

Detoneren, ‘de killer’ van onze motoren

Door Noel Dinjens

Detoneren of pingelen wordt de abnormale vorm van verbranding genoemd die tot gevolg kan hebben dat de cilinderkoppakking wordt vernield of andere ernstige motorschade optreedt.

Detoneren treedt op nadat de vonk door de bougie is afgegeven en onderscheidt zich daardoor van de zogenaamde “zelfontsteking”, welke laatstespontaan gebeurt en verderop wordt behandeld.

Tijdens de ontbranding van het brandstofmengsel door een vonk van de bougie ontstaan bij detoneren meervoudige vlamfronten. Als deze vlamfronten met elkaar in botsing komen stijgt de druk in de verbrandingskamer plotseling, wat gepaard gaat met een metaalachtig, kloppend geluid. Het zogenaamde “pingelen”. De door detoneren ontstane hamerende schokgolven zorgen voor een grote belasting van de cilinderkoppakking, de zuigers, de zuigerveren, de bougies, de drijfstangen en drijfstanglagers.

Een milde vorm van pingelen komt bij de meeste motoren een enkele keer voor en is meestal onschuldig. Als het echter langer aanhoudt en het metaalachtig, kloppend geluid is tijdens acce-

lereren of zwaar trekken van de motor duidelijk te horen dan kan er grote schade aan de motor optreden en zult u het probleem moeten aanpakken.

Hoe kan men pingelen of detoneren voorkomen

1. Zorg dat het octaangetal van de benzine voldoende is of neem een hogere kwaliteit. Dit octaangetal staat vermeld in het handboek van de auto en moet meestal minimaal 97 zijn. Probeer ook eens een ander merk. Als dit niet helpt betekent dit dat er iets anders mis is.

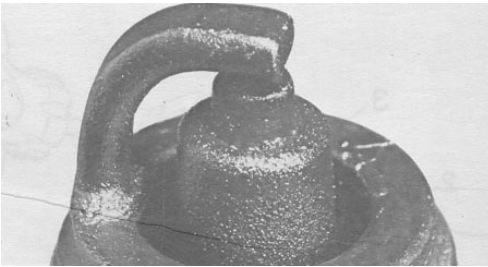
Alles wat de normale temperatuur of de druk in de verbrandingskamer verhoogt, wat het mengsel armer maakt, dan wel de koelwatertemperatuur doet stijgen, kan tot detoneren leiden.

2. Indien de auto voorzien is van een EGR systeem (=uitlaatgasrecirculatie) moet dat goed functioneren; het doel van dit systeem is om de uitstoot van stikstof (NOX) te verminderen. Dit gebeurt door het brandstofmengsel met een geringe hoeveelheid uitlaatgas te verdunnen. Ofschoon het bijgemengde uitlaatgas heet is, heeft het toch een verdunnend en daardoor afkoelend effect op het benzine/luchtmengsel waardoor de verbrandingstemperatuur wordt verminderd.

3. Zorg ervoor dat de motorcompressie



Correcte bougie.



Bougie bij olieconsumptie.



Bougie met schade.

niet te hoog wordt. Tijdens de levensduur van de motor kan de compressie oplopen doordat de achtergebleven koolstofaanslag het volume van de verbrandingskamer vermindert. Een statische compressieverhouding van 9:1 wordt gezien als de grens voor normale gebruiksmotoren, alhoewel moderne motoren met pingelsensoren zijn uitge-

rust die de beschreven problemen ondervangen.

Ook het verlaten van het ontstekingsstijdstip kan de druk in de cilinderkamer verminderen en zodoende het pingelen bij lage toeren voorkomen. Je levert dan wel koppel in. Vooral oudere Rolls-Royce motoren voor de Europese markt zijn uitgerust met zuigers die een statische compressie van 10:1 mogelijk maken. Deze motoren waren ontwikkeld voor brandstof van 100 octaan.

Slechts een enkel benzinemerke heeft dat in zijn programma en daarom doet men er goed aan de conditie van de motor optimaal te houden en bij problemen met pingelen de ontsteking een beetje te vertragen. We moeten er ook rekening mee houden dat overmaat zuigers de statische compressieverhouding verhogen. Hetzelfde gebeurt wanneer de cilinderkop te sterk wordt gevlaakt. Aan dergelijke nadelige situaties kan men meestal het hoofd bieden door een dikkere koppakking te monteren.

4. Controleer het ontstekingsstijdstip en zorg ervoor dat dit zeker niet te vroeg staat. Wanneer de vonk zoals gezegd te vroeg komt zal de druk in de cilinderkamer te plotseling stijgen.

5. Probeer het bougiebeeld te interpreteren: het onjuiste temperatuurbereik kan detoneren tot gevolg hebben. Wanneer de afzetting aan isolatie rond de elektrode geelachtig of blaarvormig is, dan is de bougie te

warm en moet de eerstvolgende koude-
re bougie gebruikt worden. Bougies
met een koperen kern hebben een gro-
ter warmtebereik dan de gebruikelijke
bougies met een stalen kern. (voor
foto's zie verderop)

6. Houd de temperatuur van de motor
in de gaten: een motor die warm loopt
heeft eerder last van pingelen.
Oververhitting kan het gevolg zijn van:

- een laag vloeistofniveau
- een slippende V-snaar van de ventila-
tor
- een te kleine koelvin
- een slecht functionerende thermo-
staat
- een slechte waterpomp
- dichte waterkanalen in de cilinder-
koppen of motorblok door ketelsteen
of dichtmiddel.

7. Controleer de CO-waarde van het
brandstofmengsel: bij een rijk mengsel
zal pingelen niet zo snel optreden, een
arm mengsel daarentegen vergroot de
kans op dit fenomeen. Zorg ervoor dat
alle verbindingen tussen carburateur of
luchtregel-klep van de injectie, zoals
vacuümslangen of pakkingen tussen
inlaatspruitstuk en carburateur, lekvrij
zijn. Houd de carburateur schoon, ver-
vang het benzinefilter en controleer de
goede werking van de benzinepomp.

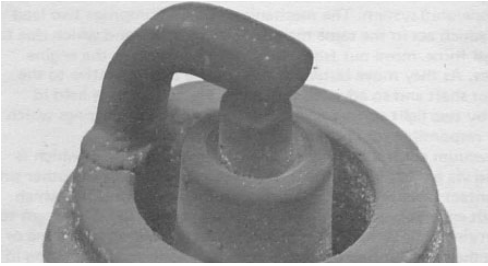
8. Verwijder de koolstofaanslag in de
verbrandingskamer en op de zuigers.
Motoren die een hoge kilometerstand
hebben, zullen hiervan zeker profite-
ren. Tegenwoordig kunt u de motor
ook chemisch reinigen door middel
van een aan de benzine toegevoegd

product zoals "Comma D-tox".
(www.commaoil.com). Vooral voor
machines die veel olie gebruiken, is
deze achtergebleven koolstof de
belangrijkste reden voor detoneren. De
oorzaak van dit olieverbrauch is terug te
voeren op versleten klepgeleiders en
klepsteellubbers, versleten of gebroken
klepveren, versleten of gebroken zuig-
gerveren en versleten of ovale cilinder-
bussen. Behalve dat de koolstofaanslag
de compressie verhoogt, heeft ze ook
nog een isolerend effect, waardoor de
normale warmteafvoer wordt ver-
traagd.

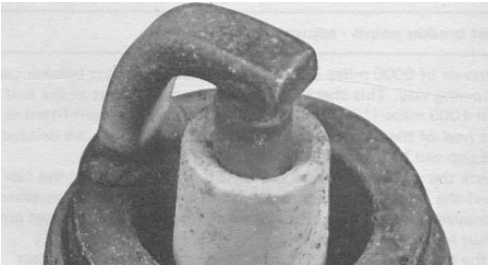
Voortijdige ontsteking of "zelfontste- king"

Een andere situatie die vaak met deto-
neren wordt verward, is de zogenaam-
de "zelfontsteking". Dit fenomeen
treedt op wanneer er ergens in de ver-
brandingskamer een heet punt ontstaat
dat tot gevolg heeft dat het brandbaar
mengsel ontbrandt voordat de bougie
vonkt. Dit kan dan weer aanleiding
geven tot detoneren.

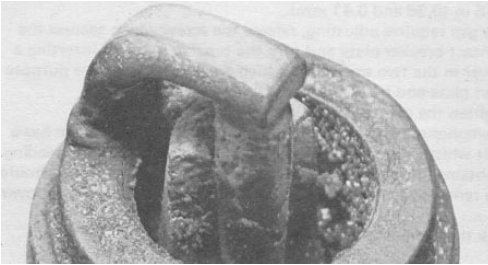
In plaats van dat het benzine/lucht-
mengsel op het exacte tijdstip tot ont-
branding wordt gebracht zodat de kru-
kas een soepele slag in de goede rich-
ting draait, zal het mengsel te vroeg
ontbranden waardoor de krukas wordt
tegengehouden of zelfs in de verkeerde
richting probeert te draaien. Door de
grote belasting kan er aanzienlijke
schade aan de motor ontstaan. Er kan
ook plaatselijk zoveel hitte ontstaan dat
een zuiger gedeeltelijk kan smelten of
dat er een gat in kan ontstaan.



Bougie met koolstofaanslag.



Bougie bij oververhitting.



Bougie na zelfontsteking.

Nadieselen

We kunnen "voortijdige ontsteking" vaststellen wanneer we de motor afzetten: het kan dan zijn dat de machine blijft doordraaien ofschoon er geen vonk door de bougie wordt gegeven. Dit komt doordat de temperatuur in de

verbrandingskamer zo hoog is dat het mengsel spontaan ontbrandt. Dit verschijnsel is ook bekend als "nadieselen" en de motor kan dan enkele minuten vreselijk schudden en klapperen.

Moderne Rolls-Royce en Bentley-motoren hebben een klep in het benzinesysteem die de brandstoftoevoer naar de carburateur afsluit als de ontsteking wordt uitgeschakeld (fuel cut-off solenoid). Motoren met een benzine-injectiesysteem kennen dit probleem niet, omdat de brandstofdruk onmiddellijk valt wanneer het ontstekingscontact wordt onderbroken.

Oorzaken van "zelfontsteking"

- Koolstofaanslag vormt een barrière in de verbrandingskamer waardoor de warmteafvoer door het koelwater wordt belemmerd
- Gloeiende koolstofaanslag aan een uitlaatklep. Daardoor wordt deze te heet; oorzaak hiervan: slechte zitting, zwakke klepveer, onvoldoende geruimde klepgeleider
- Scherpe bramen boven op een zuiger of verbrandingskamer
- Bramen aan een slecht geslepen klep
- Te arm mengsel
- Te laag koelvloeistofniveau, slippende koelvin, of elk ander probleem aan het koelsysteem waardoor de motor warmer loopt dan normaal. ■