

Compressie verhouding:

Hoe hoger de compressie in een motor, (dus einddruk net vóór de ontsteking) hoe heftiger de verbranding en hoe hoger het rendement & vermogen, maar... zoals altijd in de techniek, krijg je niets voor niets. Hoe hoger de compressie einddruk des te hoger de temperatuur aan het einde van de compressie slag. Door deze hoge eindtemperatuur kan het mengsel spontaan gaan ontbranden, dus gelijk of net voor dat de bougie vonkt. Dit noemen we Pingelen.

Pingelen is zeer ongewenst. Het geluid is een metaalachtig geknokkel. Het is moeilijk voor te stellen, maar dit zijn botsende vlamfronten die tegen elkaar knallen. Er ontstaan plaatselijk zeer hete & hoge drukgolven die de cilinderkop en zuiger beschadigen. De piekbelasting veroorzaakt zelfs lagerschade.

Als de sproeier mengsel samenstelling (= sproeier bezetting/ ECU mapping) in het hele werkgebied van de motor in orde is en een motor pingelt toch, wat dan?

Allereerst moet dan een hoger octaan brandstof toegepast worden, 98 in plaats van 95 met mogelijk een extra octaanbooster (of je gaat over op dure race brandstof, deze is tot 116 octaan te koop).

Is dat nog niet gewenst of afdoende, dan moet het ontstekingstijdstip later gezet worden. Dat betekent echter wel een afname van het vermogen, dus is kiezen voor een lagere compressieverhouding, een betere oplossing.

Een ander nadeel van een hogere compressie verhouding is dat de verbrandingstemperatuur ook explosief toeneemt zodat de standaard luchtkoeling al snel te kort schiet. Een meltdown (zuiger verbrand langs de zuigerveren of zakt in het midden "in" tot een mogelijk afbrekende klep door oververhitting) zijn dan zeker het gevolg. Bij experimenten boven een compressie verhouding van 8,2 : 1 is een cilinderkop en olie temperatuurmeter echt onontbeerlijk.

Standaard heeft een VW de veilige compressie verhouding van 7.5:1 op de lichte auto's zoals de Keveer, 181, Karmann Ghia, enz.

Een VW bus staat met 7.2:1 op een veilige compressie verhouding en is dan ook geschikt voor 90 tot 95 octaan.

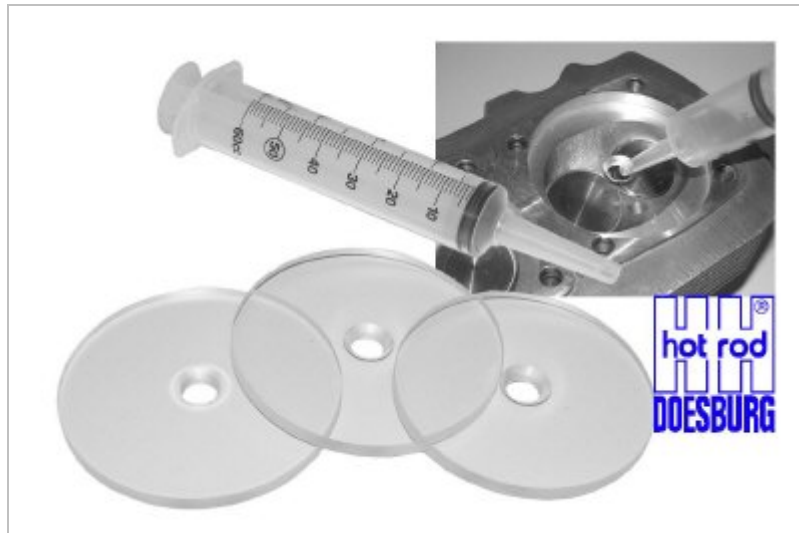
Nu wordt vaak compressie druk en compressie verhouding door elkaar gehaald.

De compressie druk is een controle waarde voor de conditie van de motor en vooral een goede vergelijking test ten opzichte van de cilinders onderling. Echter met de compressie verhouding heeft het niet veel te maken. Dan heeft het starttoerental, de nokkenas timing, de temperatuur en conditie van de motor tijdens de compressie meting meer invloed op de gemeten waarde.

De compressie verhouding

De compressie verhouding is de belangrijkste meet waarde, die bekend moet zijn, voordat je een motor dicht sleutelt. Te weinig en er zit geen vermogen in de motor, te veel en de motor verbrand en loopt stuk.

Om een compressie verhouding uit te rekenen, moet je exact weten hoeveel CC de inhoud van de verbrandingskamer is.



Dit kun je uitliteren met de set BP 7039 (afbeelding). Met deze set kun je dit thuis nauwkeurig controleren, meten en berekenen. Deze set is inclusief een 60 cc buret en 3-meetglasjes, voor 85.5, 90.5 en 94 mm cilinder boring en een meettabel & calculatie handleiding.

Om een motor strak en op elke cilinder even sterk te laten werken moet elke verbrandingskamer naast een gelijke vorm ook standaard binnen 0.5 cc en getuned zelfs binnen 0.2 cc, gelijk aan elkaar zijn.

De compressie verhouding wordt uiteindelijk bepaald door:

Slag krukas (maar dus ook door toleranties met krukas slijpen!)

Lengte drijfstangen (en toleranties bij steek boring van het pistonpenlager)

Hoogte cilinder bank (cilindervoet vlakken bij een carter)

Carter helften vlakken voor lijnboren (nu steken de drijfstangen er ook hoger uit!)

Uitsteken van de koppen bij revisie, (de verbrandingskamers zijn nu kleiner)

Lengte van de cilinders (toleranties cilinderfabrikant)

Dit houdt in, dat je gekochte of gereviseerde onderdelen nooit zo maar in elkaar kunt steken! De eindresultaten moeten dus gemeten en berekend worden.

BEGRIPPEN

BDP (Bovenste Dode Punt), TDC (Top Dead Center)

De zuiger staat maximaal boven in en de krukas staat daarbij op het "0" merkteken.

ODP (Onderste Dode Punt), BDC (Bottom Dead Center)

De zuiger staat maximaal onderin en de krukas staat daarbij 180 graden onder op het "0" merkteken of met een graden poulie op BDC/ 0.

Deck height (onder stand zuiger)

Is het aantal mm dat de zuiger in BDP (Bovenste Dode Punt) onder de cilinder rand blijft staan. Deze waarde als inhoudsvolume gezien moet bij de verbrandingsruimte opgeteld worden. Gebruik speciaal gereedschap BP7007 voor een perfecte meting.

SLAG (= maximale zuiger beweging)

Het verschil tussen ODP en BDP, gemeten met een schuifmaat. Liefst midden op de zuiger, gezien in lijn met de pistonpen. Een eventuele zuiger kanteling zal dan de meting niet beïnvloeden. Zet voor een nauwkeurige meting de cilinder met wat ringen en een hoge bus ook vast, zodat ook deze tijdens de meting niet kan bewegen.

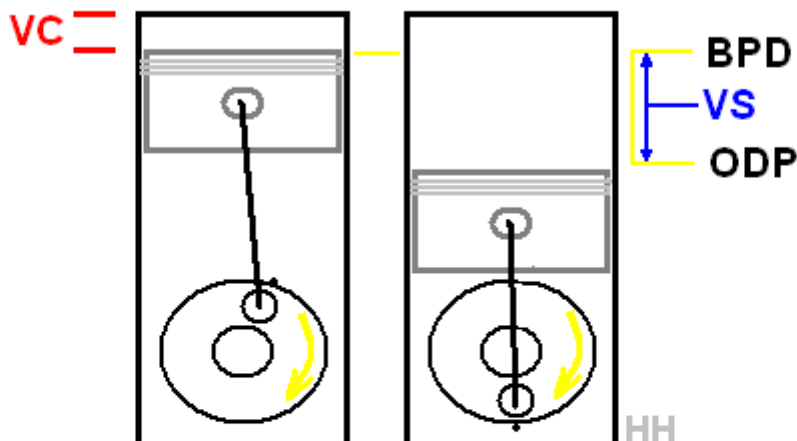
SLAGVOLUME

De inhoud van een cilinder en X het aantal cilinders de totale inhoud van een motor.

Formule: $VS = \text{slagvolume} = 0.875 \times \text{cil. diam.}^2 \times \text{slag in mm.}$

Voorbeeld: $0.785 \times (92 \times 92) \times 69 = 458.75 \dots \times 4 = 1835 \text{ cc.}$

compressie verhouding schematisch getekend.HH



VC = Volume verbrandings kamer

VS = Volume Slag

BDP (TDC) bovenste dodepunt

ODP onderste dodepunt

CALCULATIE FORMULE

(deze zit ook met voorbeelden ook bij de meetkit BP7039).

$$\frac{VS + VC}{VC} = \dots : \text{staat tot } 1.$$

VS = Slagvolume = $0.875 \times \text{cil. diam.}^2 \times \text{slag}$ in mm.

VC= Verbrandingsruimte = cc kop + cc boven de zuiger in BDP ($0.785 \times d^2 \times \text{mm}$).



Hoge compressie betekend hoge rekeningen en is dus goed voor de economie....

Het berekenen kan nu ook veel eenvoudiger

Bovenstaande formules zien er erg ingewikkeld uit en laten helaas ook nog ruimte voor “dure” rekenfouten. Daarom hebben wij daarvoor handige calculators gemaakt.

Op de Hot Rod site staan nu een aantal handige bereken programma's. Je mag dan de ingewikkelde formules vergeten, alleen nog wat gegevens invullen en klaar.

Zo kun je niet alleen de compressie verhouding snel en eenvoudig berekenen, maar ook een gewenste verhouding ingeven en zo de dikte van een vulring laten berekenen of verbrandingsruimte inhoud (ter aanpassing) berekenen.

Makkelijker kunnen we het niet maken, toch?

De gratis calculatie programma's kun je vinden op www.hotrod.nl, onder de knop **Motorrevisie, Tuning & Berekeningen**

Sleutel ze.

Henk Hendriks.