



www.deeltjestest.nl

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

Gerrit Kadijk

14 juli 2021

Wittebrug, Den Haag



Even voorstellen

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



www.deeltjestest.nl



Programma

- Waarom een APK-deeltjestest?
- De deeltjesteller
- Demonstratie deeltjestesten in de werkplaats
- Welke auto's testen?
- Praktijkvoorbeelden



www.deeltjestest.nl

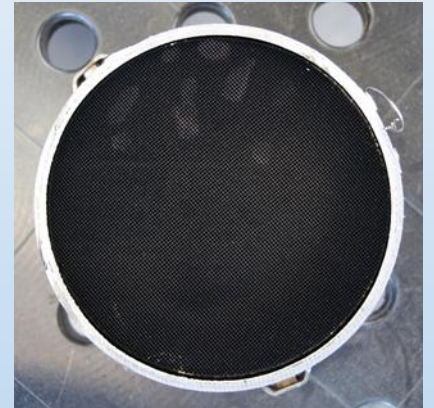
Waarom een nieuwe APK-test?

- 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

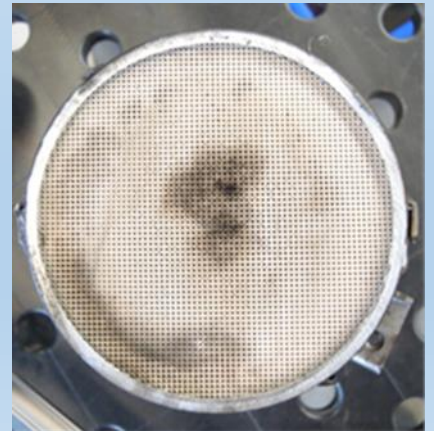


www.deeltjestest.nl

Intrede
roetfilter



Uittrede
roetfilter



Eisen nieuwe APK-test

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



www.deeltjestest.nl



Oplossing (2015): APK-deeltjestest



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

- 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 1,000 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



APK-Deeltjestellers



www.deeltjestest.nl



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

Uitvoering van de deeltjestest



www.deeltjestest.nl

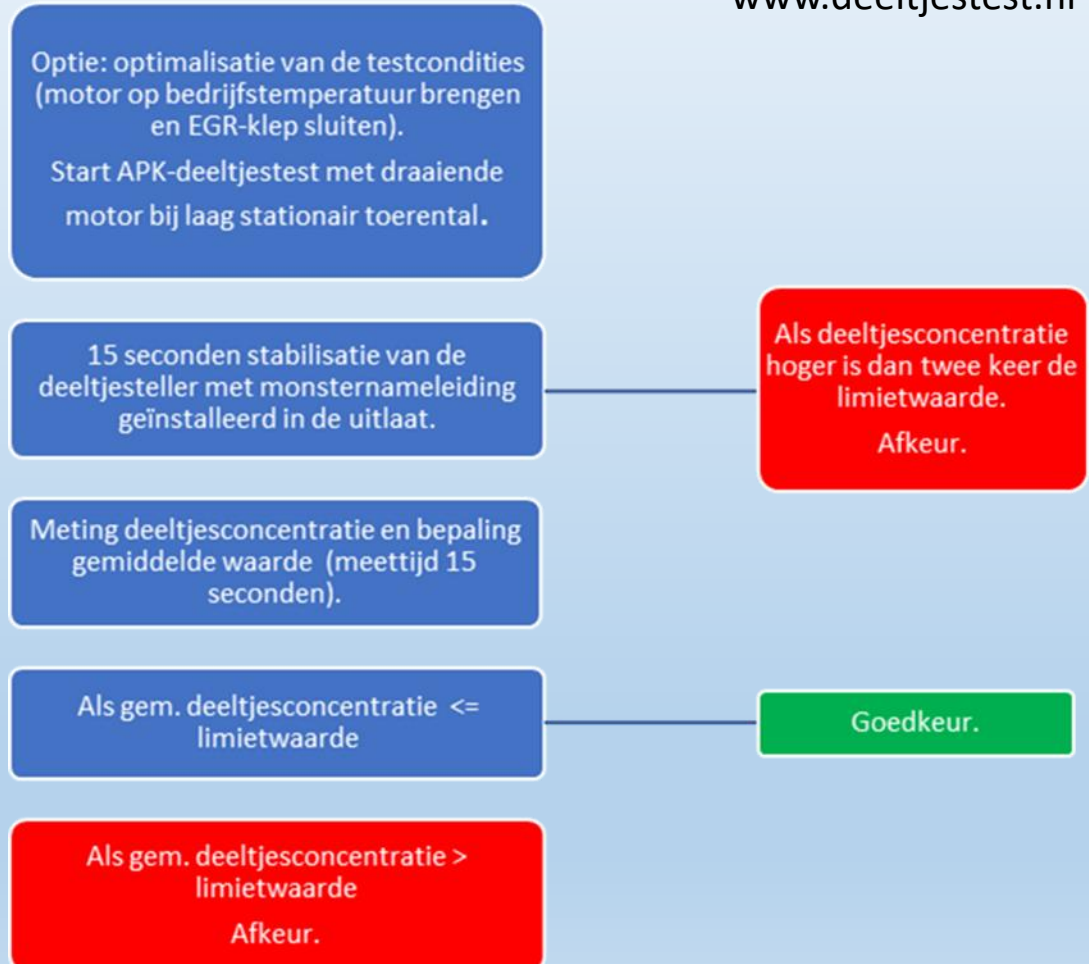
- Stationair draaiende motor (koud of warm)
- Meten van de deeltjesconcentratie in uitlaatgas (90 s):
 - 45 s Invoer gegevens, nulstelling, plaatsing sonde, start
 - 15 s Stabiliseren
 - 15 s Meten
 - 15 s Printen, verwijdering sonde
- Limietwaarde deeltjesconcentratie $1.000.000 \text{ \#/cm}^3$
- Conditionering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

Procedure deeltjestest 45-90 seconden



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	i	Diesel
V.5	Uitstoot deeltjes (licht)	i	0.0012 g/km
V.5	Uitstoot deeltjes (zwaar)	i	Niet geregistreerd
V.6	Roetuitstoot	i	0.5 m ⁻¹
	Af Fabriek Roetfilter APK	i	Ja
V.7	CO2-uitstoot NEDC	i	113 g/km
V.7	CO2-uitstoot WLTP	i	Niet geregistreerd
	Emissieklasse	i	5
V.9	Milieuklasse EG	i	EURO 5 A
V.9	Milieuklasse EG Goedkeuring (licht)	i	715/2007*692/2008A
V.9	Milieuklasse EG Goedkeuring (zwaar)	i	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

- 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

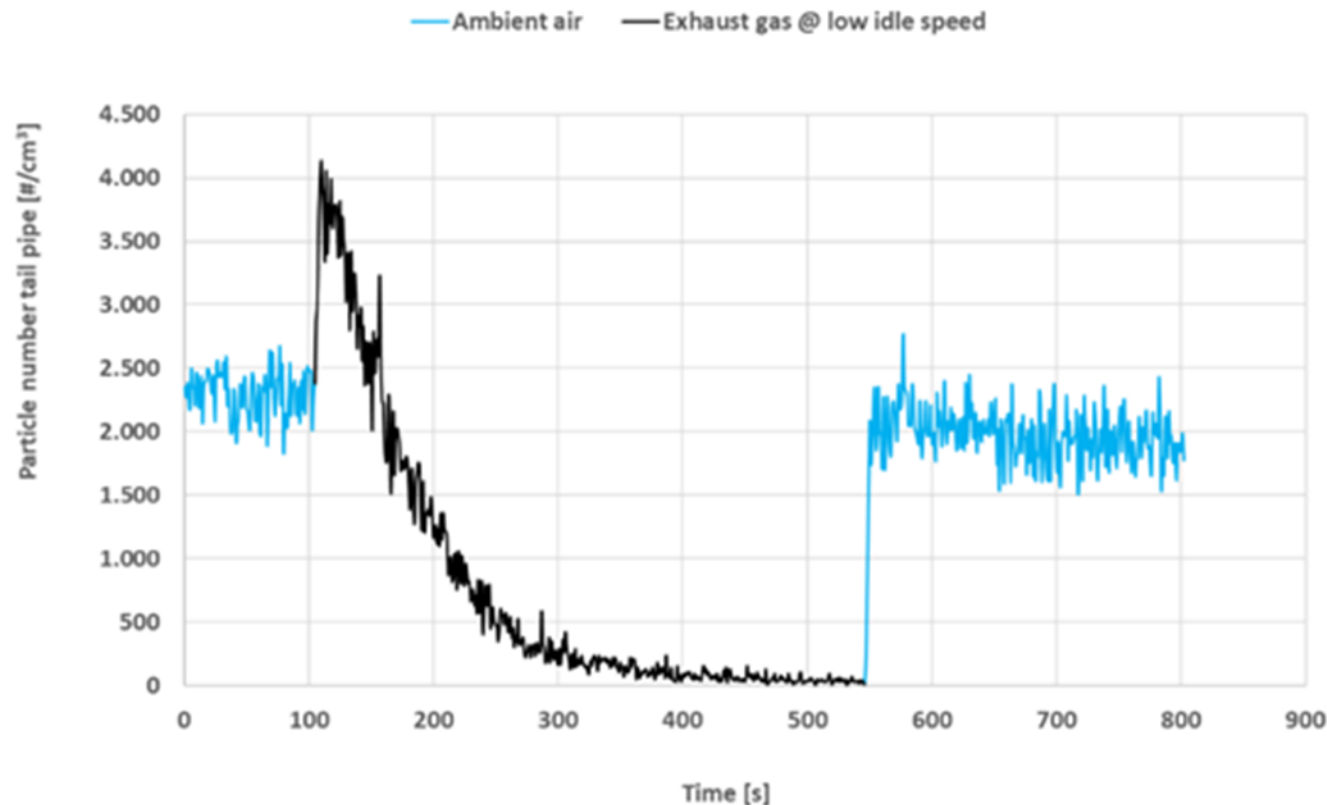
- Goed werkend roetfilter.
- Zeer kleine lekkage.
- Forse lekkage.
- Verschillende toerentallen.
- Opaciteitsmeting en deeltjesmeting.
- Meten voor en na het roetfilter.

- Zwak roetfilterconcept.

Merendeel roetfilters werkt perfect.



www.deeltjestest.nl



Opel Corsa @ 160,000 km.

Stationair motortoerental.

Start test met koude motor.

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

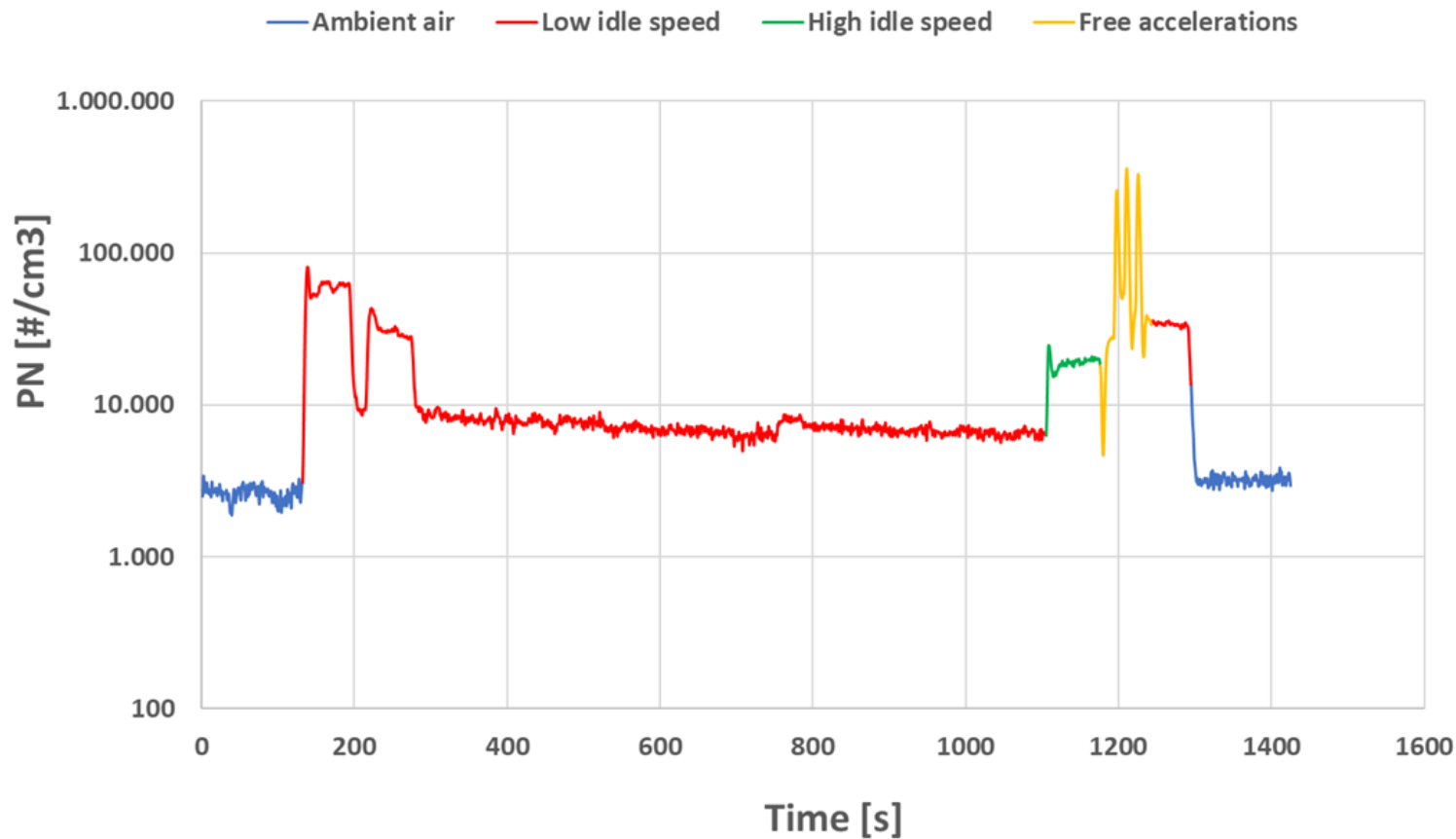
PN auto $<$ PN buitenlucht.

Klein lek is goed meetbaar.



www.deeltjestest.nl

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



Start met half-warme motor.
Activiteit EGR zichtbaar.

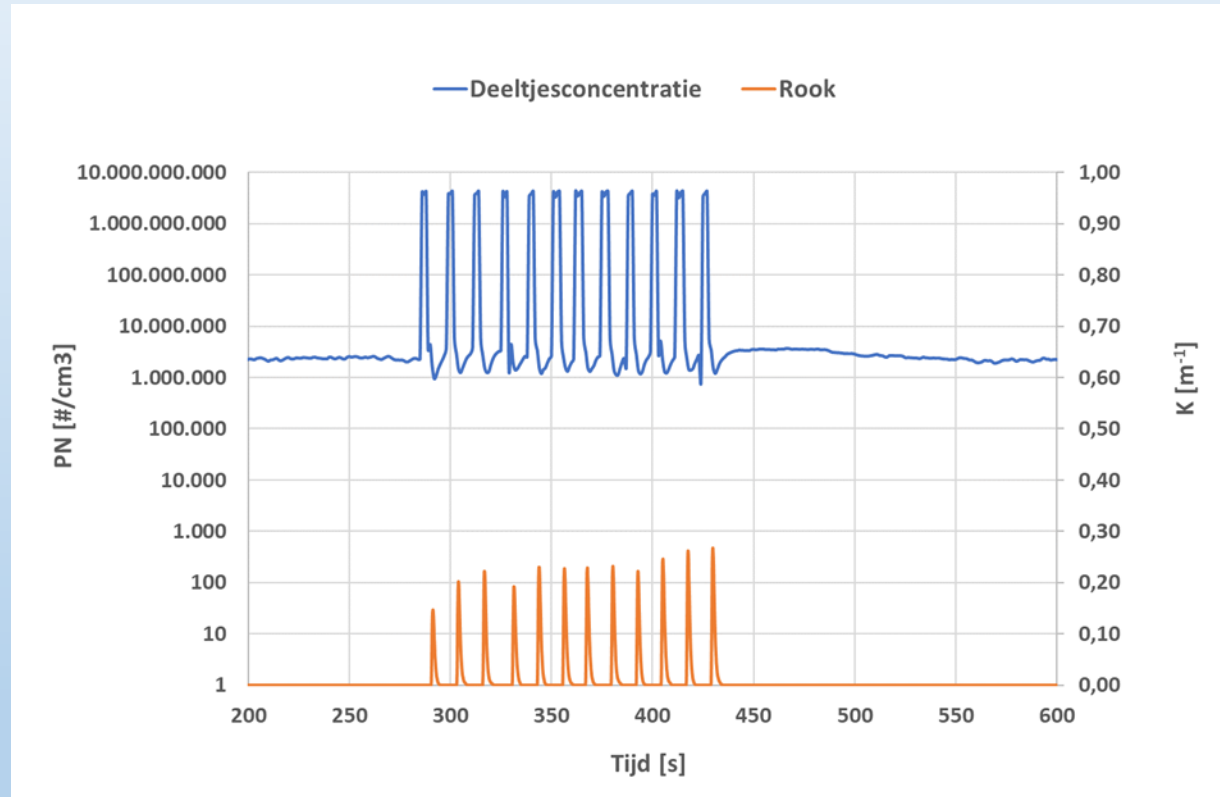
Laag en hoog stationair en
vrije acceleratietest.

Klein lek. PN = 8,000 #/cm³.

Vergelijk roettest en deeltjestest.



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 = $1.900.000 \text{ #/cm}^3$.

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

Uitlaatgas niet goed verdeeld



www.deeltjestest.nl



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

Opties bij te hoge emissie



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

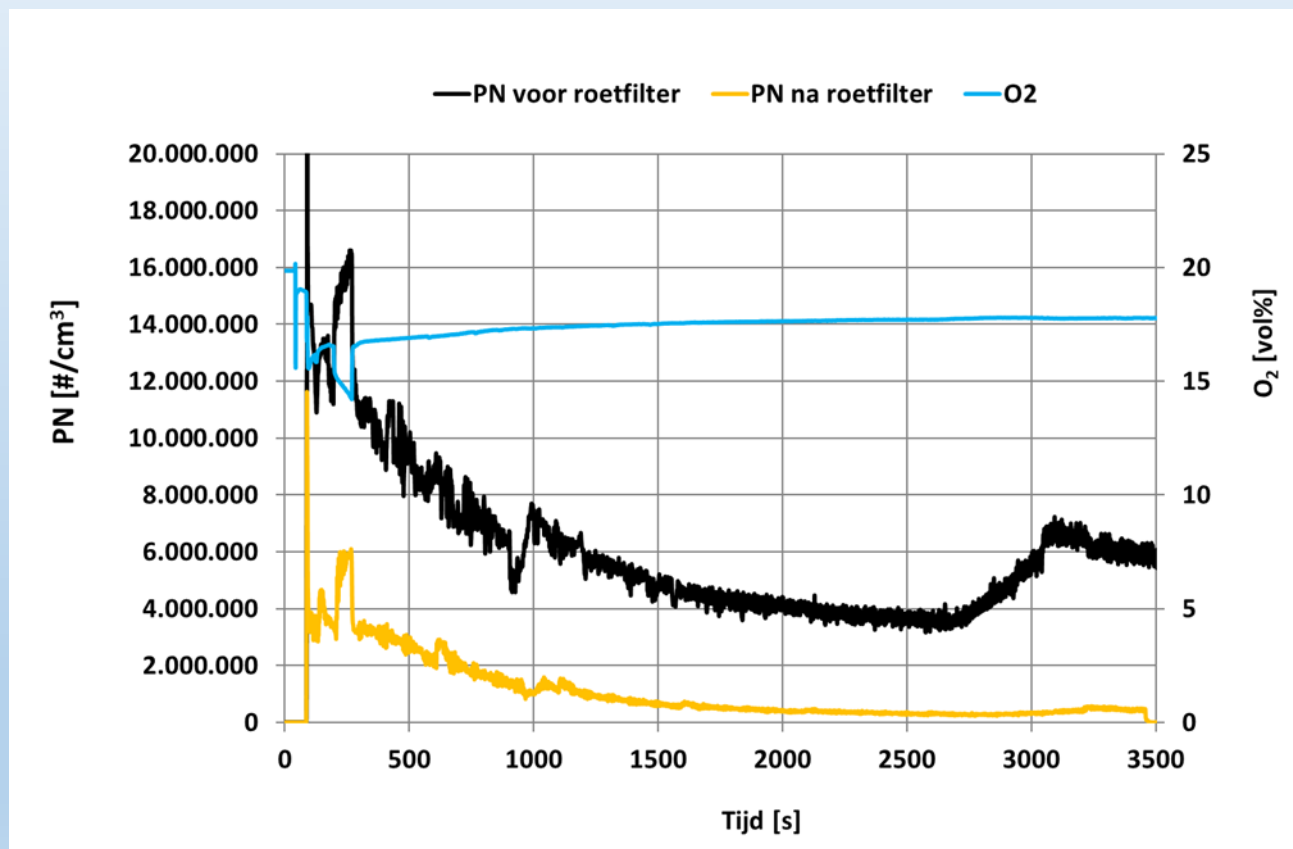
Dan EOBD en eventueel roettest uitvoeren.



Opwarming motor.



www.deeltjestest.nl



Ford Fiësta @ 26.831 km met roetfilterlekkage

PN voor roetfilter daalt van 15 naar 4 miljoen #/cm³.

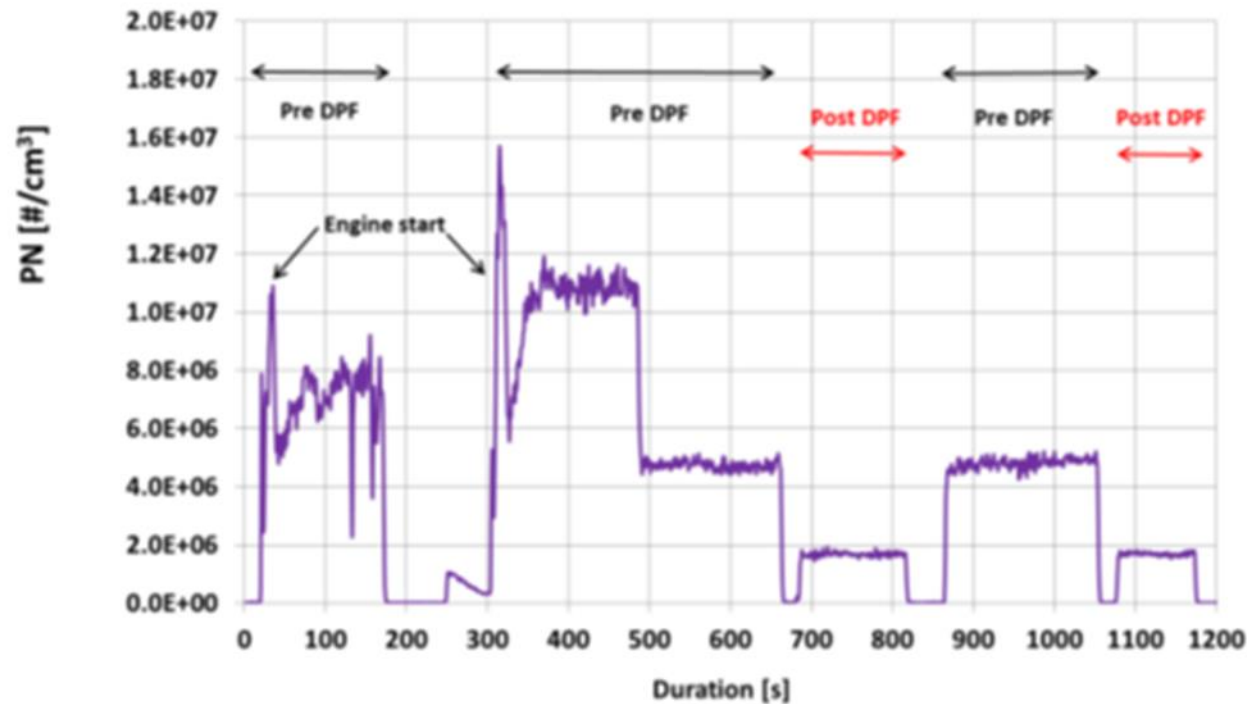
Opwarmeffect motor

PN na roetfilter daalt van 6 miljoen naar 250 duizend #/cm³.

Invloed van EGR is significant



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 .

Te koop: Roet in beeld



www.deeltjestest.nl

Zie www.deeltjestest.nl

108 pagina's

11 hoofdstukken

89 vragen en antwoorden

Prijs: € 29,95





www.deeltjestest.nl

Dank voor uw belangstelling!

Emission Training Services (ETS)

Gerrit Kadijk.

M: 06 – 341 88 376.

www.deeltjestest.nl