Personenwagens met roetfilter  
Bestelwagens met roetfilter  
Vrachtwagens met roetfilter

Dieselvoertuigen zonder  
roetfilter blijven in de APK getest  
worden met EOBD en roettest.

# Nieuwe inzichten door APK-test.



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

- De APK-deeltjestest zal informatie opleveren over kwaliteit van roetfiltertechnologie.
- Soms zijn roetfilters van voertuigen al in de garantieperiode defect. Blijkbaar is er dan sprake van een 'constructiefout'.

# Praktijkvoorbeelden



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

- Goed werkend roetfilter.
- Zeer kleine lekkage.
- Forse lekkage.
- Verschillende toerentallen.
- Opaciteitsmeting en deeltjesmeting.
- Meten voor en na het roetfilter.
  
- Zwak roetfilterconcept.

# Te koop: Roet in beeld



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

Zie [www.deeltjestest.nl](http://www.deeltjestest.nl)

108 pagina's

11 hoofdstukken

89 vragen en antwoorden

Prijs: € 29,95

IBAN: NL54 KNAB 0605 2225 76

t.n.v. Emission Training Services ETS

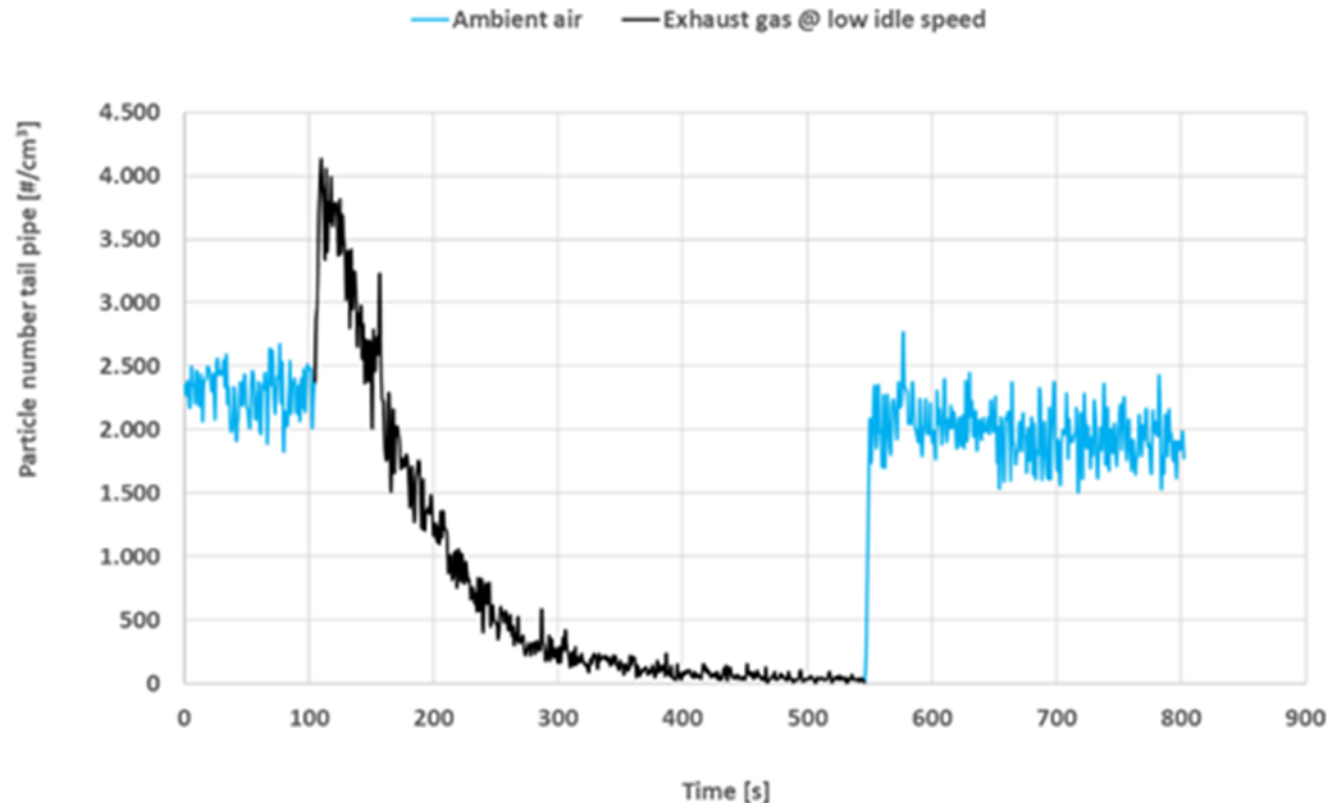




# Merendeel roetfilters werkt perfect.



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



Opel Corsa @ 160,000 km.

Stationair motortoerental.

Start test met koude motor.

In 5 minuten daalt PN van 4.000 naar  $< 100 \text{ #/cm}^3$ .

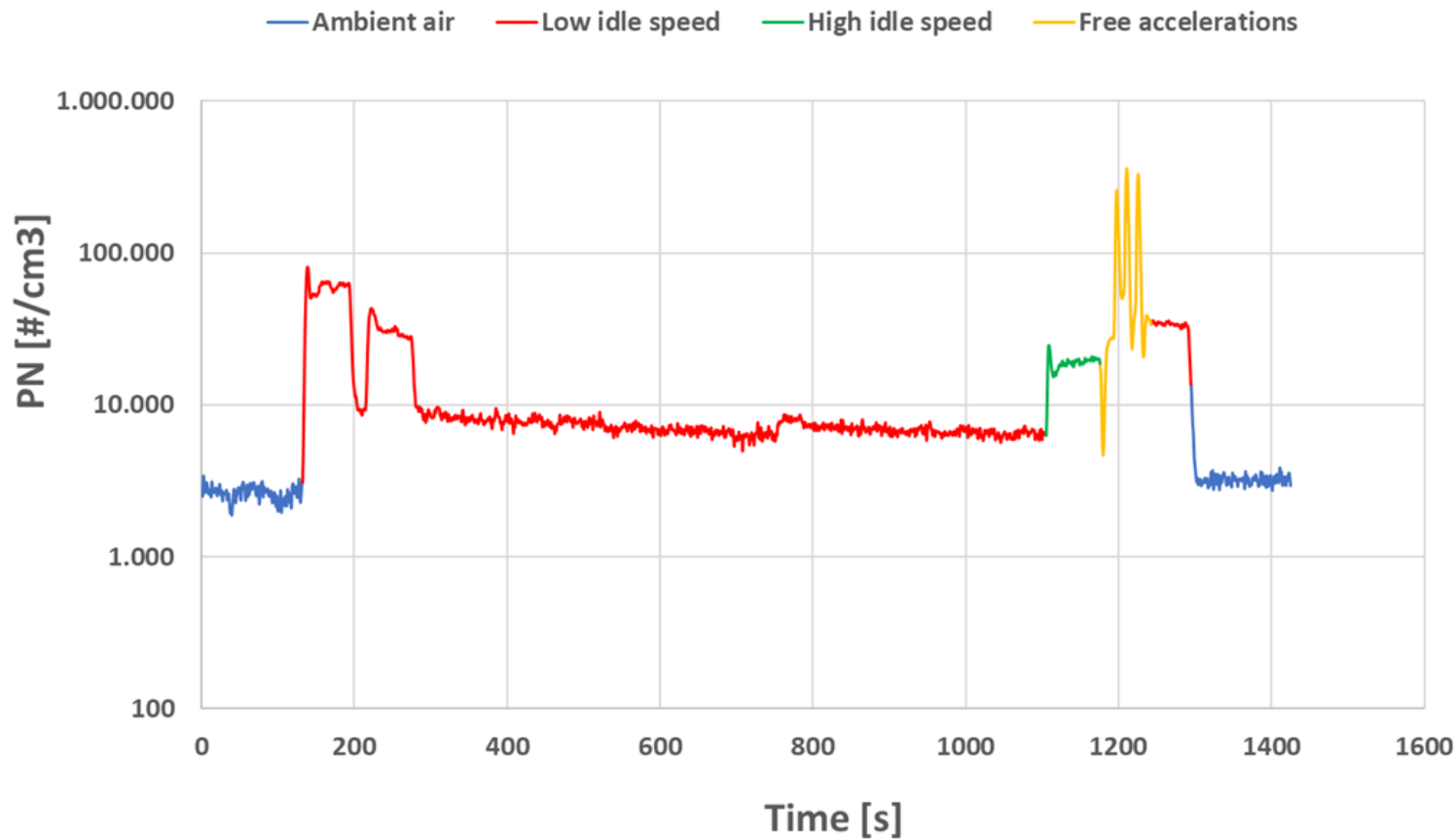
PN auto  $<$  PN buitenlucht.

# Klein lek is goed meetbaar.



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

Citroen C3 1.6 eHDI @ 135,000 km, 2020-08-06, PN tests



Start met half-warme motor.  
Activiteit EGR zichtbaar.

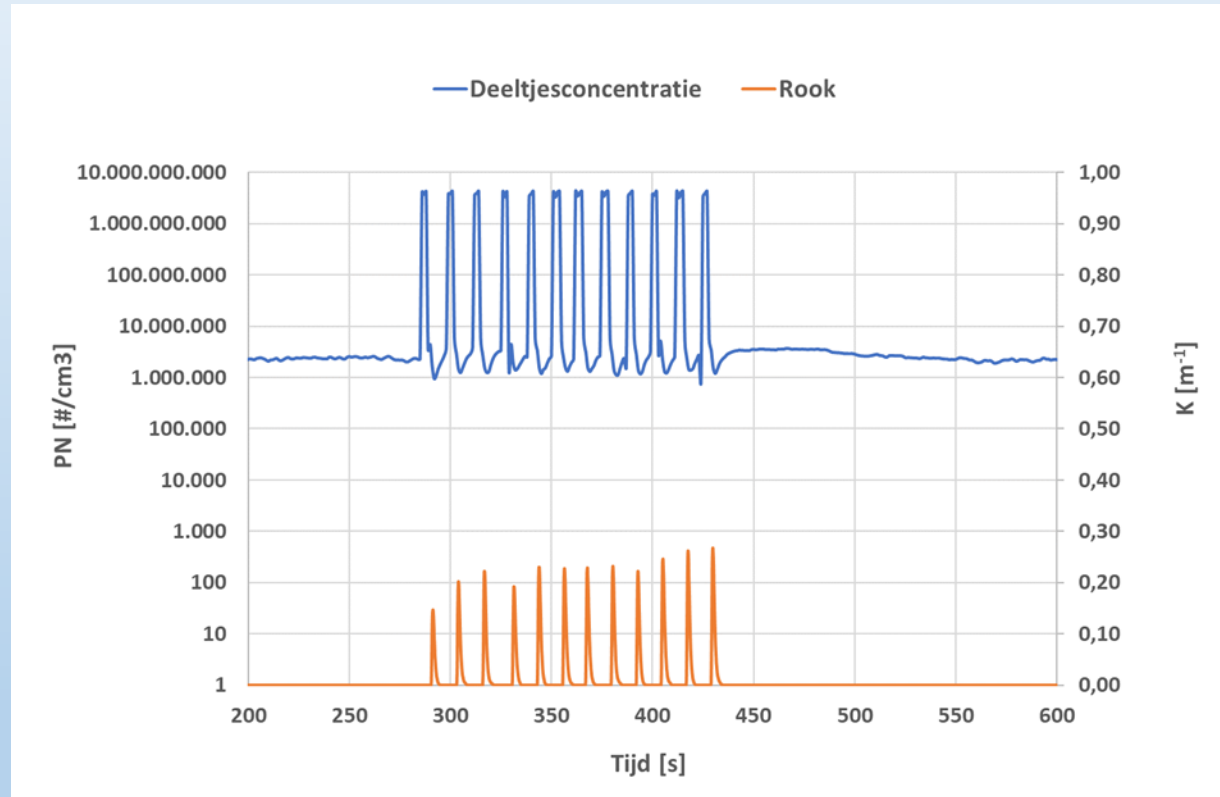
Laag en hoog stationair en  
vrije acceleratietest.

Klein lek. PN = 8,000 #/cm<sup>3</sup>.

# Vergelijk roettest en deeltjestest.



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



Volvo V40 @ 214.000 km roetfilter  
gescheurd

Roettesten (vrije acceleratie):

$k = 0,15 - 0,25 \text{ m}^{-1}$ .

PN out of scale ( $> 5.000.000.000 \text{ #/cm}^3$ ).

Deeltjestest (stationair toerental):

$k = 0,00 \text{ m}^{-1}$ .

PN = 1.900.000 #/cm<sup>3</sup>.

Conclusie: Roettest is zeer ongevoelig, deeltjestest is extreem gevoelig.

# Uitlaatgas niet goed verdeeld



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



Volvo V40 @ 224.000 km. Oxidatiekatalysator staat haaks op roetfilter.

# Opties bij te hoge emissie



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

1. Roetfilter vervangen (let op eventuele defecten van de motor)
2. Roetfilter bij RDW administratief laten verwijderen en hoger MRB tarief betalen voor
  - Personenwagens t/m 31-12-2016
  - Bestelwagens t/m 31-12-2011

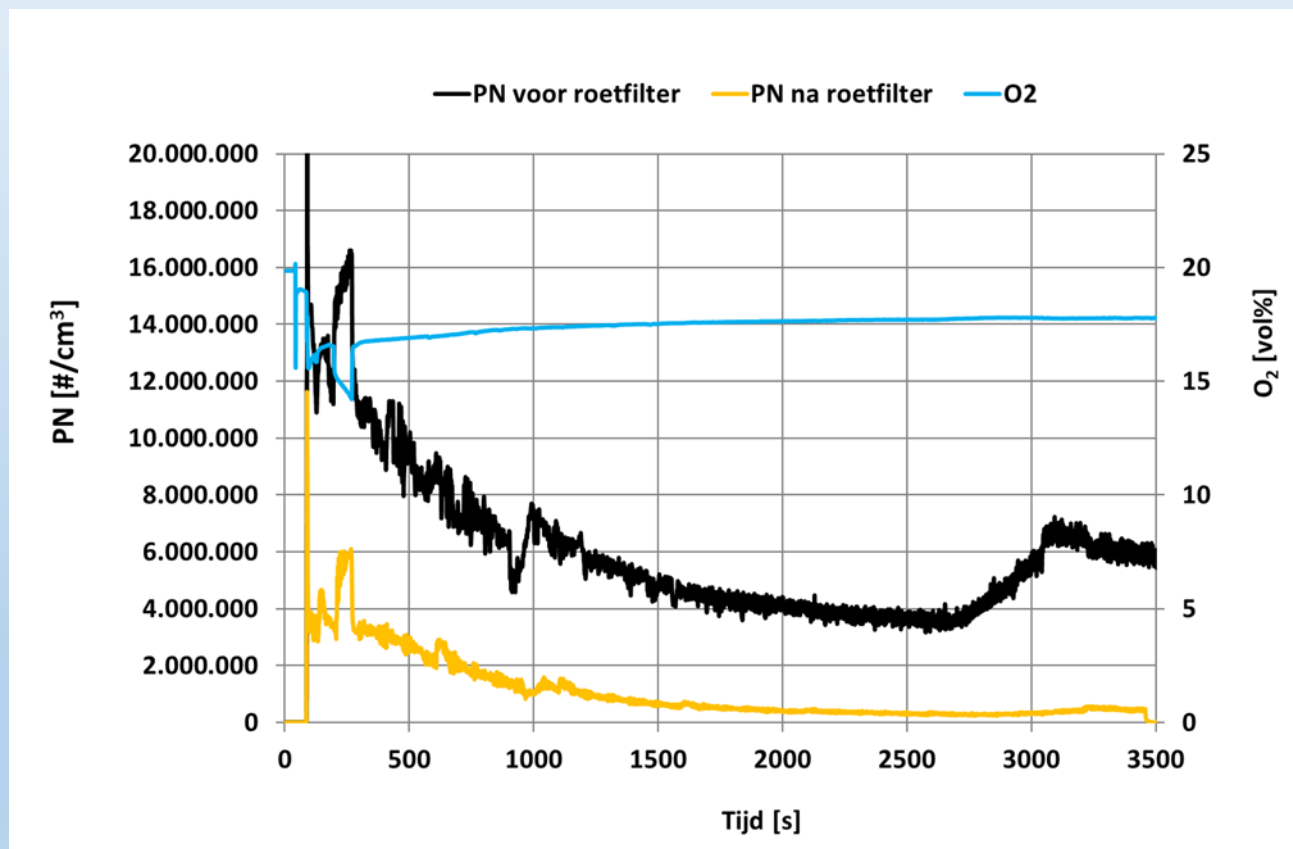
Dan EOBD en eventueel roetest uitvoeren.



# Opwarming motor.



www.deeltjestest.nl



Ford Fiësta @ 26.831 km met roetfilterlekkage

PN voor roetfilter daalt van 15 naar 4 miljoen #/cm<sup>3</sup>.

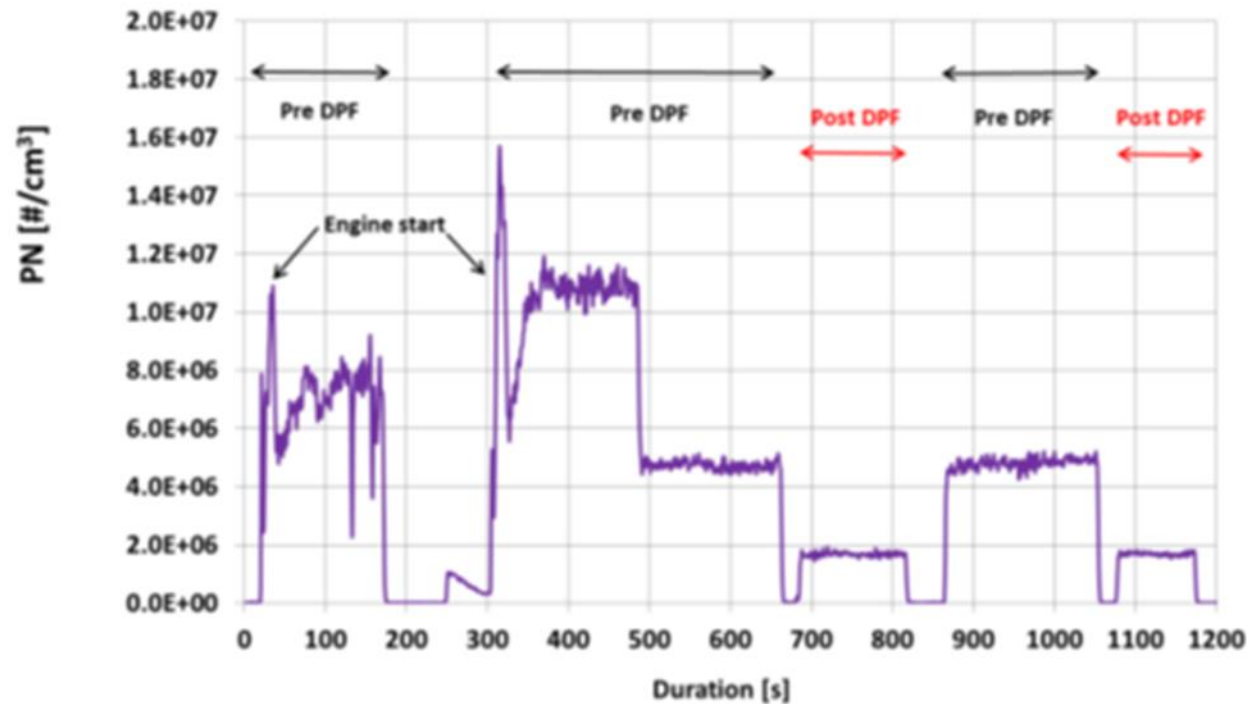
Opwarmeffect motor

PN na roetfilter daalt van 6 miljoen naar 250 duizend #/cm<sup>3</sup>.

# Invloed van EGR is significant



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



Ford Focus @ 160.000 km.

PN voor roetfilter daalt abrupt van 11 naar 5 miljoen  $\#/cm^3$ .

PN na roetfilter 2 miljoen  $\#/cm^3$ .



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

Dank voor uw belangstelling!

Emission Training Services (ETS)

Gerrit Kadijk.

M: 06 – 341 88 376.

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



# Te koop: Roet in beeld



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

Zie [www.deeltjestest.nl](http://www.deeltjestest.nl)

108 pagina's

11 hoofdstukken

89 vragen en antwoorden

Prijs: € 29,95

IBAN: NL54 KNAB 0605 2225 76

t.n.v. Emission Training Services ETS

