

# FÖRBRÄNNINGSMOTORNS HISTORIA Del 1

Under 1800 talet var ångmaskiner och lokomobilernas tid inom industri, lantbruk och sjöfart. Eugen Diesels motor, som fick namnet DIESEL uppfanns i slutet av 1800-talet och utvecklades under 1900 talets första hälft. Det var tunga motor, som användes att driva generatorer i elverk, eller som direktdrift av transmissioner i olika fabriker.

Det fanns många olika uppfinnare, som försökte ersätta ångdriften med motorer som drevs med gas. Gas tillverkade man av kol i gasverken och användes inom olika industrier, samt som hushållsgas för belysning och uppvärmning.

Engelsmannen **Robert Street, Dr.W.Cecil** som var engelsk präst, engelsmannen **Samuel Brown**, samt italienarna **Barsanti** och **Matteucci**, var pionjärer, som tidigt konstruerade olika motorer. Det var s.k. atmosfäriska motorer utan kompression.

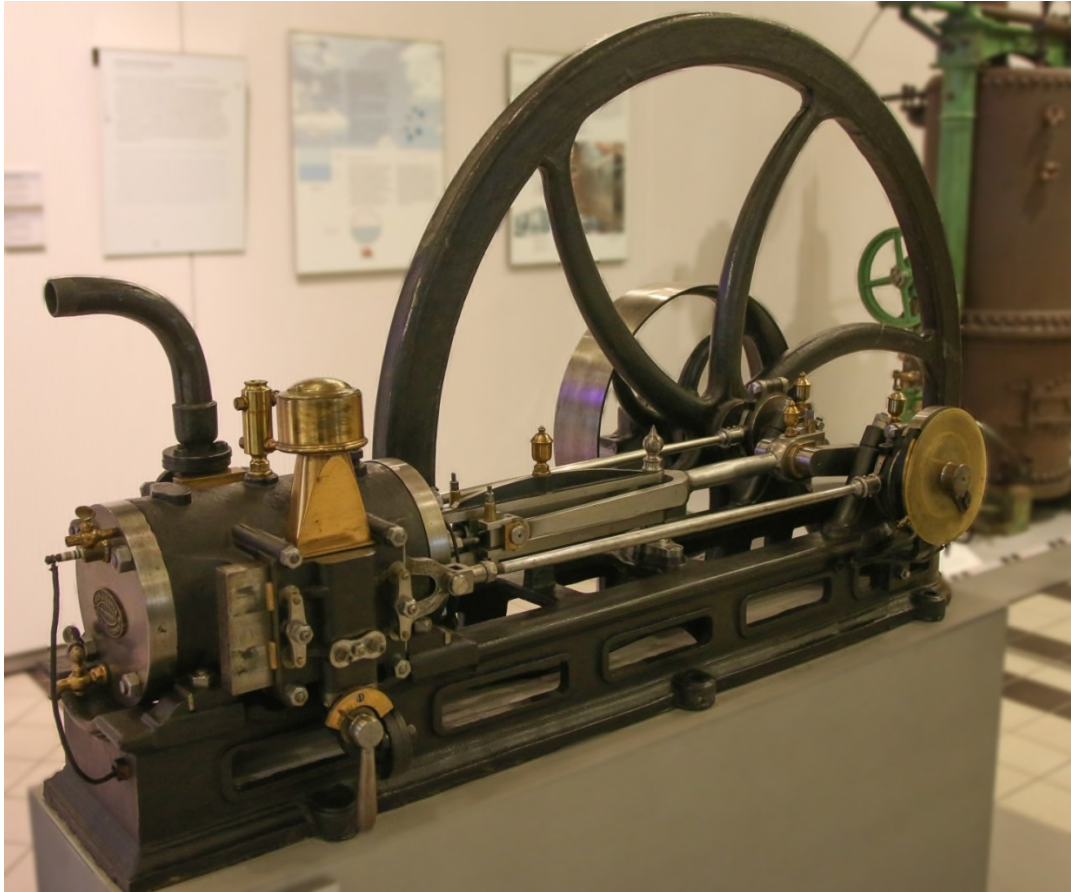
De atmosfäriska motorernas funktion, innebar att man inte utnyttjade kompressionstrycket, utan endast använde det undertryck som bildades då avgaserna svalnade. Om atmosfärstrycket var högre än trycket i cylindern, pressades kolven, under arbetstakten, tillbaka åt vacuumsidan.

**Jean Joseph Étienne Lenoir**, född i Belgien-Luxemburg 1822, var den som först tillverkade en användbar gasmotor år 1860. Den användes i en snickeriverkstad i Paris. Maskinen var dubbelverkande med två planslider, en för utlopp och en för inlopp. Bränsle var stadsgas, som maskinen sög in under en del av slaget och antändes. Motorn hade elektrisk tändning, som styrdes via lägeskontakter, monterade på tvärstycksslidplanen och som var kopplade till tändelektroder monterade i cylindern.

Fransmännen **Marinoni och Lefevre**, upptog industriell produktion av Lenoirs motorer i Paris. Reading Iron Works Ltd i England tillverkade deras maskiner på licens. 1865 var 300 maskiner tillverkade, varav 100 stycken tillverkade i England på licens. De förbrukade 3 m<sup>3</sup> lysgas per effektiv hästkrafttimme.

**Hugon** var direktör för ett stadsgasbolag. Man tvistar om huruvida det var han eller Lenoir, som var först med motortypen, då han två år före Lenoir, arbetat med samma motorprincip. Hugons motor var färdig 1865.

Följande bilder visar Lenoirs gasmaskiner. Själva konstruktionen var en kopia av en ångmaskin med en cylinder där det fanns tändelektroder inmonterade i vardera änden på cylindrarna. På vardera änden av gejderna fanns monterade elektriska kontakter, som användes för att sluta ett batteris strömkrets i en grov lindning. Vid varje brytning inducerades det en hög spänning i en finlindad spole som skapade en tändgnista i respektive tänd elektrod i cylindern. Motorn var dubbelverkande och gasfördelning styrdes av en planslid kopplad till en excenterskiva på vevaxeln, Följande bilder visar några av Lenoirs atmosfäriska motorer.

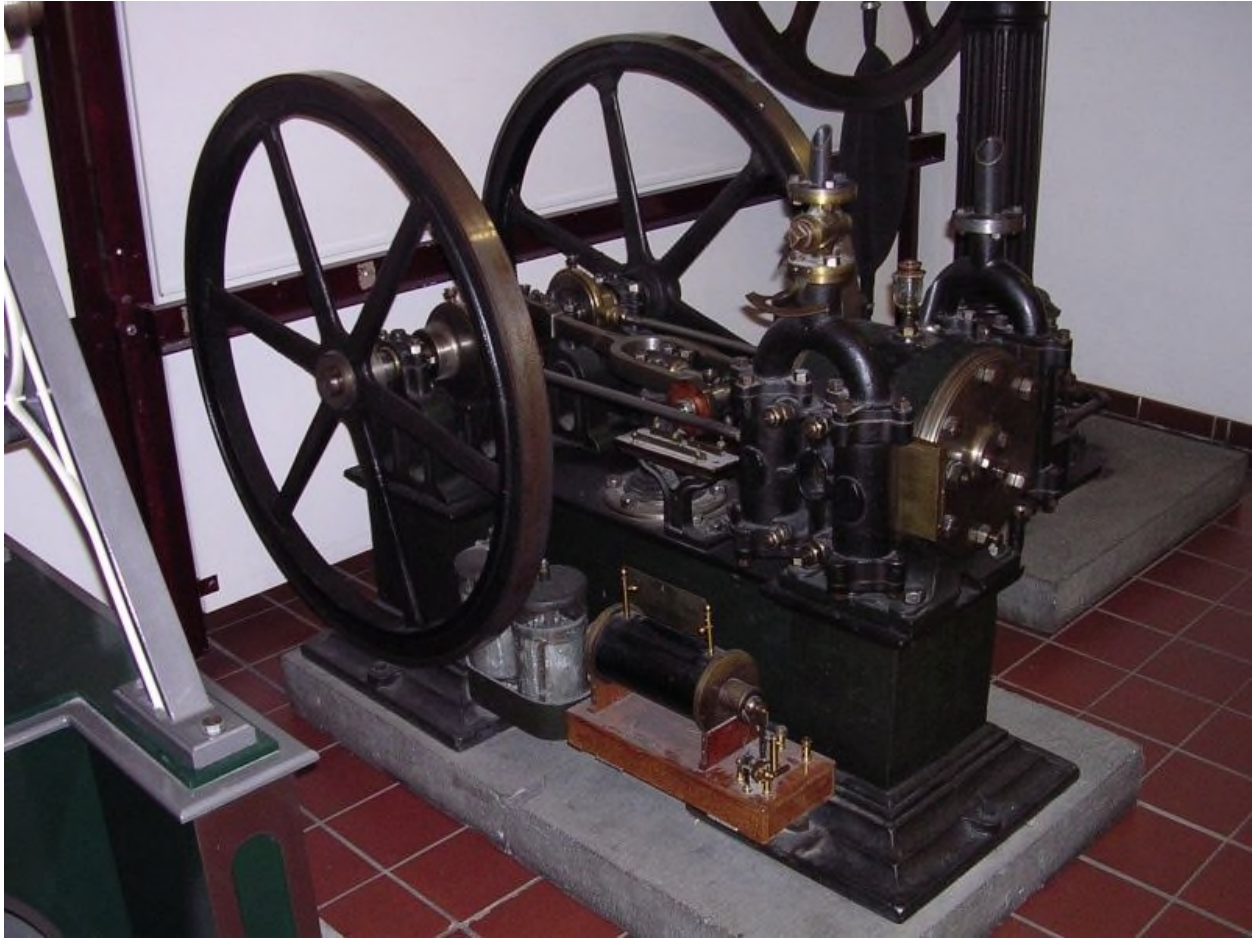


En gasmotor måste på ett eller annat sätt ha ett elektriskt tändsystem med tändeledroder (senare benämnda tändstift).

En dieselmotor kan inte användas för en gasdrift, utan man måste ha ett extra tändmedel som startar förbränningen

Fartygsdieselmotorer som idag går på gas, har ett s.k. "dual fuel injection system", vilket innebär att man har en mindre installerad bränsleventil, som sprutar in tänd olja och tänder gasen.

Den österrikiske motortillverkaren Jenbacher tillverkar rena gasmotorer där det sitter 4 stora tändeledroder per cylinder. Motorerna används vanligen i avloppsverk, där man använder rötgaserna som bränsle, att tillverka elektricitet.



Detta är en annan av Lenoirs tillverkade motorer. Längst ner på motorstativet ser man det elektriska tändsystemet (induktionsspolen) och på mitten i bilden (ljusa plana delen), ser man tändkontaktarna som drivs från gassliden.

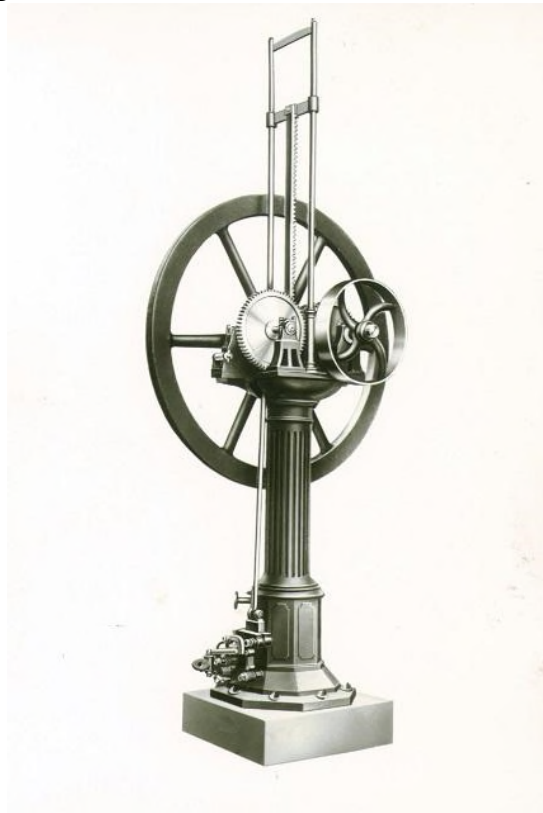
I Mitten på 1800-talet hittade man olja i BAKU, i dåvarande Ryssland. Ryktet spreds att ryssen Kokeroff år 1857 hade anlagt en liten fabrik i Baku i södra Kaukasus ,där han framställde fotogen. Det första raffinaderiet var i gång 1863. Man hade även under samma period upptäck oljefyndigheter i USA. Ett problem nu, var att transportera de raffinerade oljorna vidare. I början använde man trätunnor att fylla olja i och placera dem på pråmar. Någon kom då på att man kunde i stället fylla oljan i skrovet och därmed var de första tankbåtarna uppfunna.

Den svenske uppfinnaren Alfred Nobel (dynamitens fader), hade goda kontakter i Tsarens Ryssland och hade hört talas om oljefyndigheterna i Baku. Tillsammans med sina bröder Robert och Ludvig Nobel startade han storskalig drift i Baku, att pumpa råolja och raffinera den till, bensin, fotogen och solarolja (den tidens dieselolja). Man bildade företaget BRANOBEL.

Fotogen var ju användbart till belysning och kunde användas för matlagning, med de så kallade förgasningsbrännarna, vanligen kallade för Primusköken i Sverige.

**Nicolas August Otto** var tysk köpman och introducerade Lenoirs maskiner i Tyskland. Han såg svagheter i konstruktionen och förbättrade dem. Slutligen tog han patent på en atmosfärisk maskin 1867, tillsammans med den tyske ingenjören Eugen Langen. De kom sedan att samarbeta i många år och byggde en fabrik vid Servastrasse i Köln. Maskinerna man byggde,

var vertikala, med svänghjulet längs upp och cylindern längst ner. Man använde planslider i stället för de idag använda sätesventilerna. Tändsystemet var öppna gaslågor, som slussades in till förbränningsrummet. Senare användes slutna eller öppna glödrör. Företaget Deutz AG tillverkar fortfarande idag motorer.



OTTOS första atmosfäriska gasmotor

Förbättringar på Ottos patent gjordes samtidigt av en annan tysk Reitman & Aimuller 1867, Söderström 1870, Turner 1873 samt Giller 1875.

Otto och Langens maskiner var redan 1877 upp i 5000 st. tillverkade exemplar och gasförbrukningen hade sjunkit till 0,4 m<sup>3</sup>/hk timme.

**1875** tillverkade Otto och Langen, den första 4-taktsmotorn. Otto sökte och beviljades patent på sin 4-taktsmotor och därmed var den omöjlig att kopiera, om man inte sökte och beviljades licens hos Otto för tillverkningen.





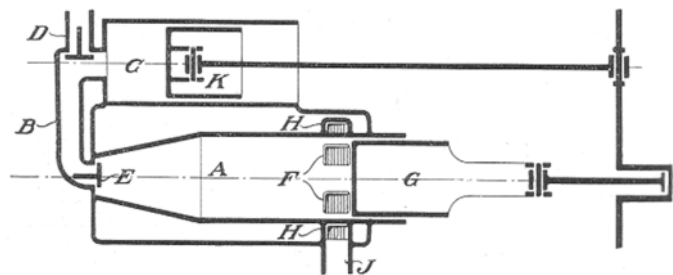
Detta är Ottos första motor som fungerade efter 4-taktsprincipen. Den finns idag på Deutsche Museum i München. Motorn var på 4 HK vid 180 v/minut. Slagvolymen var 6,11 liter. Cylinder diametern var 160 mm och slaglängden var 300 mm.

Många personer sökte att uppfinna en annan typ av motor, som inte inkräktade på Ottos patent. Då Ottos 4-taktsmotor var svår att kopiera, p.g.a. patenträttigheterna, försökte man att kringgå patentet genom att utveckla andra motortyper, som skulle vara bättre än 4-taktsmotorn. Där av föddes

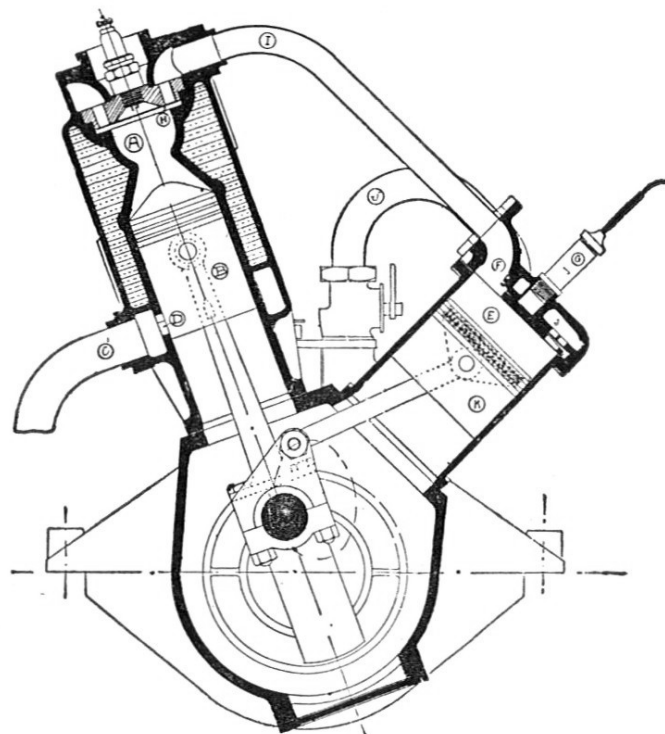
2-taktsmotorn. I sitt 4-taktspatent hade Otto redan nämnt den möjliga 2-taktsprincipen och Bryton hade redan 1872 samt 1874 i sina patent anvisat

2-taktsprincipen, som en möjlig förbränningsmotortyp.

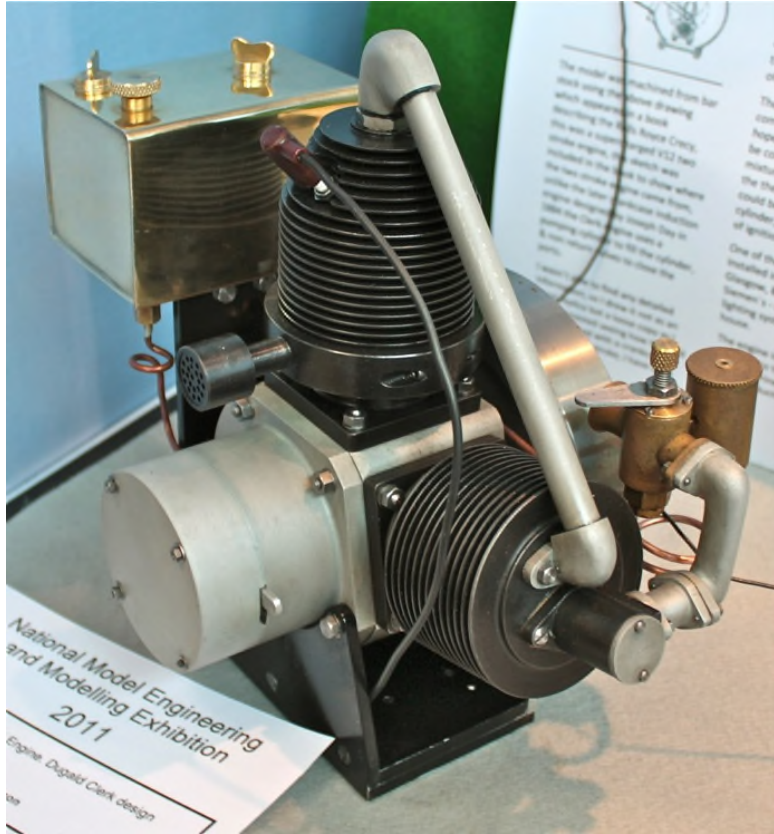
Ingenjören och engelsmannen Sir. Dogald Clerk, var först att konstruera och patenterade en användbar 2-takts motor med ventiler. Den utfördes med två cylindrar där ena cylindern användes som spilluftpump för förbränningsluften och den andra cylindern var arbetscylinder.



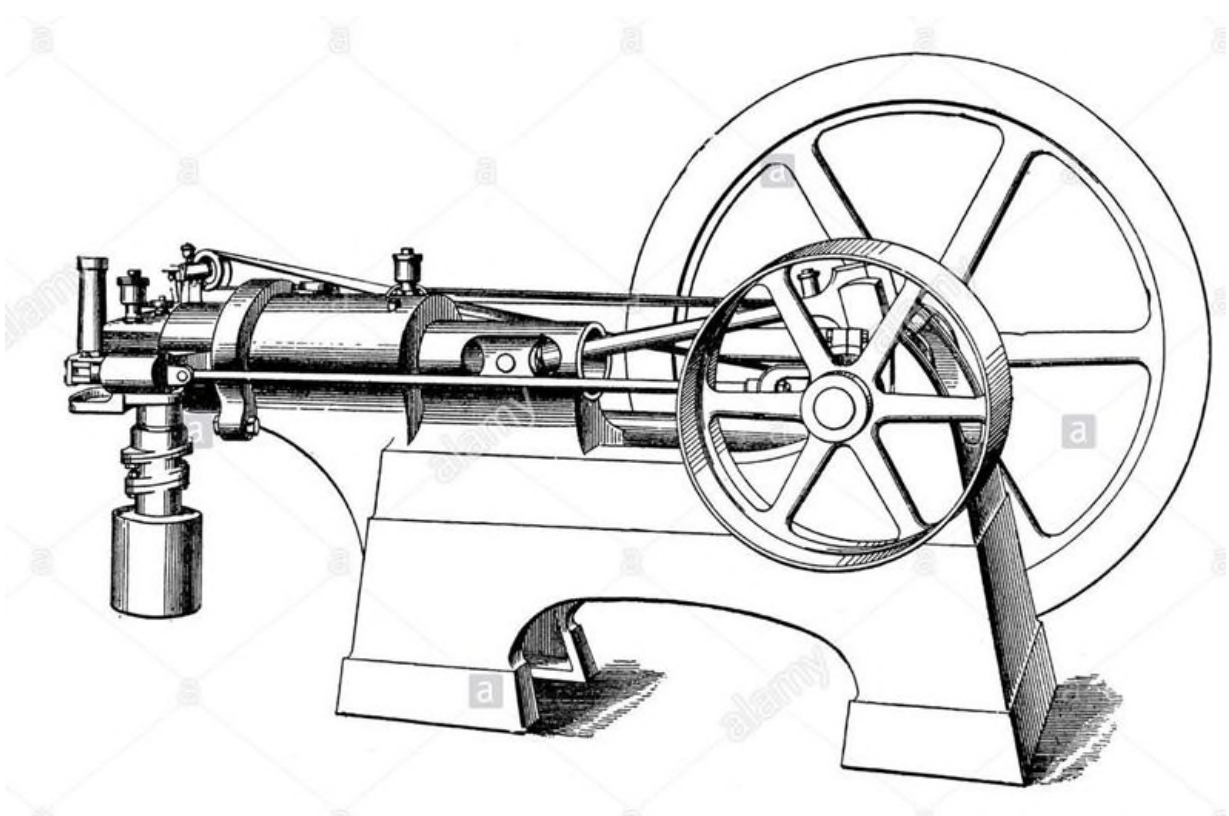
Sir. Dogald Clerk konstruerade sin tvåtaktsmotor 1878 och fick sitt patent på denna 1881. Han hade examen från Anderson's University i Glasgow och Yorkshire College, Leeds.



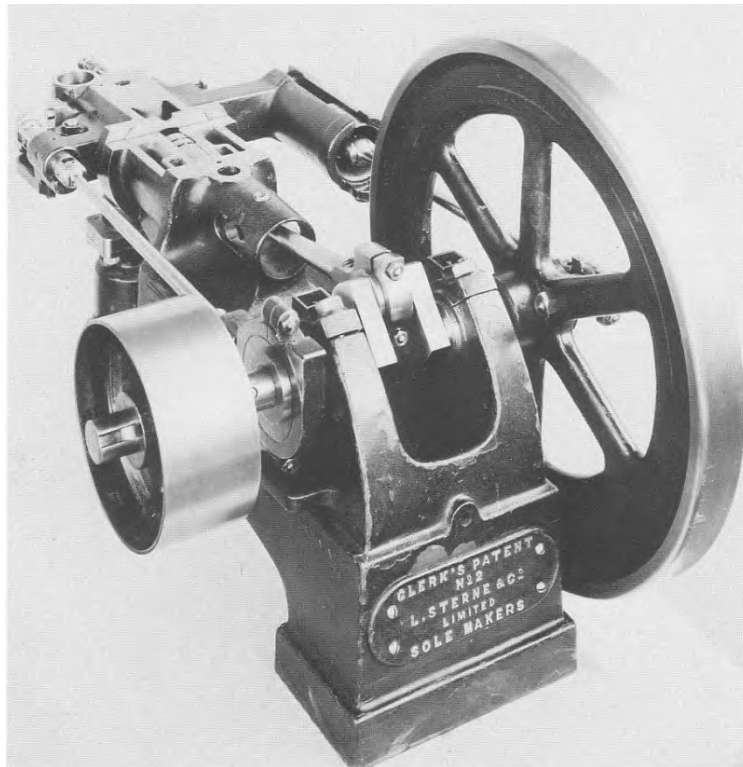
Spillufts cylinder till höger och arbetscylinder till vänster



Modell av Clarks 2-takts motor



Clarks första fungerande 2-taktsmotor, vars bränsle var gas eller fotogen.



Denna motor finns bevarad på British Museum i London

#### **4-TAKTS MOTORNS PRINCIP**

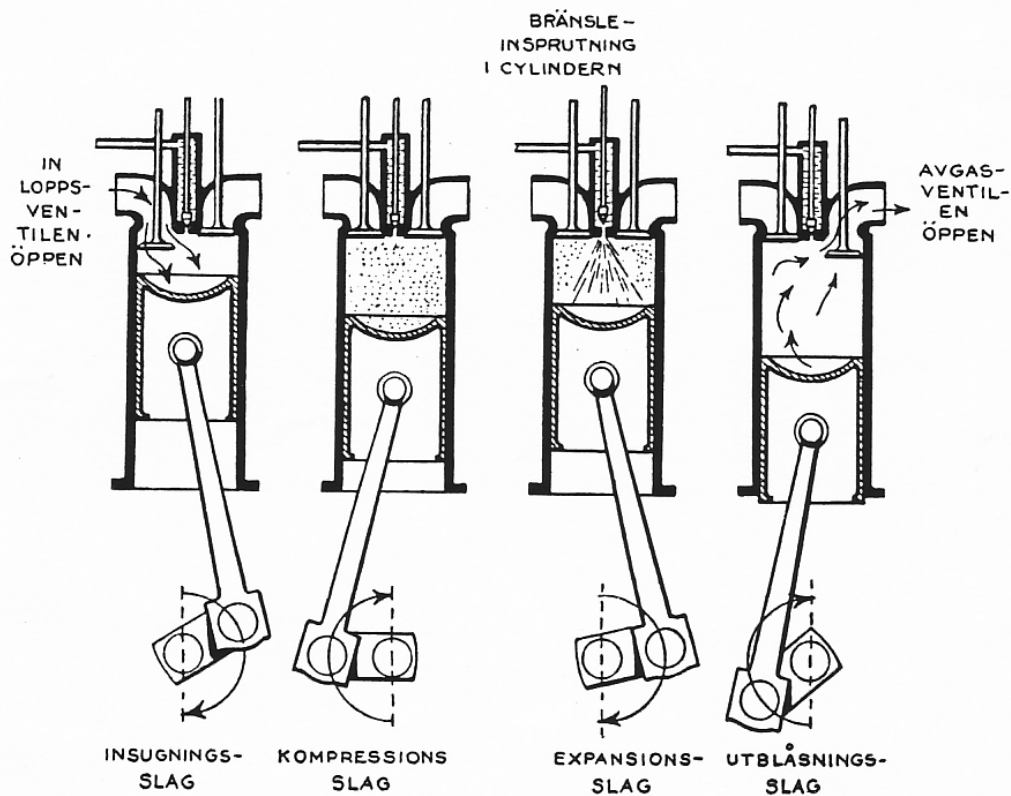
Fyrtaktsmotorn är normalt försedd med minst två ventiler per cylinder. En för insugning av förbränningsluften och en för utblåsning av avgaserna. Ventilerna styrs från en kamaxel. Äldre motorer hade sidventiler, men idag är toppventiler förhärskande. Äldre motorer hade ibland en ostyrd, fjäderbelastad inloppsventil, en så kallad snarkventil, som öppnades av atmosfärstrycket och fungerar som en backventil för luft och ibland även bränsle. Även en del av de första tändkulemotorerna var 4-taktsmotorer. De var vanliga i Danmark, som tillverkade 4-takts tändkulemotorer ända in på 1930-talet. I Sverige var det den så kallade Örtofta- senare kallad Höör-motorn som var 4-taktsmotor, men även den i Stockholm tillverkade Carlsviksmotorn.

4-taktsmotorn utför sitt arbete under 2 varv och fyra takter enligt följande

1:a kolvslaget	= Insugning av luft och ibland bränsle
2:a " "	= Kompression av luft eller luft/bränsle
3:e " "	= Antändning och expansion (arbetstakt).

4:e " "

= Utblåsning av avgaserna

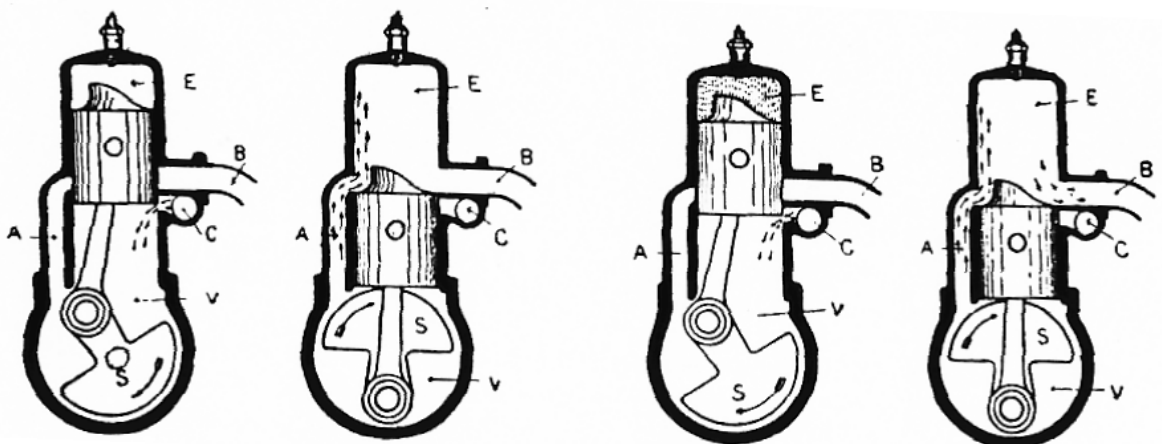


Motorn ovan är en dieselmotor med insprutning av bränslet.

### 2-TAKTS MOTORNS ARBETSPRINCIP

2-taktsmotorn utför arbete varje varv. Det innebär att den för samma motorstyrka är mindre i storlek, än en motsvarande 4-taktsmotor.

2-taktsmotorns två takter är kompressions- och expansionstakten. (se bild nedan). Då kolven rör sig uppåt börjar kompressionen, samtidigt som luft och ibland även bränsle sugas in i det tätslutande vevhuset (V). Vid övre dödpunkt antänds bränsle/luftblandningen och expansionstakten påbörjas. Då kolven närmar sig nedre dödpunkt öppnar den först avgasporten (B) och släpper ut avgaserna. Något senare öppnar kolven även spilluftskanalen





(A) och när trycket i cylindern understiger trycket i vevhuset spolans cylindern ren från avgaser. Sedan vidtar en ny kompressionstakt.

- Fördelen med tvåtaktsmotorn var att den gjorde ett arbetsmoment varje varv, och saknade ventiler. Fyrtaktsmotorn däremot utförde sitt arbetsmoment vartannat varv och var mer komplicerad med kamaxel och ventiler.
- Storlek- och viktmässigt var fyrtaktsmotorn nästan dubbel så tung som tvåtaktsmotorn.
- Idag används 2-taktsmotorer som huvudmaskin i fartyg.

**I nästa utgåva Del 2** fortsätter vi historien av tändkulemotorn och dieselmotorns samt fartygsmotorernas utveckling.

Nils-Eric Sjöstrand