

Kompression

Vi ska här försöka räta ut en del frågetecken som finns runt begreppet kompression. Som objekt har vi valt att tittat på några välkända motorer från H-D.

Kompressionsvolymen

Förbränningsrummets volym även kallad kompressionsvolym kan vara bra att känna till vid val av kolv och då kompressionsförhållandet ska beräknas. Förbränningsrummet utgörs till huvuddelen av det sfäriska utrymmet i cylinderhuvudet. Det kan dock vara lite osäkert vad som menas med förbränningsrummets volym.

Det som gör det hela en aning krångligt är packningen mellan cylinderhuvudet och cylindern, kolvens överlapp och kolvens form. Packningens tjocklek när den är sammanpressad är på en H-D Evo ca 1,12 mm. Det innebär att packningens volym för en Evo 1340 är 6,9 cm³. Kolven går högre upp vid ÖDP än cylindern och cylinderpackningens höjd. Detta kallas för kolvens överlapp. Höjden kan vara upp till 0,3 mm över packnings yta vilket ger en volymminskning med 1,8 cm³. Kolven har urfräsningar för ventilerna vilket ytterligare ökar volymen.

Av detta framgår att det kan vara krångligt och osäkerhet att räkna ut förbränningsrummets volym. Det säkraste och enklaste sättet är att med hjälp av en vätska mäta volymen. Man använder då ett löst cylinderhuvud med tändstift och ventilerna på plats. Hjälpmidlet är en plexiglasskiva med ett hål i. Skivan ska täcka cylinderhuvudet. Cylinderhuvudet placeras vågrätt. Smörj kanten runt plexiglasskivan med fett. Placera skivan över cylinderhuvudet. Fyll cylinderhuvudet med vätska från en byrett. En byrett är ett volymgraderat glasrör med pip. Mätvätskan bör ha låg ytspänning. Använd exempelvis T-sprit.

Den sammanlagda volymen är förbränningsrummets volym plus packningens volym när den är sammanpressad, minus kolvens överlapp plus volymen för urfräsningarna i kolven. Då har man ett värde på kompressionsvolymen.

Att montera en tunnare packning mellan cylinderhuvudet och cylindern i avsikt att öka kompressionen och effekten blir tyvärr helt fel. Spalten mellan kolven och cylinderhuvudet försvinner och resultatet blir försämrade virvelbildning i förbränningsrummet.

Kompressionsförhållandet

Kompressionsförhållandet, eng. Compression ratio, är ett tal som beskriver förhållandet mellan den volym som kolven rör sig i mellan NDP och ÖDP och volymen i förbränningsrummet ovanför kolven då den är i ÖDP. Kompressionsförhållandet räknas ut på följande sätt.

$$\frac{\text{Slagvolymen} + \text{Kompressionsvolymen}}{\text{Kompressionsvolymen}} = \text{Kompressionsförhållandet}$$

Kompressionsförvirring!

Kan man verkligen köra på 98 oktan med 12:1 i kompression?

- Ja, det fungerar om det är kompressionsförhållandet som du menar.
- Svaret är nej, om du menar den verkliga kompressionen.

Värdena som vi har beräknat är kompressionsförhållandet. Det kan vara bra att känna till detta värde när man ska ta reda på den verkliga kompressionen.

Verklig kompression

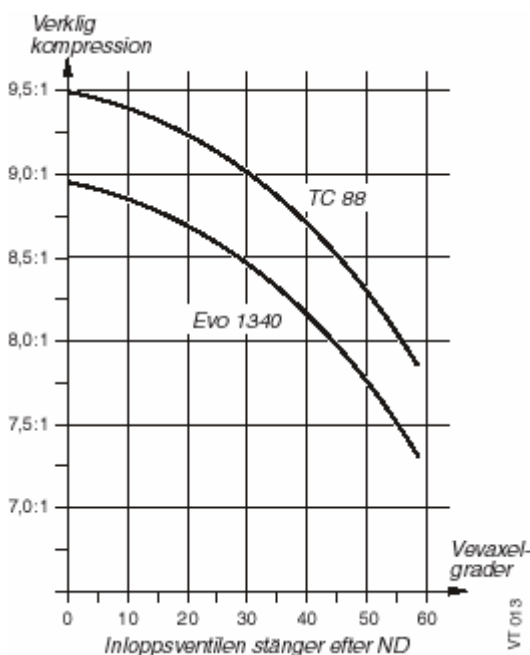
Kompressionsförhållandet definierades med förutsättningen att kolven rör sig från NDP till ÖDP och att hela volymen från NDP komprimeras. I verkligheten stänger inloppsventilen ett antal vevaxelgrader efter det att kolven passerat NDP. Man håller inloppsventilen öppen så länge som möjligt för att få in en maximal volym luft- och bränsleblandning. Genom att hålla ventilen öppen efter NDP utnyttjar man den inströmmande bränsleblandningens rörelseenergi. Ju högre varvtal desto större är rörelseenergin. Det innebär att i motorer som är byggda för höga varvtal så stänger inloppsventilen senare än i standardmotorer. Resultatet blir i båda fallen att den verkliga kompressionen blir lägre och bestäms av gradtalet då inloppsventilen stänger.

Har vi en kompression på 8,9:1 och en standard Evo 1340 kamaxel som stänger inloppsventilen 30 vevaxelgrader efter NDP, så blir det verkliga kompressionsförhållandet ca 0,5:1 lägre. Vid 35° blir den verkliga kompressionen ca 0,6:1 lägre. En ännu vassare kam, exempelvis en som stänger 54° efter NDP sänker kompressionen med ca 1,4:1. Tar vi hänsyn till kamaxelns påverkan på kompressionsvolymen får vi följande

För H-D Twin Cam 88 får vi två olika värden på den verkliga kompressionen. 8,9:1 för insprutningsmotorn och 8,5:1 för förgasarmodellen. Båda motorerna har samma kompressionsförhållande 9,5:1 men då kamaxlarna är olika i de två motorerna blir det olika värden på den verkliga kompressionen.

Det verkar alltså som om de värdena på "kompression" som uppges av H-D för Evo 1340 och TC 88 avser den verkliga kompressionen. Det är ju rimligt då många har kompressionen som någon form av referens vid val av oktantal.

Följande bild visar förhållandet mellan den verkliga kompressionen och gradtalen då inloppsventilen stänger efter NDP.



Det går att köra med ett högt kompressionsförhållande om man har en kamaxel av högprestanda typ. Men det kräver att man har hög virvelbildning i förbränningsrummet och att flamfronten kan utbreda sig utan att hindras av en hög kolvdom.

Statisk kompression

Trycket mäts genom att köra runt motorn med hjälp av startmotorn då båda tändstiften är borttagna. I tändstiftshålen mäter man maxtrycket som uppstår i cylindrarna när motorn roterar. Värdet som man får kallas för statisk kompression och ger ett bra mått på motorns allmänna tillstånd. Trycket visar om ventiler och kolvringar är täta. I en frisk Evo 1340 och en TC 88 är trycket ca 130 psi, 9,1 kp/cm². Högsta accep-

tabla skillnaden mellan cylindrarna är 10 %. Värdena kallas i engelsk litteratur för Static Compression.

Metoden att mäta den statiska kompressionen används också när det gäller bilmotorer. Resultatet visas på ett litet kort med en tryckkurva för varje cylinder.

Kompression

Sammanfattar vi det som kallas för kompression så finns det tre olika typer beroende på vad man avser.

- Kompressionsförhållandet
- Verklig kompression
- Statisk kompression

Kompressionsförhållandet är ett förhållande mellan förbränningsrummets volym och cylinderns volym och som man matematiskt kan beräkna.

Den verkliga kompressionen beror av hur länge kamaxeln håller inloppsventilen öppen efter NDP. Den verkliga kompressionen är till stor del avgörande för hur lågt oktantal som man kan använda i motorn. Båda dessa värden, kompressionsförhållandet och den verkliga kompressionen är faktiska värden som inte förändras med motorns skick och förslitning.

Statisk kompression är ett tryck. En H-D standardmotor i bra skick kan ha en statisk kompression på 11 kp/cm^2 och en sliten motor 7 kp/cm^2 . Kompressionsförhållandet är i båda fallen 9,5:1 och den verkliga kompressionen 8,5:1.

Av en tillfällighet så råkar siffervärdena för kompressionsförhållandet och verklig kompression vara ganska lika värdena som anges för den statiska kompressionen uttryckt i kp/cm^2 . Det kan möjligen vara lite förvillande.