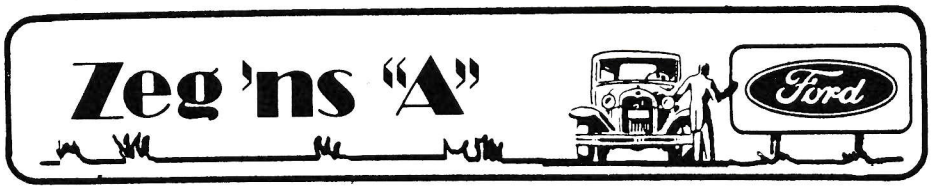
Beste A-Ford vrienden

Op de jaarvergadering van 18-1-87 heb ik de stoute schoenen aangetrokken en mijn vinger opgestoken, toen het onderwerp "verkiezing technisch coördinator" aan de orde was.
Daar er verder niemand stond te trappelen om deze functie te vervullen, werd ik met algemene stemmen gekozen en kwam er een einde aan het technisch-coördinatorloze tijdperk. Daar ik zeker niet de pretentie heb een alles weter te zijn op A-Ford gebied, hoop ik te mogen aankloppen bij clubleden met een ruimere ervaring en kennis, om zo weer andere als "coördinator" van dienst te kunnen zijn. Mijn voornemen is, om het A-Ford journaal te voorzien van copij met een technische achtergrond en in te gaan op actuele problemen die telefonisch of schriftelijk naar voren komen. Voor herkenbaarheid steel ik bij deze het voor die rubriek gebruikte motto van Gerhard Vriezen "zeg ś A ". Verder zal ik mij sterk maken om te komen tot een keuringsformulier voor de technische dag, waarbij de Amerikaanse "Model A judging standards" model staan. Op deze wijze hoop ik voor de vereniging mijn steentje bij te dragen en met u een leuke hobby te beleven.

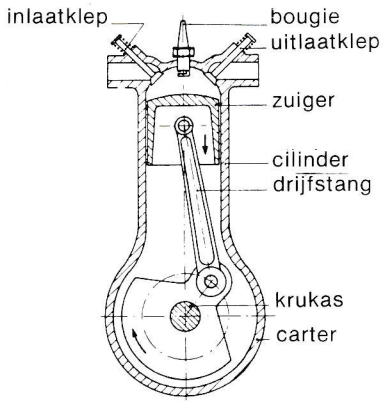
Met vriendelijke groeten,
Peter Uithol.



Het zal u ongetwijfeld bekend zijn , dat uw A-Ford is uitgerust met een zijklepmotor. Hoe deze motor werkt en wat de voordelen en vooral de nadelen van de zijklepmotor zijn, zal misschien niet voor iedereen bekend zijn. In het nu volgende artikel gaan we hier dieper op in, na eerst wat meer verteld te hebben over hoe de verbrandingsmotor in het algemeen werkt.

Zijklepper-techniek

De benzinemotor levert zijn kracht door het verbranden van een mengsel van lucht en benzinedamp. Dat verbranden van het benzine-luchtmengsel gebeurt in de cylinder. In de cylinder beweegt de zuiger op en neer.



Als de zuiger boven in de cylinder staat, en hij komt door het draaien van de krukas daarna onderin de cylinder te staan, dan heeft de zuiger een "slag" gemaakt. Aangezien voor de verbranding van één hoeveelheid lucht-benzinedamp de zuiger vier van deze slagen moet maken spreken we van een vierslag-benzinemotor. Deze vier slagen zullen we wat verder toelichten.

De eerste slag: 1
de INLAATSLAG

Tijdens de inlaatslag gaat de zuiger omlaag. Hierbij is de inlaat klep geopend en de uitlaatklep gesloten. Door het naar beneden gaan van de zuiger wordt de ruimte boven de zuiger groter, zodat hier de druk daalt. Daardoor wordt de cylinder volgezogen met lucht en benzinedamp. Zodra de zuiger onderin is gekomen, wordt de inlaatklep gesloten.

De tweede slag: 2
de COMPRESSIESLAG

Bij de compressieslag gaat de zuiger omhoog. De inlaatklep en de uitlaatklep zijn gesloten. Door het naar boven gaan van de zuiger wordt het lucht-benzinedampmengsel samengeperst (gecomprimeerd).

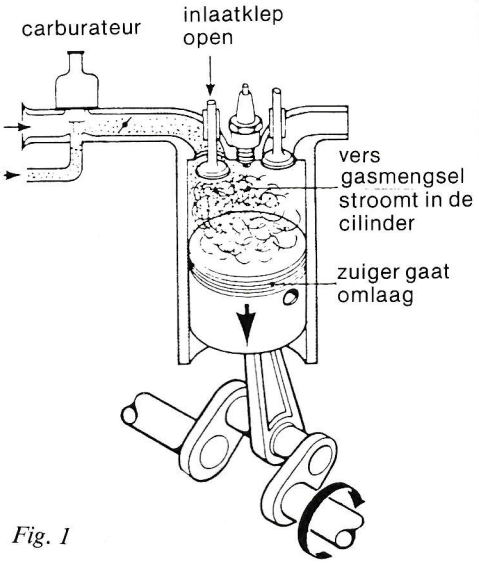


Fig. 1

Het comprimeren veroorzaakt een druk en temperatuurverhoging, hierdoor wordt het gasmengsel beter brandbaar. De ruimte die boven de zuiger overblijft als de zuiger zijn bovenste stand heeft bereikt, noemt men de verbrandingsruimte.

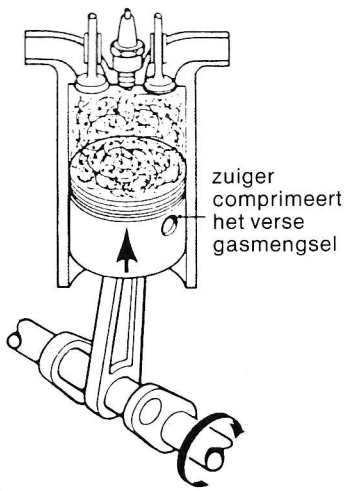


Fig. 2
Compressieslag

De derde slag: 3
de ARBEIDSSLAG

Als de zuiger bijna aan het eind van zijn compressieslag is gekomen, dan wordt het lucht-benzine-dampmengsel ontstoken door een elektronische vonk, die tussen de bougie-elektroden overspringt. Ook tijdens deze slag blijven de kleppen gesloten. Door de snelle verbranding stijgen temperatuur en druk nog verder, waardoor de zuiger

met grote kracht omlaag wordt gedrukt. De motor levert bij deze slag arbeid, vandaar de naam arbeidsslag.

De vierde slag: 4
de UITLAATSLAG

Aan het eind van de arbeidsslag, wanneer de zuiger onderin is gekomen, gaat de uitlaatklep open. De verbrande gassen kunnen nu ontsnappen, doordat de uitlaatklep opengegaan is. De gassen verdwijnen snel, doordat deze nog onder druk staan. De zuiger gaat naar boven en perst de gassen mee de uitlaat in.

Fig. 3
Arbeidsslag

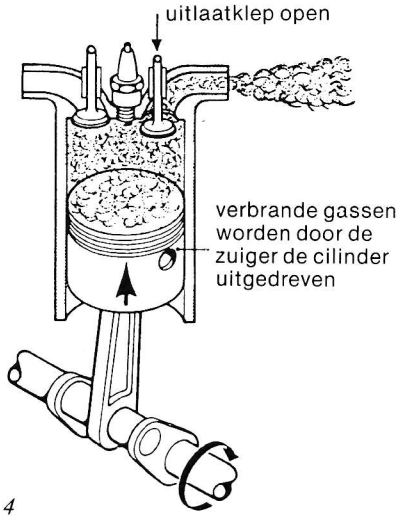


Fig. 4
Uitlaatslag

Met deze algemene beschrijving in ons achterhoofd gaan we nu naar de voor- en nadelen kijken.
Wanneer we naar de twee tekeningen (fig. 5-6) kijken, valt meteen de eenvoudige constructie van de zijklepmotor op.
Door deze eenvoudige constructie ontstaan een aantal voordelen van de zij-

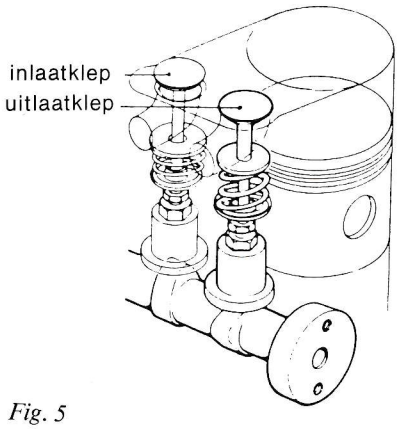


Fig. 5

klepmotor t.o.v. de kopklep motor, t.w.:
a) minder onderdelen, dus goedkoper.
b) minder slijtage.
c) minder kans op storingen.
d) door het geringere aantal bewegende delen treden er in de motor minder krachten op en is er minder wrijving.
e) minder lawaai.

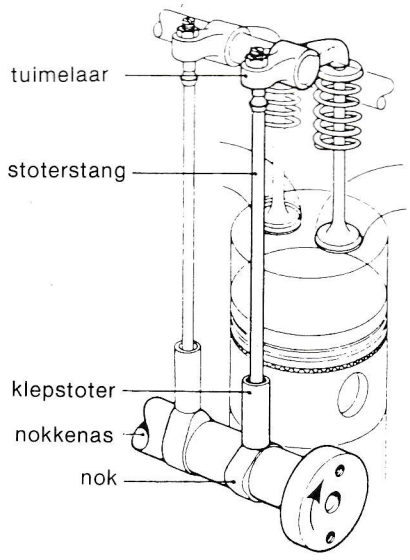


Fig. 6

De nadelen van de zijklepmotor vinden we dan ook niet zozeer op het gebied van de onderdelen. We stuiten pas op nadelen, als we gaan kijken naar de cylindervulling en het rendement bij een zijklepmotor.
Terugdenkend aan het gedeelte over de inlaatslag zien we, dat het nieuwe gasmengsel (lucht-benzinedamp) aangezogen moet worden. Welnu: dit aanzuigen lukt bij de zijklepmotor heel slecht wanneer we het toerental gaan verhogen. Het mengsel moet in zeer korte tijd bij een zijklepmotor, door een erg bochtig kanaal.
In fig. 8 is het verschil eenvoudig weergegeven.

Bij de kopklepmotor hebben we een meer gerichte stroming van het verse gasmengsel. Hierdoor zijn de stromingsweerstanden bij de kopklepmotor veel kleiner dan bij de zijklepmotor, met als gevolg een betere vulling van de cylinder met vers gasmengsel. Door de betere vulling zal tijdens de arbeidsslag de druk en daarmee de kracht op de zuiger groter worden.
Mocht u er nog niet genoeg van hebben en zit u niet te snakken naar een kop koffie, dan nu iets over de vorm van de verbrandingskamer.

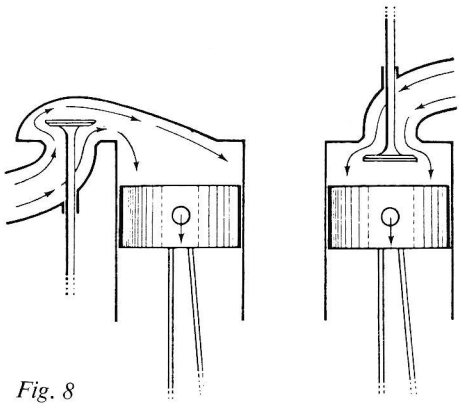


Fig. 8

Wanneer we naar fig. 9-10 kijken zien we dat de vorm van de verbrandingsruimte bij de zijklepmotor veel langgerekter is met daar door meer scherpe lange hoeken. (De verbrandingruimten zijn de donkere gedeelten in fig. 9-10).

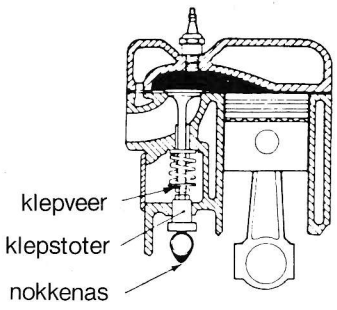


Fig. 9

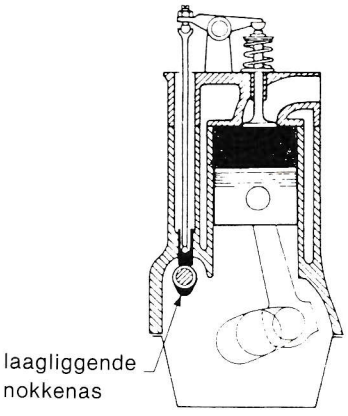
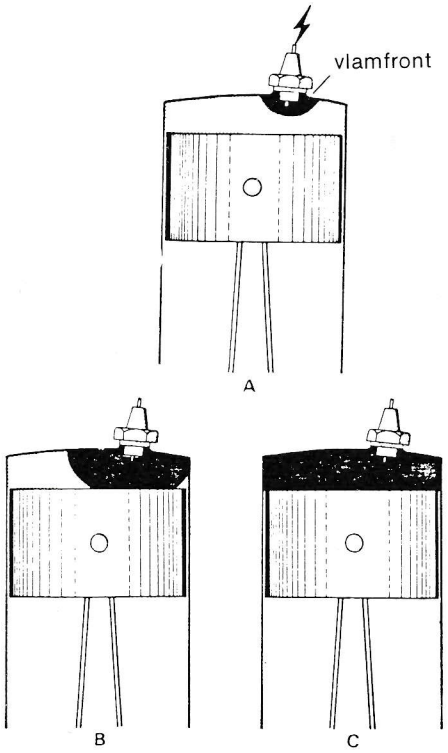


Fig. 10

Door deze vormverschillen krijgen we bij de zijklepmotor de kans, dat de motor gaat pingelen. Om dit te verklaren gaan we kijken wat er gebeurt, als we het samengeperste gasmengsel gaan verbranden. Aan het eind van de compressieslag is het gasmengsel heet en staat onder een hoge druk (± 10 bar). Als de bougie vonkt, begint het gasmengsel geleideljk aan te verbranden.
In een normale situatie breidt het zgn. "vlamfront" zich regelmatig uit. Hierdoor wordt een regelmatige drukverhoging verkregen (zie fig. 11).



Een gelijkmatige drukverhoging is gunstig voor de belasting van de zuiger, krukas, drijfstang en lagers. De verbrandingsruimte van de zijklepmotor heeft een langgerekte vorm met daardoor dode hoeken. Het duurt een lange tijd voordat het vlamfront, dat begint bij de bougie, deze hoeken heeft bereikt.
Van het nog onverbrande mengsel kan de temperatuur zo sterk toenemen, dat het spontaan gaat branden. Hierdoor ontstaat een tweede vlamfront (zie fig. 12). Dit verschijnsel noemt men "detonatie".
De overblijvende onverbrande gassen beginnen dan overal gelijktijdig te verbranden waardoor grote drukstoten ontstaan.
Hierdoor kunnen de zuiger, drijfstang en lagers worden vernield. Deze drukstoten geven door het botsen met elkaar een rinkelend geluid. Daarom spreekt men van pingelen van de motor.

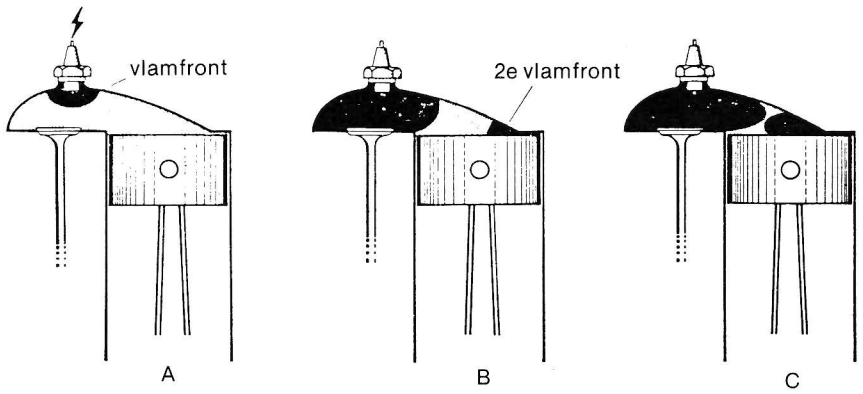


Fig. 12

Door deze nadelen wordt de zijklepmotor niet meer gebruikt in de moderne auto. De moderne motoren moeten veel toeren maken en zuinig met brandstof zijn. Zijklepmotoren worden nog wel als stationaire motoren toegepast voor bijvoorbeeld grasmaaiers en pompen.
Wanneer we de voordelen van de zijklepmotor en de kopklepmotor willen combineren, passen we een motor met bovenliggende nokkenas toe. Maar als u daar meer van wilt weten, leest u dan maar de technische gegevens van bv. de nieuwe Ford Escort door.
Nog even iets over de tijd, waarin een verbranding zich afspeelt. Als we in het verhaal meedelen, dat het mengsel gelidelijk verbrandt, dan lijkt het of we dat rustig kunnen bekijken. Een eenvoudig rekensommetje leert dat de tijd die het mengsel heeft om te verbranden erg kort is. Nemen we een motor die ± 3000 omw./min maakt, dan zal de krukas $3000/60 = 50$ omw./sec. maken.
Een slag komt overeen met een halve omwenteling van de krukas. In een seconde zijn er dus $50 \times 2 = 100$ slagen. Anders gezegd: een slag duurt 1/100 sec.!
De onvermoeibaren onder u zouden het verhaal van de 4 slagen nog eens moeten lezen en daarbij bedenken dat, alles zich, bij een toerental van 3000 omw./min. in 4/100 sec. afspeelt.
En dat jaar in, jaar uit en honderdduizenden kilometers lang.

Techniek blijft mooi!!

Peter Uithol *Bron: EFCN*