

**Auto & Motor  
TECHNIEK**

© **WWW.AMT.NL** - Dé internetsite voor de Automotive Professional

# V-Power laat motor optimaal presteren

# Energiedrank

# aan de pomp

**Shell Pura benzine, als schoon alternatief voor Euro 95, is inmiddels algemeen bekend. Al rijdend door het buitenland treft u aan de Shell-pompen ook Optimax en V-Power aan, met een RON van respectievelijk 99 en 100, nog hoger dus dan Superplus. Welke heilzame werking gaat er van deze producten uit? AMT geeft technische uitleg.**

Bij benzinemotoren stelt detoneren de grens aan de ontwikkeling van het prestatieniveau. Detoneren is een verbrandingsverschijnsel dat ook wel een simultane explosie wordt genoemd. Een explosie is een heftige, ongecontroleerde verbranding, simultaan betekent gelijktijdig. Met detoneren wordt dus het verschijnsel omschreven dat het nog niet verbrande mengsel spontaan tot zelfontbranding overgaat. Dat gebeurt als een bepaalde druk en temperatuur van het onverbrande mengsel wordt overschreden. Detoneren vindt plaats nadat de hoogste druk in de verbrandingskamer heeft plaatsgevonden, dus als de zuiger het Bovenste Dode Punt (BDP) voorbij is. Door het detoneren



**Met een octaangetal van 100 is V-Power buitengewoon klopvast en kan het bij moderne motoren voor een prestatieverbetering zorgen. Ook houdt het de motor in staat van nieuw. Bij de Duitse Shell tankstations is V-Power al verkrijgbaar. Wanneer volgt Nederland?**

Foto: Jan Liefstink

ontstaan er hoogfrequente drukwisselingen, die trillingen van de wanden van de verbrandingskamer tot gevolg hebben. Deze trillingen zijn bij lage toerentallen hoorbaar, bij hoge toerentallen niet meer.

Het rinkelende geluid dat meestal tijdens het optrekken vanaf lage toerentallen ontstaat, heet pingelen. Bij hoge toerentallen is er sprake

van 'high-speed knock', kloppen bij hoog toerental. Deze laatste vorm van detoneren blijft zelden zonder gevolgen, vandaar de komst van de klopsensoren.

## **Klopvastheid brandstof**

Gezien vanuit het standpunt van de motorconstructeur wordt het al dan niet optreden van detoneren vooral beïnvloed door de compressieverhouding. Daardoor worden immers de compressie-einddruk en de compressie-eindtemperatuur bepaald. Deze grootheden zijn op hun beurt bepalend voor de hoogste druk en temperatuur tijdens de verbranding.

Gezien vanuit het standpunt van de brandstofconstructeur is de brandstofsamenstelling de belangrijkste invloedsgrrootheid op het detoneren. Vroeger werd het detoneren bedwongen door het toevoegen van loodverbindingen aan de brandstof. De brandstof zelf bevatte klopvaste koolwaterstoffen die inmiddels als ongewenst voor de gezondheid en het milieu worden beschouwd.

Het woord 'klopvast' duidt op een brandstof die pas bij ongunstige condities gaat detoneren. In een ééncilinder testmotor wordt de klopvastheid van brandstoffen vastgesteld door een vergelijk met twee referentiebrandstoffen: normaal-heptaan en iso-octaan. De eerstgenoemde heeft een octaangetal nul gekregen, de tweede een octaangetal 100. Er zijn twee testcondities die grofweg de neiging tot detoneren bij laag toerental en hoog toerental nabootsen. Bij de eerste meetmethode krijgen we het Research Octane Number (RON) van de brandstof. De tweede meetmethode levert het Motor Octane Number (MON) op. Het RON kennen we allemaal, want dat staat in de instructieboekjes en op de pomp. In Nederland kennen we RON 95 en 98 als Euro en Superplus.

## **Zonder lood**

Toen het lood schadelijk bleek voor de katalysator werd het niet meer aan de benzine toege-

voegd. Aanvankelijk leek het er op dat het hoogste octaangetal dat met ongelode benzine in de benodigde hoeveelheid kon worden gehaald, RON 95 was. Daarom hebben alle motorfabrikanten hun motoren afgestemd op dit type brandstof. Maar na enige tijd bleek dat het mogelijk is veel klopvastere benzines te ontwikkelen.

Als er klopvastere brandstoffen beschikbaar zijn (RON 98), kan het prestatieniveau van de motoren omhoog. Dat lukt het beste door de compressieverhouding te verhogen. Maar er moest wel een bescherming komen tegen het detoneren als er geen RON 98 maar RON 95 werd getankt. Vandaar de komst van de klopsensoren. Zodra er mechanische trillingen ontstaan, wordt het ontstekingstijdstip verlaagd. Bij motoren met drukvulling wordt soms ook nog de vuldruk verlaagd om detoneren te voorkomen. Het resultaat van deze ontwikkeling is dat steeds meer (vooral Europese) motorfabrikanten hun motoren optimaliseren voor RON 98 benzine.

## DI-benzinemotoren

Toen VW bezig was met de ontwikkeling van zijn direct ingespoten FSI-benzinemotor heeft Shell meegewerkt aan de ontwikkeling van een optimale brandstof voor deze motor. Er is bij DI-benzinemotoren een hogere compressieverhouding mogelijk omdat de benzine in de cilinder verdampt. Daardoor koelt het mengsel af en kan er hoger worden gecompriëerd voordat er detoneren optreedt. De FSI-motoren zijn voorzien van een NO<sub>x</sub>-opslagkatalysator die gevoelig is voor zwavel. Om de motor in staat van nieuw, dus schoon, te houden werd er een bijzonder effectief additievenpakket ontwikkeld. Zo ontstond Optimax met 99 RON, een optimale benzine voor maximale prestaties, op zijn Engels 'Protection and Power', bescherming (tegen vervuiling) en (hoge) prestaties.

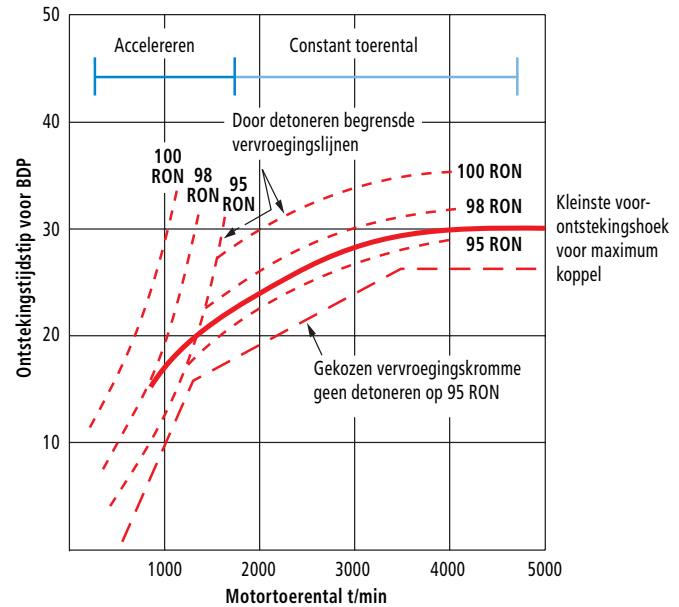
## Hogere prestaties

Weer werd het even stil en toen kwam in Duitsland V-Power met een RON van 100. Het was inmiddels duidelijk geworden dat de nieuwe generatie motoren, die voorzien zijn van een klopsensor, nuttig gebruik kunnen maken van een nieuw type benzine. Uitgebreid onderzoek heeft aangetoond dat een nog hogere RON dan de 98 van Superplus het prestatieniveau van deze motoren niet alleen op nieuwwaarde terugbrengt, maar soms nog beter dan nieuw doet presteren. Nu gaat het om 'Power and Protection'.

De trend gaat naar motoren met een hoge topdruk in de cilinder gecombineerd met een lage verbrandingstemperatuur. Deze motoren zijn hoog gecompriëerd, leveren hoge prestaties en zijn zuinig. Vooral dat laatste is voor de autofabrikanten belangrijk, want een laag verbruik betekent een lage CO<sub>2</sub>-uitwerp.

De octaanbehoefte van een ottomotor is het hoogst in het lage toerengebied en dan vooral tijdens het accelereren. Als het RON tot 100 octaan stijgt, kan het ontstekingstijdstip aanzienlijk worden vroegegd. Dat bevordert de prestaties.

## Vroeger ontsteken verhoogt prestaties



Als de motorfabrikanten V-Power-achtige brandstoffen gebruiken om hun motoren mee te optimaliseren valt er veel te bereiken. Zelfs motoren die voor Superplus (dus RON 98) brandstof geoptimaliseerd zijn, komen niet tot de gewenste prestaties of het lage verbruik. Uit metingen blijkt namelijk dat er motorfabrikanten zijn die hun klopsensoren en de daarbij behorende regelstrategie met behulp van de referentiebrandstoffen iso-octaan en n-heptaan hebben ingesteld. De moderne benzine bestaat echter uit heel andere koolwaterstoffen die veel betere resultaten kunnen leveren omdat ze een hogere klopvastheid hebben. Dat betekent dat de ontsteking veel vroeger kan worden afgesteld dan nu het geval is.

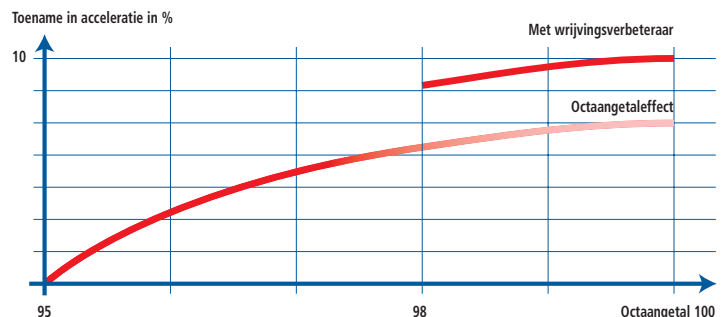
## Minder wrijving en vervuiling

Behalve de prestatiewinst heeft V-Power meer in z'n mars. Moderne motoren hebben 'slappe' zuigerveren die door de verbrandingsdruk stevig tegen de cilinderwand worden gedrukt. Het

smeren van de bovenste zuigerveer met de smeerolie is lastig omdat al gauw het oliegebruik toeneemt. Shell heeft een wrijvingsverbeteraar toegevoegd aan V-Power die de smering op dit punt verbetert. Vooral tijdens het accelereren komt deze verbeterde smering tot uiting als een verminderde wrijving. Anders gezegd: tijdens het accelereren neemt het vermogen aan de wielen toe. In Zwitserland heeft Shell dit additief inmiddels ook toegevoegd aan de 'gewone' 95 en 98 RON benzine. Dan speelt er ook nog het vervuilingprobleem. Er is altijd sprake van een toename van de gevoeligheid voor detoneren omdat er zich afzettingen vormen in de verbrandingskamer. De afzettingen verhogen niet alleen de compressieverhouding, ze belemmeren ook een goede warmte-afvoer. Afhankelijk van het type motor, het oliegebruik, het type olie en de rijomstandigheden kan de octaan(ge)behoefte na zo'n 20.000 km toenemen met 5 tot 6 punten. Doordat het additievenpakket reinigende

De toename aan acceleratie komt zowel door de hoge klopvastheid als door het wrijvingsverminderende additief. De 10% waarde is het beste resultaat tijdens de door Shell uitgevoerde testen ten opzichte van RON95 benzine.

## Sneller accelereren



Bron: Shell

## BRANDSTOFFEN

Moderne benzine voor nieuwe generatie motoren

Foto: Jan Liefstink



De temperatuur van de moderne inlaatkleppen ligt tussen de 200 en 300°C met uitschieters naar 400°C. Er vormen zich kool- en asafzettingen op de schotels. Die zijn afkomstig uit de benzine, de smeerolie en de EGR. De afzettingen zorgen niet alleen voor onregelmatig rijgedrag en slechte prestaties, maar ook voor afdichtingsproblemen. De nieuwste reinigingsadditieven houden de kleppen schoon.

Foto: Texaco

componenten bevat die er niet alleen voor zorgen dat de vorming van afzettingen wordt tegengegaan, maar dat ook reeds aanwezige vervuiling wordt verwijderd zorgt V-Power (en ook Pura) ervoor dat deze stijging in octaanbehoefte beperkt blijft tot 1 à 2 punten. Daardoor komt de klopsensor niet of zelden in actie, dus blijft het prestatieniveau hoog en het verbruik laag.

### Pura zet milieu voorop

En hoe moeten we het Nederlandse Pura nu plaatsen in deze snelle brandstfontwikkeling? Pura is ontwikkeld als milieu- en motorvriendelijk alternatief voor Euro. Pura heeft dus een RON van 95 en is daarmee eigenlijk niet geschikt voor motoren die voor RON 98 zijn geoptimaliseerd. Deze motoren kunnen wel op Pura draaien, maar de prestaties en het verbruik zijn dan niet optimaal. Dat is jammer, want Pura houdt motoren schoon en ontziet het milieu door een laag benzeen en zeer laag zwavelgehalte. We zullen zien of V-Power de plaats van Pura gaat innemen, gelet op de motorontwikkeling en de eenheid in Europa valt dat te verwachten.

### Wat tanken?

Voor alle motoren die Euro 95 als voorgeschreven brandstof kwaliteit hebben, is Pura aan te bevelen. Na een aantal tankvullingen is de motor inwendig schoon genoeg om optimale prestaties en een zo laag mogelijk verbruik te halen. Gaat het om een motor die geoptimaliseerd is voor Superplus 98 benzine, dan is het raadzaam deze kwaliteit (98) te tanken. Alleen daarmee zijn de prestaties optimaal en is het

## Winst in de praktijk

Een praktijktest leverde een brandstofbesparing op van 2% bij het rijden op Shell Pura 95 in plaats van 'gewone' Euro 95.

Metingen in Duitsland toonden bij een Golf FSI een forse vermogenstoename (9%) als er V-Power in plaats van Euro 95 werd getankt.

Vergeleken met Superplus 98 was het verschil beduidend

geringer (1%), zoals te verwachten viel. Bij twee automotoren bleek het maximum vermogen niet of nauwelijks toe te nemen ten opzichte van de voorgeschreven of aanbevolen brandstofkwaliteit. Wat wel met ruim 2% tot bijna 5% is verbeterd, is de acceleratietijd van 60-100 in vier of 80-120 in vijf. Daarvoor is V-Power ontworpen:

de benzine haalt uit de motor wat er af fabriek in zit. Niet anders verliep een test met drie motorfietsmotoren die geen klopsensor hadden zoals de automotoren. Bovendien draaien deze motoren zulke hoge toerentallen dat het hoge RON van V-Power zinloos is. Er werd dus ook geen topvermogenswinst van betekenis

vastgesteld. Wel bleek dat 'dikke' één- en tweecilinders niet meer pingelen tijdens het optrekken. Uit de beschikbare gegevens valt niet op te maken of de motoren vooraf enige tijd op V-Power hebben gedraaid. Dat is immers nodig om het hele systeem inclusief verstuivers, inlaatkleppen en verbrandingskamers schoon te maken. ●



DI-benzinemotoren draaien met een hogere compressie verhouding dan hun IDI-soortgenoten. Het is van groot belang dat de motor inwendig schoon blijft, dus moet de benzine voorzien zijn van een reinigend additievenpakket.

Foto: Alfa Romeo

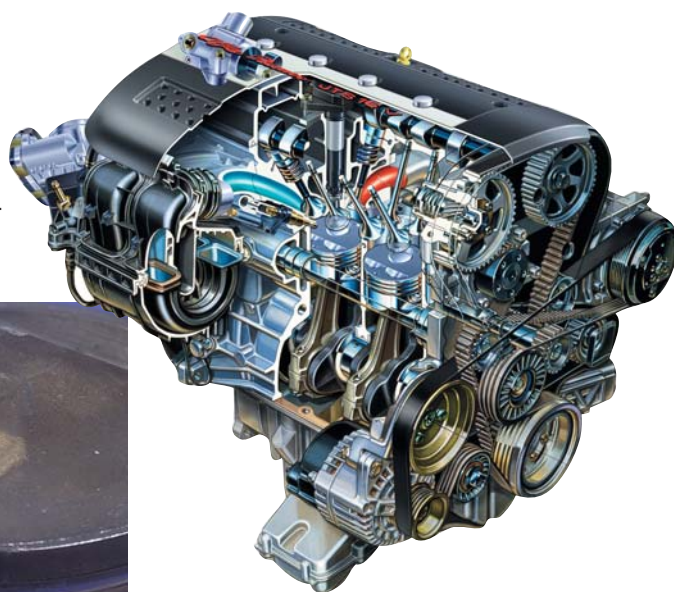


De schade die door detonenen ontstaat, is altijd ernstig als het verschijnsel bij hoge toerentallen optreedt. Opvallend is de schone zuiger.

Foto: Jan Liefstink

verbruik zo gunstig mogelijk.

Voor de Europese DI-motoren is Superplus 98 de aangewezen brandstof omdat de compressieverhouding en de regelstrategie (klopsensor, ontstekingsstijdstip en inspuiting) op deze kwaliteit zijn aangepast. Dankzij de klopsensor kan er ook Euro 95 (dus ook Shell Pura) worden getankt, maar dat gaat ten koste van het ver-



bruik en de prestaties.

Of het zin heeft (in het buitenland) Shell V-Power te tanken, blijkt pas als het in de tank zit. De wrijvingsverbeteraar en het effectieve additievenpakket zorgen voor betere resultaten ten opzichte van Superplus 98. Als de regelstrategie van de motor gunstig is, kan het hogere RON voor een positief effect zorgen tijdens accelereren en zwaar trekken tot ongeveer 3000 t/min.

Als V-Power in motoren met een lagere compressieverhouding wordt toegepast, is er geen winst uit het hoge RON te halen, maar wel uit het reinigende effect en de wrijvingsverbeteraar. ●

Paul Klaver