

INSTALLATIE/VERVANGING BATTERIJEN (ZIE PAGINA 24, STAP 40)**OPGELET !**

Veiligheidsinformatie ivm batterijen

Batterijen kunnen, in uitzonderlijke omstandigheden, lekken met gevaar voor brandwonden of defecten aan het spel.

- Meng geen nieuwe met gebruikte batterijen, standaard (saline) met alkaline batterijen en oplaadbare met standaard of alkaline batterijen.
- Gebruik enkel batterijen van hetzelfde type.
- Plaats de batterijen op een correcte manier, met inachtneming van de + en – pool zoals aangegeven op de batterijen en het spel.
- Lege batterijen moeten worden verwijderd uit

het product.

- De aansluitklemmen niet kortsluiten.
- Breng uw lege batterijen naar een erkend containerpark.
- Probeer niet om niet-oplaadbare batterijen op te laden.
- Het herladen van herlaadbare batterijen mag enkel gebeuren onder toezicht van een volwassene.
- Verwijder herlaadbare batterijen uit het spel alvorens ze op te laden.
- Gebruikte batterijen niet in contact brengen met vuur. Ontploffingsgevaar.

INHOUD

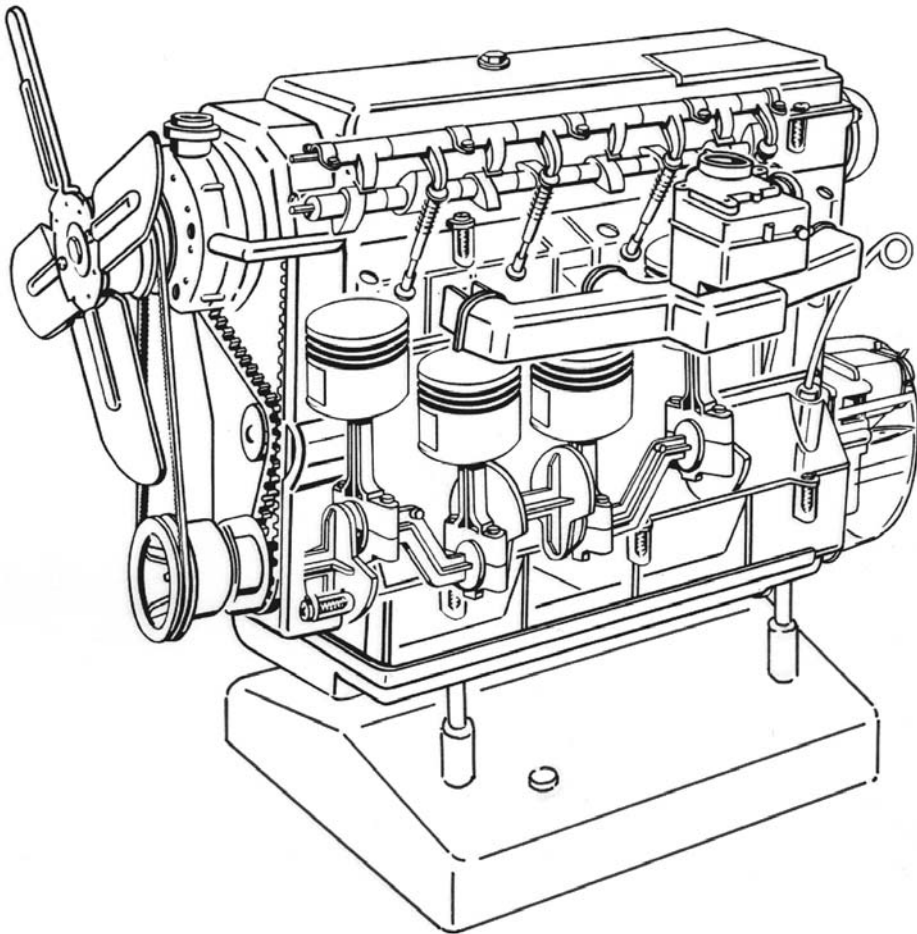
BOUW EN BESTUDEER DE WERKING VAN EEN 4-TAKT MOTOR

WAARVOOR IS DEZE SET BEDOELD ?	4
OPMERKINGEN EN AANBEVELINGEN	5
ONDERDELENLIJST	6
DE MOTOR IN ELKAAR ZETTEN	14
HOE EEN MOTOR WERKT	33
HANDIGE TIPS	39
VAAK GEBRUIKTE MOTORTERMEN	40

WAARVOOR IS DEZE SET BEDOELD ?

De motor die je gaat bouwen, is een sterk vereenvoudigde versie van een echte automotor. Het model werd ontwikkeld om zo veel mogelijk plezier te putten uit het bouwen en om je beter te laten begrijpen hoe een echte viertaktautomotor werkt. Om alles eenvoudig te houden, beschikt het model niet over de volgende componenten die wel op een echte motor zitten: oliefilter, koelsysteem, luchtfilter, drijfstanglagers, zuigerveren, oliepomp, alternator, en startmotor (in plaats van een startmotor monteren we een aandrijfmodule met een kleine elektromotor).

Daarnaast heeft het model wel de volgende componenten, maar werken die niet zoals op een echte motor: waterpomp, gasklephuis, oliepeilstok (zonder olie), vliegwiel en koppeling.



OPMERKINGEN EN AANBEVELINGEN

Volwassenen! Zorg ervoor dat alle instructies in deze handleiding gelezen en gevolgd worden, en bewaar ze als referentie voor de toekomst.

Enkel gebruiken onder toezicht van een volwassene.

Opgelet! Enkel voor kinderen ouder dan 10 jaar.

Waarschuwing! Onderdelen die van de frames gesneden worden, kunnen scherpe randen hebben.

Waarschuwing! Houd vingers ver uit de buurt van bewegende onderdelen.

1. Kijk eerst goed om welke onderdelen het gaat. Leer hoe ze heten door naar de afbeeldingen in deze handleiding te kijken.

2. Maak de onderdelen pas los van de plastic frames wanneer je ze nodig hebt. Kijk op de afbeeldingen als je niet goed weet om welk onderdeel het precies gaat.

3. Verwijder oneffen randen zorgvuldig met een hobbymes of een kleine vijl. De motor kan mogelijk niet goed werken als je de deze laat zitten.

4. Gebruik de schroevendraaier die meegeleverd wordt met de set, om de schroeven van het model te plaatsen en vast te draaien. Draai de schroeven niet te vast aan.

5. Bekijk de afbeeldingen en denk goed na over hoe elk onderdeel past voor je het permanent bevestigt. Let erop dat je een onderdeel niet ondersteboven of achterstevooren monteert.

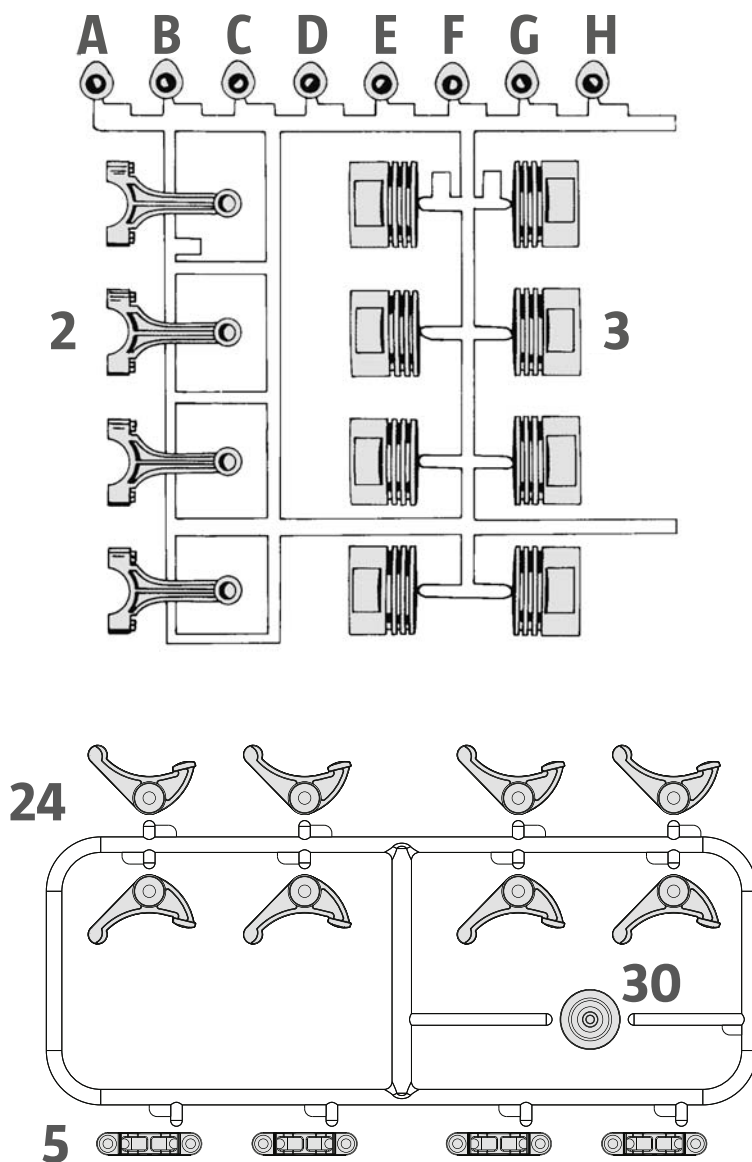
6. De lagers van je motor moeten licht geolied worden, net als in een echte motor. Olie ze zeer licht in met een plantaardige keukenolie. Gebruik geen motorolie !

Als je zorgvuldig de instructies volgt en goed de tijd neemt om het model te bouwen, zou je motor correct moeten werken. Je hebt dan het Haynes Engineer Certificate verdiend, dat je kunt downloaden en afdrukken op www.haynes.co.uk/engine.

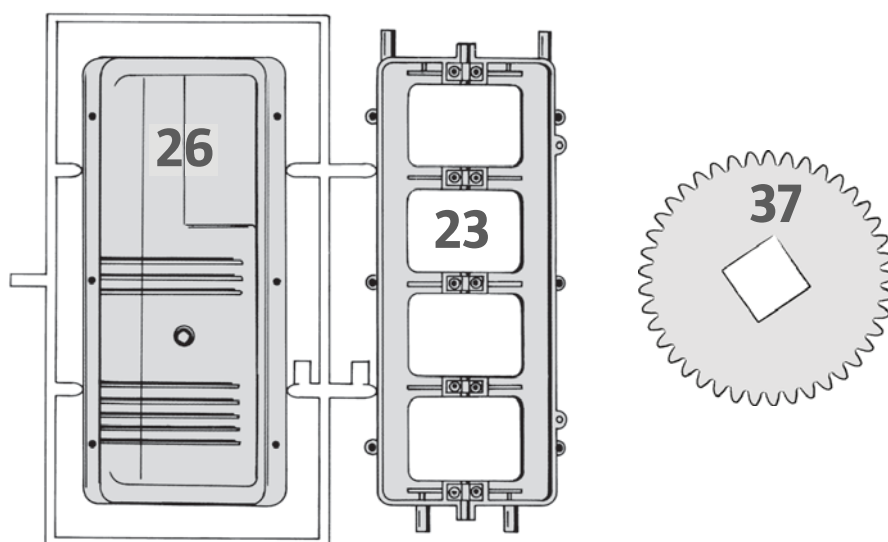
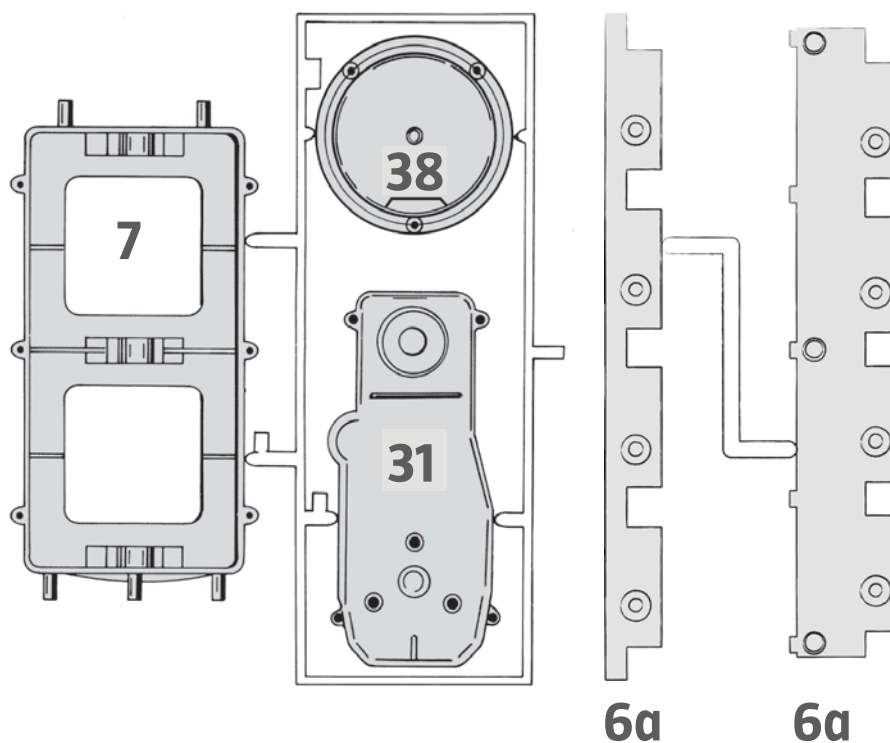
ONDERDELENLIJST

Aan	Onderdeel	Onderdeelnr.	Aan	Onderdeel	Onderdeelnr.
4	zuigerpennen	1	1	waterpomp, achterste helft	32
4	drijfstangen	2	1	waterpomp, voorste helft	33
8	zuigerhelften	3	1	ventilatorpoelie	34
1	krukas	4	1	ventilator	35
4	drijfstanglagerkappen	5	1	krukaspoelie	36
1	carterpan	6	1	vliegwiel	37
1	cilinderkopplaat	6a	1	koppelingsdeksel	38
1	cilinderkopplaat	6b	1	gasklephuis	
1	ondercarter	7	1	inlaatspruitstuk	40
1	motorblok	9	1	uitlaatspruitstuk	42
1	cilinderkoppakking	10	1	oliepeilstok	43
1	cilinderkop, benedendeel	11	8	nokken	A to H
8	klepstelen	12	2	sluitringen	
4	uitlaatklepschotels	13	1	tuimelaaras, diameter 3 mm, lengte 156 mm	
4	inlaatklepschotels	14	1	nokkenas, diameter 3 mm (afgeplat), lengte 206 mm	
1	cilinderkop, bovendeeel	23	1	distributieriem	
8	tuimelaars	24	8	1 ventilatorriem	
5	lagerkappen tuimelaaras	25	1	8 klepveren	
1	kleppendeksel	26	1	stroomverdeler met kabels en bougies	
1	krukastandwiel	27	1	elektromotormodule	
1	nokkenastandwiel	28	1	voet	
1	distributie-uitlijngereedschap	29	67	schroeven	
1	distributie-uitlijngereedschap	30	1	schroevendraaier	
1	distributie-uitlijngereedschap	31			

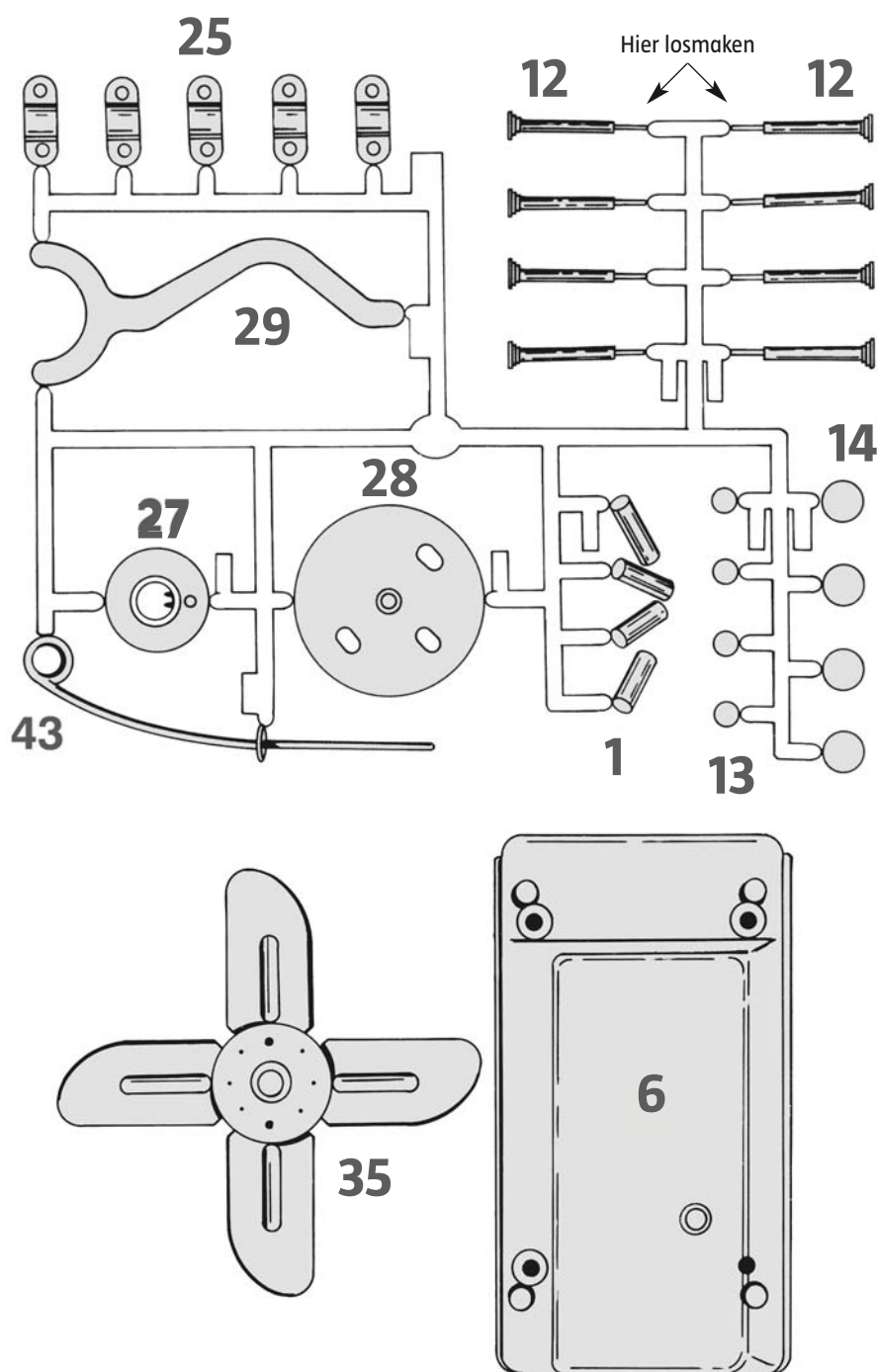
ONDERDELENLIJST



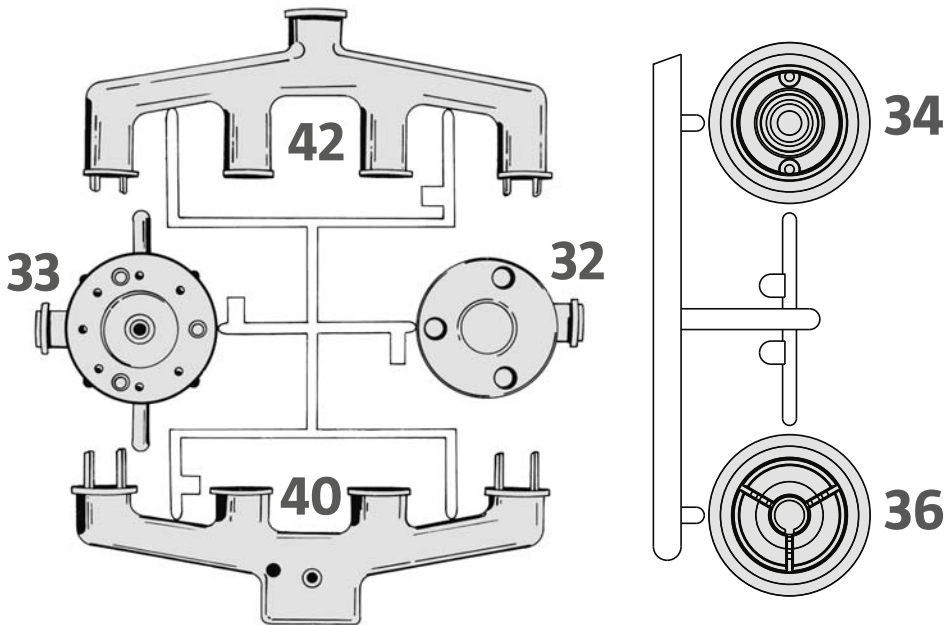
ONDERDELENLIJST



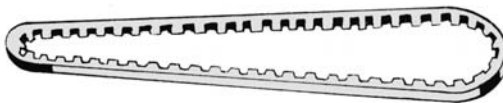
ONDERDELENLIJST



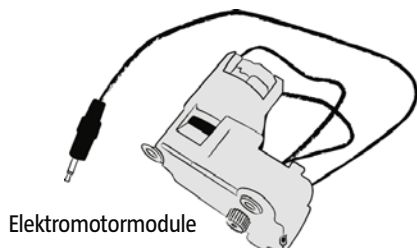
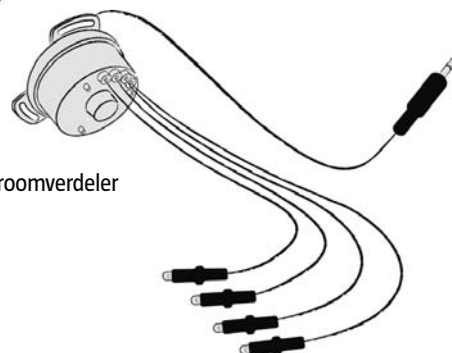
ONDERDELENLIJST



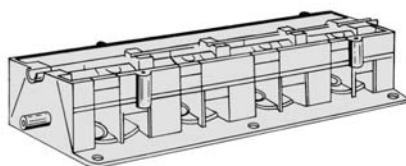
1. Ventilatorriem (zwart)



2. Distributieriem (groen)



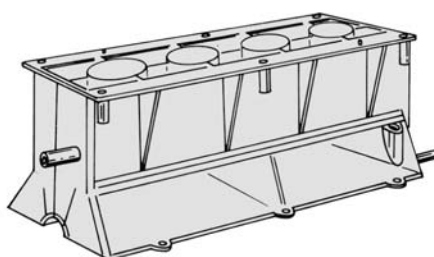
ONDERDELENLIJST



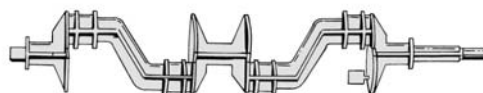
11



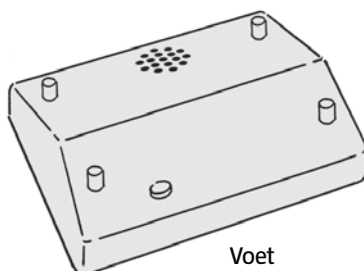
10



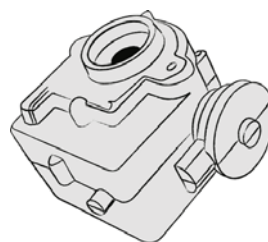
9



4

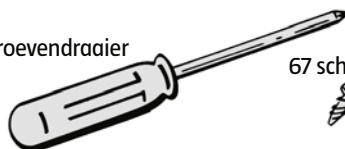


Voet



Gasklephuis

Engine 2000-schroevendraaier



67 schroeven

8 klepveren



2 sluitringen, $\varnothing$ 9,5 mm



1 as, $\varnothing$ 3 mm, lengte 206 mm half rond



1 as, $\varnothing$ 3 mm, lengte 156 mm

DE MOTOR IN ELKAAR ZETTEN

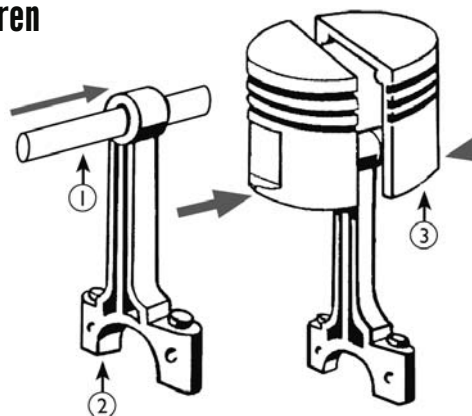
Remarque : verwijder met een scherp mes eventuele resten van de componenten nadat je ze uit de draagframes hebt genomen.

De zuigers op de drijfstangen monteren

01. Duw een zuigerpen (1) door het kleine uiteinde van een drijfstang (2).

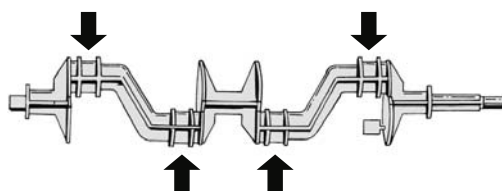
02. Plaats twee zuigerhelften (3) op de zuigerpen en druk stevig samen. Let erop dat de zuiger vrij kan draaien.

03. Herhaal stappen 1 en 2 voor de andere drie zuigers/drijfstangen.

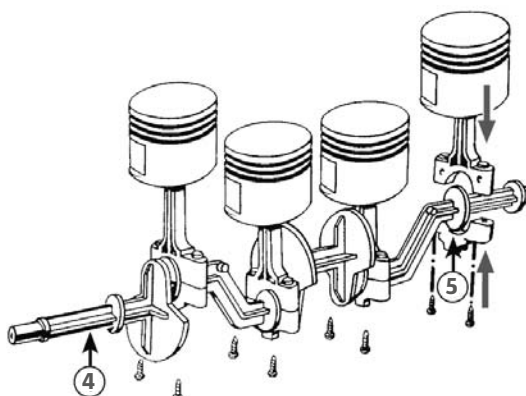


De drijfstangen met zuigers aan de krukas bevestigen

04. Bevestig de vier drijfstangen aan de krukas (4) op de aangegeven punten. Zet de drijfstang op de krukas, plaats daarna een lagerkap (5) en zet vast met twee schroeven. Herhaal voor de andere 3 zuigers/drijfstangen.



05. Controleer het geheel na montage door de krukas rond te draaien. De zuiger/drijfstang-gehele moeten vrij kunnen draaien.



DE MOTOR IN ELKAAR ZETTEN

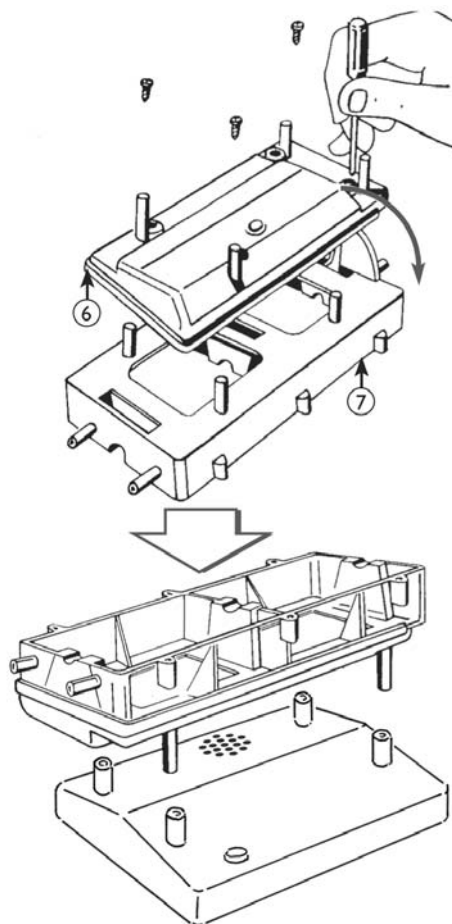
De carterpan plaatsen

06. Plaats de carterpan (6) op de pennen aan de onderkant van het ondercarter (7) en zet vast met vier schroeven.

Opmerking: de carterpan past maar op één manier.

07. Draai het geheel om en plaats op de voet.

Zet vast met vier schroeven.



DE MOTOR IN ELKAAR ZETTEN

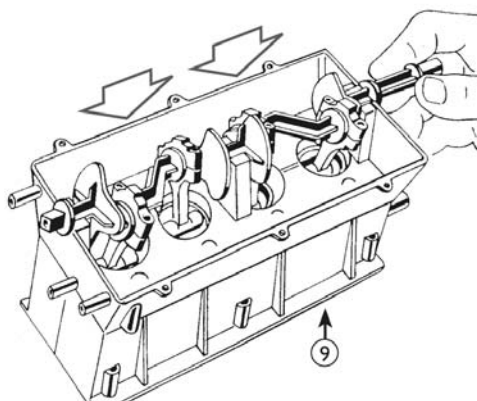
De krukas met zuigers in het motorblok installeren

08. Leg het motorblok (9) ondersteboven.

09. Houd de krukas met gemonteerde zuigers vast met het langste uiteinde van de krukas aan de kant van het blok met slechts één pen (zie afbeelding).

De vier zuigers schuiven normaal gezien vlot in de cilinders. Als dat niet zo is, moet je mogelijk overtollig plastic wegschrapen aan de binnenrand van de cilinders.

Laat de krukas zakken tot die op de lagers rust.



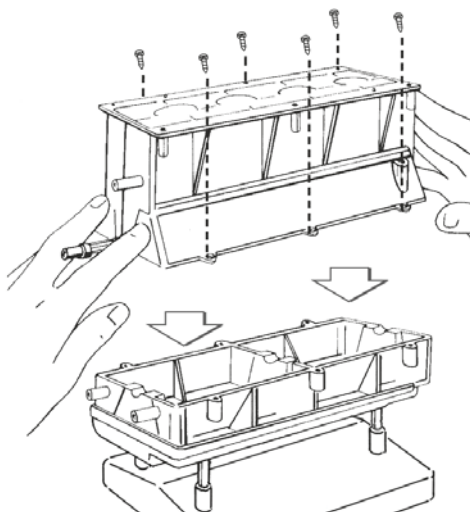
Het motorblok op het ondercarter monteren

10. Draai het motorblok met de goede kant naar boven, zodat de krukas onderaan zit. Houd aan beide kanten vast, zodat de krukas op haar plaats blijft zitten.

Plaats het motorblok op het ondercarter. Zorg er daarbij voor dat het langste uiteinde van de krukas zich boven de kant van het carter met twee pennen bevindt (zie afbeelding).

Zet het motorblok met zes schroeven vast op het carter.

11. Draai voorzichtig met de hand aan de krukas. De krukas moet vrij kunnen draaien en de zuigers moeten vlot in hun cilinder kunnen bewegen.



DE MOTOR IN ELKAAR ZETTEN

De veren op de klepstelen steken

12. Maak de acht klepstelen (12) los uit de draagframes, en schuif over elk ervan een veer.

De kleppen in het benedendeel van de cilinderkop installeren

13. Plaats de twee doorschijnende plastic cilinderkopplaten (6a en 6b) op het benedendeel van de cilinderkop (11). Elke plaat heeft vier ronde pennen aan de onderkant die in het benedendeel van de cilinderkop passen. De smalste plaat (6a) past in de kant van de cilinderkop met de kleinste gaten. De breedste plaat (6b) past in de kant met de grootste gaten. De platen moeten stevig aangedrukt worden zodat ze vastklikken.

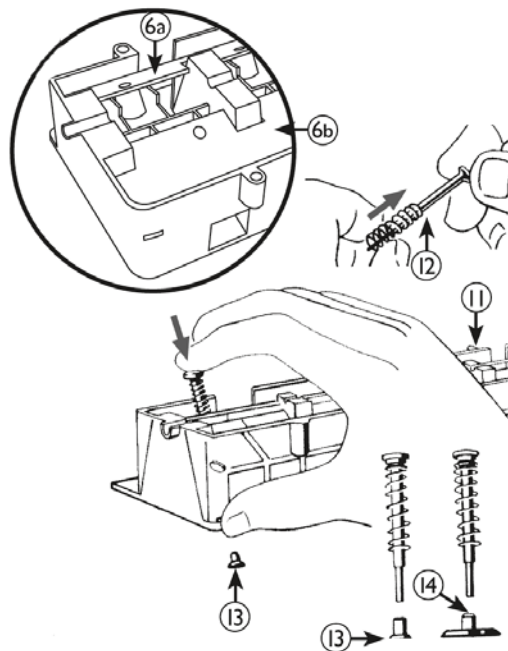
14. De pennen in de smalste plaat zijn voor de uitlaatkleppen. Neem de cilinderkop op en schuif een klepsteel in een van de gaten. Druk de veer samen door voorzichtig op de klepsteel te drukken tot het uiteinde van de klepsteel uit de onderkant van de cilinderkop steekt. Druk zorgvuldig de uitlaatklep (13) op de klepsteel.

Opmerking: aan het uiteinde van de klepsteel is er een niveauverschil. Druk de klep aan tot tegen de rand van het niveauverschil. Forceer de klep niet. Verwijder indien nodig overtollig plastic van de klepsteel.

Herhaal voor de andere drie uitlaatkleppen.

15. De pennen in de breedste plaat zijn voor de inlaatkleppen (14). Installeer die op dezelfde manier als eerder beschreven voor de uitlaatkleppen.

16. Controleer of de kleppen correct werken: elke klep moet vlot op en neer kunnen bewegen zonder te blijven hangen.



DE MOTOR IN ELKAAR ZETTEN

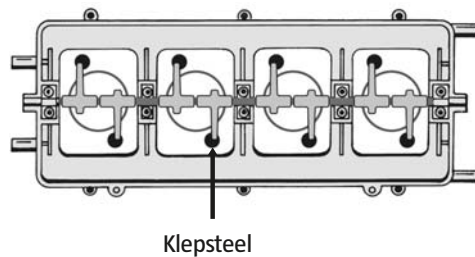
De tuimelaars op de tuimelaaras plaatsen

17. Maak de acht tuimelaars (24) los uit het frame.

Schuif de tuimelaars op de metalen tuimelaaras (diameter 3 mm, lengte 156 mm). Plaats de tuimelaars zoals getoond op de afbeelding.

Opmerking: de tuimelaars moeten telkens in de andere richting dan de vorige tuimelaar op de as geplaatst worden.

Let ook goed op de positie van de tuimelaars t.o.v. het bovendee van de cilinderkop. Neem de pennen aan beide kanten van de cilinderkop als referentiepunt.



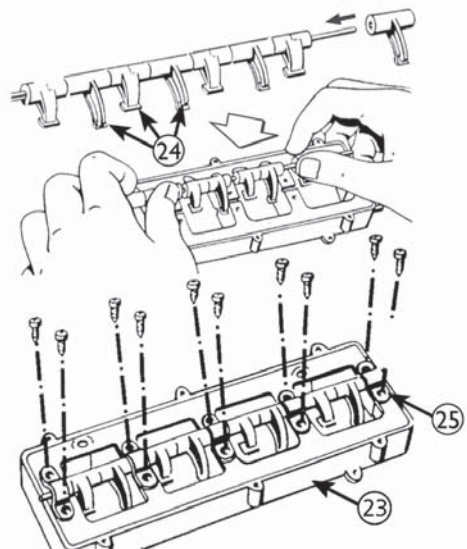
De tuimelaaras met tuimelaars op het bovendee van de cilinderkop installeren

18. Plaats de tuimelaaras met tuimelaars op het bovendee van de cilinderkop (23).

Verdeel de tuimelaars met je vingers per twee op de as, zodat ze in de vier rechthoekige gaten in de kop passen. Het langste uiteinde van de tuimelaars moet zich boven de klepstelen bevinden.

19. Bevestig de lagerkappen (25) zoals getoond met behulp van tien schroeven.

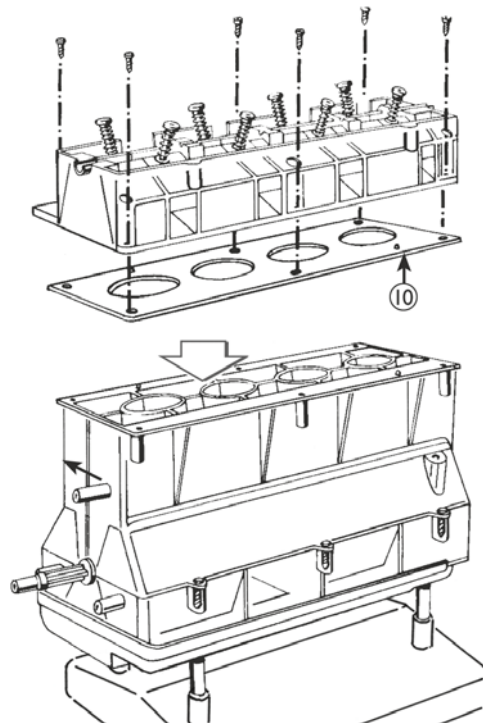
Draai niet te vast aan, en controleer of alle tuimelaars vlot kunnen bewegen.



DE MOTOR IN ELKAAR ZETTEN

De cilinderkoppakking op het motorblok plaatse

20. Plaats de cilinderkoppakking (10) op het motorblok. Lijn correct uit met behulp van de gaten in de pakking.



Het benedendeel van de cilinderkop op het motorblok monteren

21. Monteer het benedendeel van de cilinderkop op het motorblok. Let erop dat de kant van de cilinderkop met de ronde pen aan de kant van het motorblok met de vijf uitstekende pennen zit.

22. Zet de cilinderkop met zes schroeven vast op het motorblok.

DE MOTOR IN ELKAAR ZETTEN

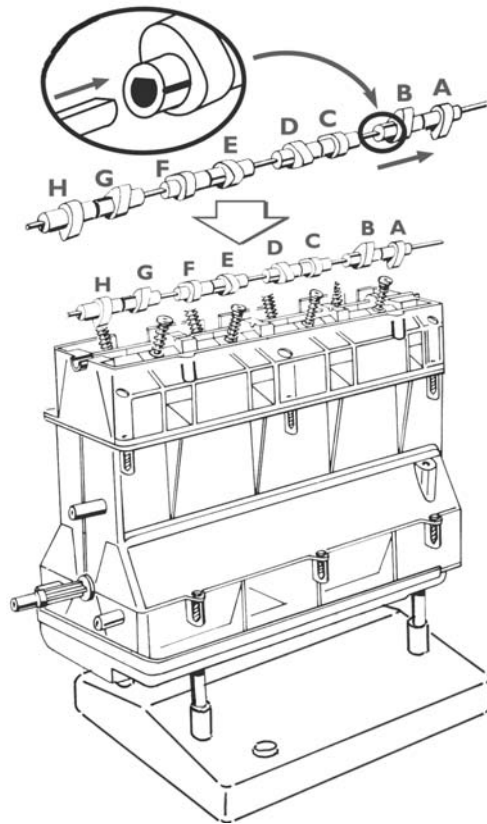
De nokkenas in elkaar zetten

23. Maak de acht nokken (A tot H) los uit het plastic frame.

Schuif de nokken op de nokkenas (diameter 3 mm/lengte 206 mm) in de volgorde A, B, C, D, E, F, G en H.

Elke nok past maar op één manier: elke nok heeft aan de binnenkant een plat gedeelte (zie uitvergroting op afbeelding) dat past op het platte deel van de nokkenas. Elke nok heeft aan één kant ook een ribbel.

De nokken moeten zo gemonteerd worden dat alle ribbels in dezelfde richting wijzen (naar links op de afbeelding).



De nokkenas op het benedendeel van de cilinderkop monteren

24. Plaats de motor zo dat het langste uiteinde van de krukas aan je linkerkant zit. Dit uiteinde is voorzien van spievertanding (ribbels).

25. Neem de nokkenas vast met nok H aan je linkerkant, en plaats de nokkenas op de cilinderkop. Verdeel de nokken met je vingers in paren, zodat elk paar tussen de lagers in de cilinderkop past. De nokkenas moet in elk van de vijf lagers rusten.

Let er opnieuw op dat de ribbels op de nokken allemaal in de richting van het langste uiteinde van de krukas wijzen.

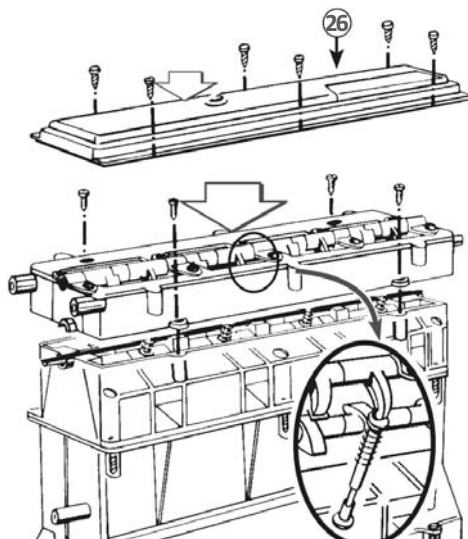
DE MOTOR IN ELKAAR ZETTEN

Het bovendeeel van de cilinderkop op het benedendeel van de cilinderkop monteren

26. Monteer het bovendeeel van de cilinderkop (uit stap 19) op de motor. De kant met de twee verder uit elkaar geplaatste pennen moet zich aan de kant van het motorblok met de drie uitstekende pennen bevinden.

Controleer of alle tuimelaars boven de klepstelen zitten. Druk op elke tuimelaar om te zien of hij de bijbehorende klep doet bewegen.

Zet het bovendeeel van de cilinderkop met vier schroeven vast.



Het kleppendeksel monteren

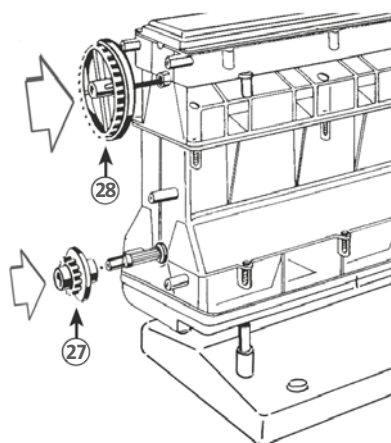
27. Plaats het kleppendeksel op de cilinderkop en zet vast met zes schroeven.

Het krukastandwiel monteren

28. Druk het krukastandwiel (27) op het langste, van een spievertanding voorziene uiteinde van de krukas, met de getande kant weg van de motor.

Op de krukas zit een ribbel die in een groef in het tandwiel past.

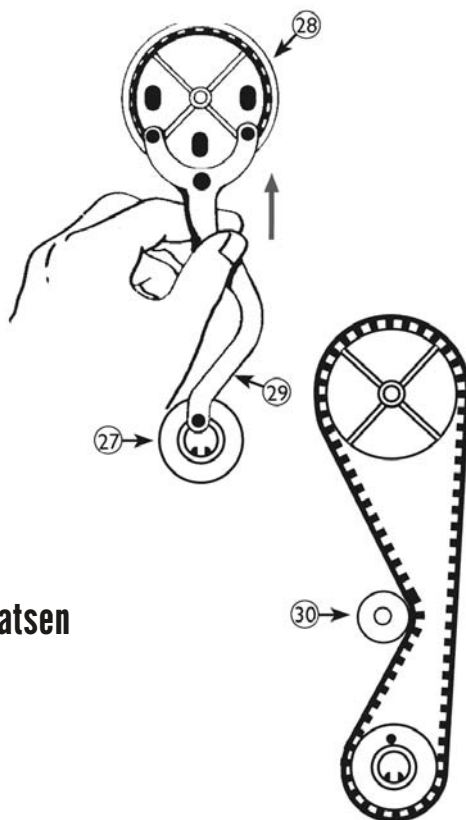
Draai het tandwiel tot het vlot op de krukas schuift.



DE MOTOR IN ELKAAR ZETTEN

Het nokkenastandwiel monteren

29. Druk het nokkenastandwiel (28) op de nokkenas, opnieuw met de getande kant weg van de motor. Het afgeplatte gedeelte van het gat in het tandwiel past op het platte deel van de nokkenas.



Het distributie-uitlijngereedschap plaatsen

30. Het uitlijngereedschap blokkeert het krukas- en nokkenastandwiel in de correcte stand tijdens het aanbrengen van de distributieriem.

Verdraai de tandwielen tot ze in de getoonde stand staan.

Plaats het uitlijngereedschap eerst op het krukastandwiel en daarna op het nokkenastandwiel.

DE MOTOR IN ELKAAR ZETTEN

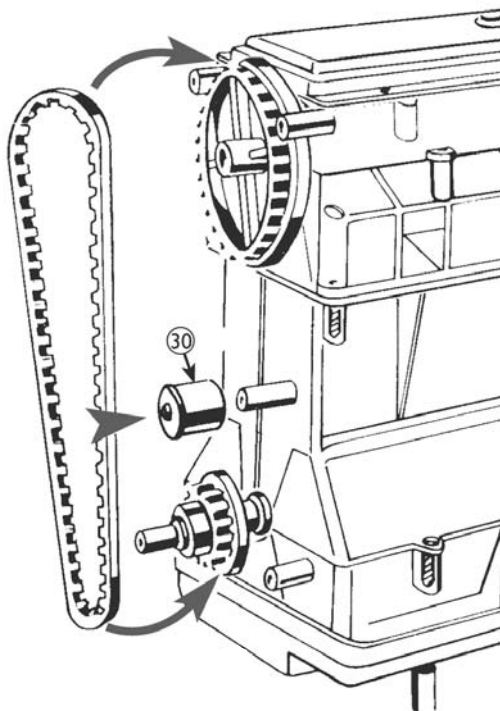
De distributieriem en de geleiderol installeren

31. Deze stap is makkelijker als je de motor tussen je knieën houdt met de tandwielen naar boven.

Breng de distributieriem zorgvuldig aan op de tandwielen. Let erop dat de tanden van de riem mooi in de tanden van de tandwielen passen.

De riem moet aan de rechterkant van de motor strak tussen de tandwielen zitten. Alle speling moet zich aan de linkerkant bevinden. De speling verdwijnt als de geleiderol geïnstalleerd wordt.

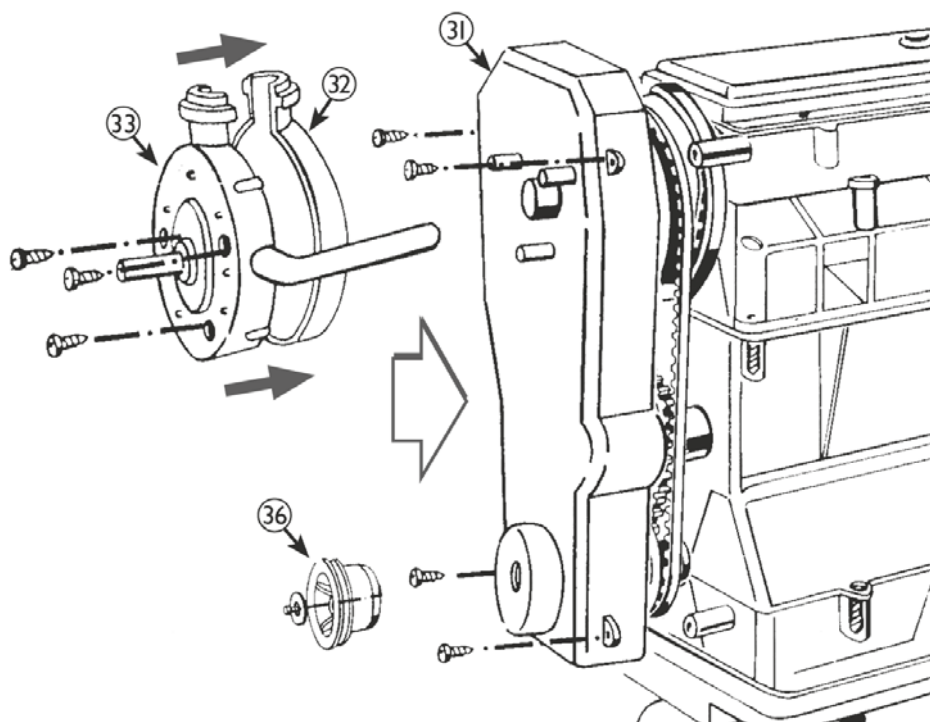
Druk de geleiderol (30) tegen de niet-getande zijde van de distributieriem en schuif hem vervolgens op de bovenste pen van het motorblok (zie afbeelding). Verwijder het uitlijngereedschap wanneer de distributieriem en de geleiderol aangebracht zijn. Let erop dat je geen onderdelen lostrekt.



Het distributiedeksel aanbrengen

32. Plaats het distributiedeksel (onderdeel 31) over de distributieriem en de tandwielen, en zet vast met vier schroeven.

DE MOTOR IN ELKAAR ZETTEN



De waterpomp installeren

33. Zet de voorste en achterste helft van de waterpomp in elkaar (33 en 32).

Plaats de waterpomp vervolgens op de drie pennen op de voorkant van het distributiedeksel en zet ze vast met drie schroeven.

Zie afbeelding voor meer informatie.

34. Plaats de krukspoelie (36) op de krukas. Om de poelie op de krukas te kunnen schuiven, moet je de groef in de poelie uitlijnen met de ribbel op de krukas.

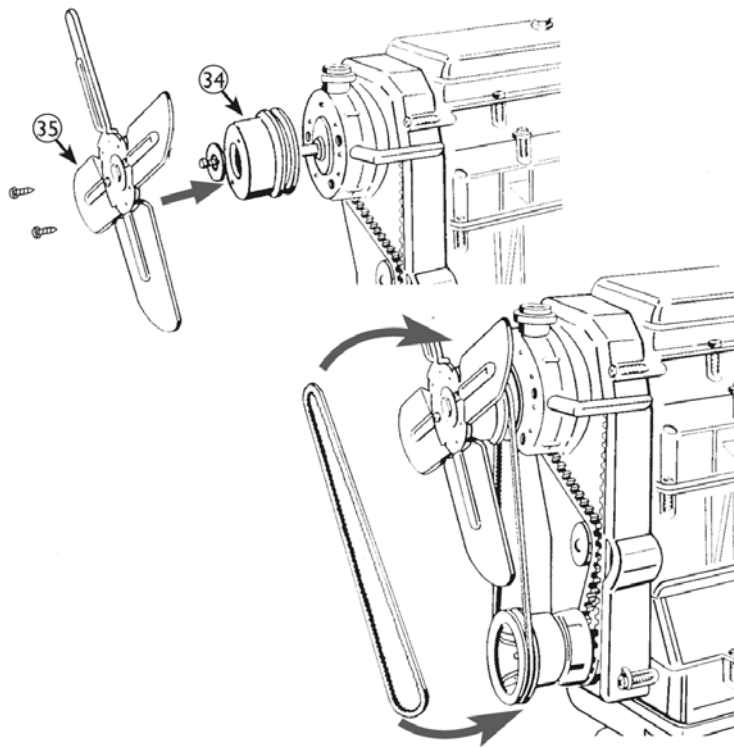
Zet de poelie vast met één schroef en sluitring (zie afbeelding).

DE MOTOR IN ELKAAR ZETTEN

De ventilatorpoelie, de ventilator en de ventilatorriem plaatsen

35. Plaats de ventilatorpoelie (34) op de as aan de voorkant van de waterpomp. Zet de poelie met één schroef en sluitring vast op de pomp (zie afbeelding).

36. Bevestig de ventilator (35) met twee schroeven op de ventilatorpoelie. Opmerking: de ribbels op de ventilatorbladen moeten naar buiten gericht zijn.



37. Lus de ventilatorbladen voorzichtig over de ventilatorschoepen en plaats hem op de ventilatorpoelie. Trek het andere uiteinde naar beneden en plaats het op de krukspoelie.

De getande zijde van de riem moet tegen de poelies zitten.

DE MOTOR IN ELKAAR ZETTEN

Het vliegwiel monteren

38. Monteer het vliegwiel (37 - het getande wiel) op het andere uiteinde van de krukas. Het getande deel van het vliegwiel moet zich het verst van de motor bevinden.

De zuigers en nokkenas in de correcte positie zetten

39. Draai voorzichtig met de hand aan de krukas tot zuiger 4 (aan de kant van de waterpomp/distributieriem van de motor; ook aangegeven op de zijkant van de cilinderkop) op zijn hoogste punt staat (het zogenaamde "bovenste dode punt" of "BDP"). Controleer of de afgeplatte kant van de nokkenas naar beneden gericht is. Als die naar boven gericht is, blijf je aan de krukas draaien tot zuiger 4 zijn volgende BDP bereikt.

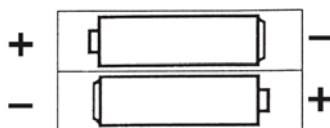
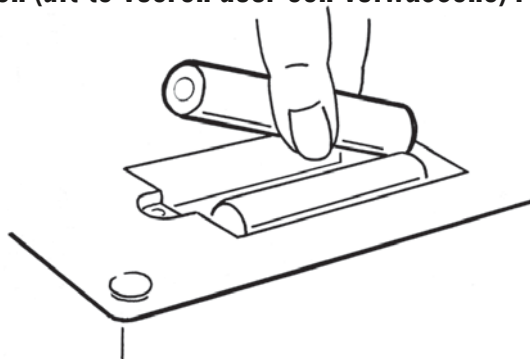
Installatie/Vervanging van batterijen (uit te voeren door een volwassene) :

Lees ook de waarschuwingen op pagina 2.

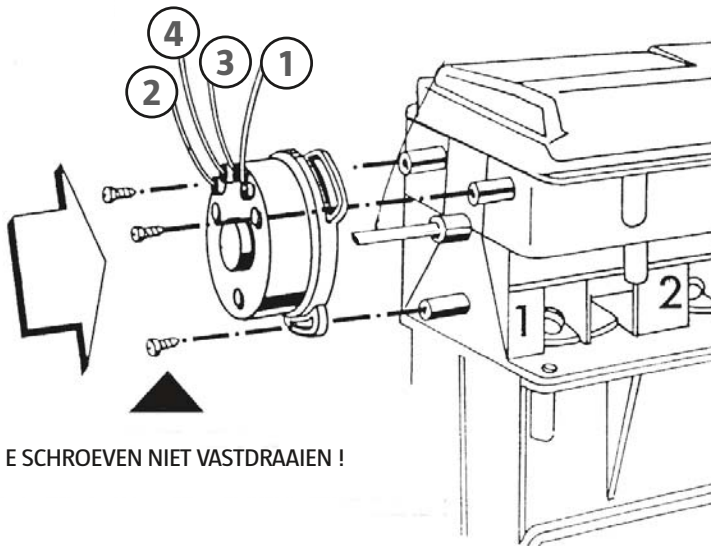
40. Het batterijvak bevindt zich onder het voetstuk.

- Gebruik een schroevendraaier om het batterijvak te openen.
- Plaats 2 nieuwe AA/LR6 batterijen en zorg dat deze juist zitten (volgens aanduiding + en -).
- Schroef het dekseltje terug op het batterijvak. Draai het schroefje niet te hard aan.

Opmerking: wanneer het geluid van de motor nog maar zwak is, moeten de batterijen vervangen worden.



DE MOTOR IN ELKAAR ZETTEN



De stroomverdeler plaatsen

41. Plaats de stroomverdeler op het uiteinde van de nokkenas (zie afbeelding), met de draden aan de bovenkant.

Breng drie schroeven aan in de overeenkomstige schroefgaten in de cilinderkop, maar draai ze nog NIET vast.

Let erop dat je de nokkenas niet verdraait. Sluit de stroomverdeler aan op het batterijenvak.

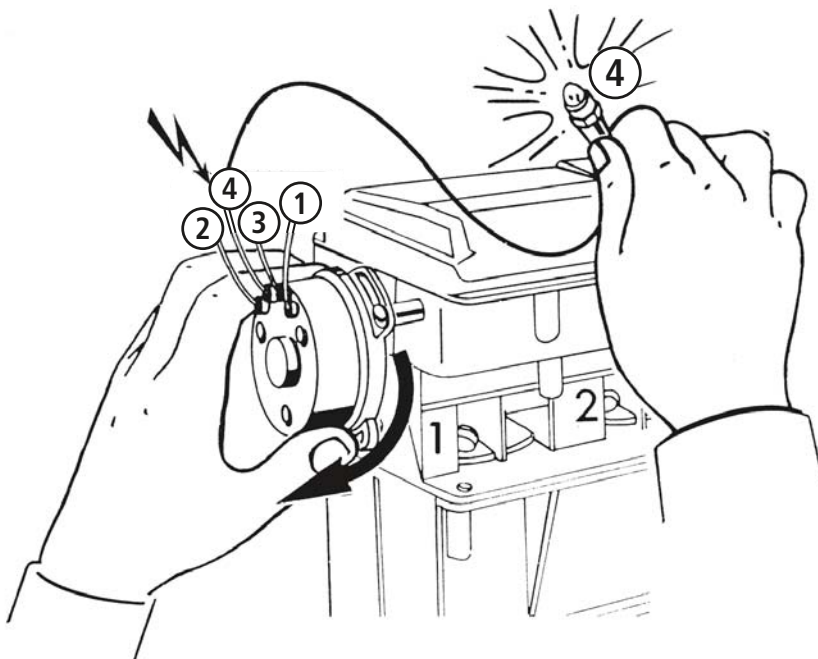
DE MOTOR IN ELKAAR ZETTEN

Het ontstekingstijdstip afstellen

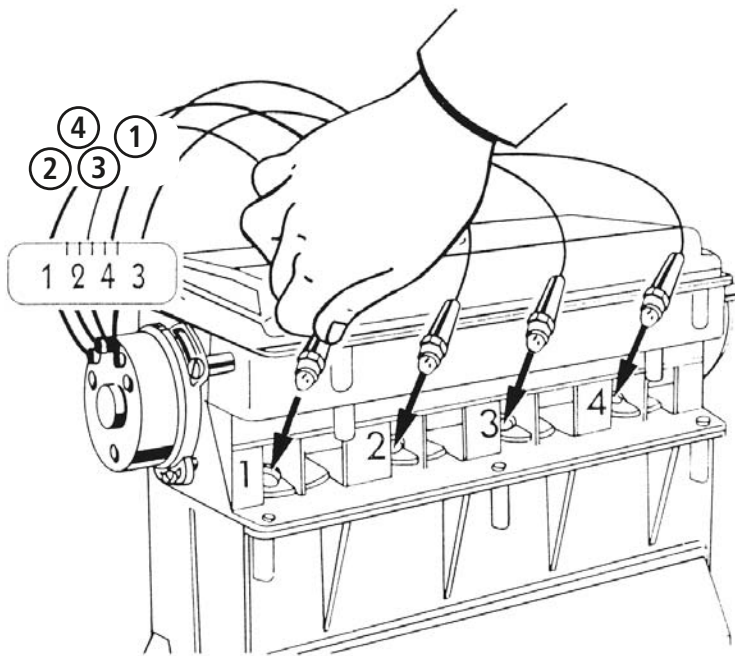
42. Volg de draad van de "4" aangegeven op de verdelerkap naar het lampje (dat bougie 4 voorstelt).

Houd het lampje vast en stel dan als volgt het ontstekingstijdstip af:

- Druk op de rode knop op het batterijenvak en verdraai voorzichtig de stroomverdeler tot het lampje gaat branden.
- Draai nu voorzichtig de drie bevestigingsschroeven van de stroomverdeler vast.
- Controleer opnieuw het ontstekingstijdstip door te kijken of lampje 4 nog altijd gaat branden.



DE MOTOR IN ELKAAR ZETTEN

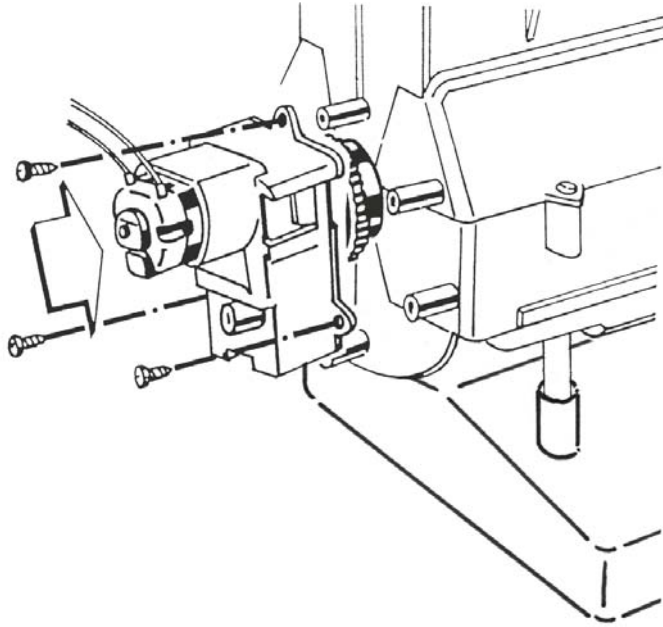


De bougies installeren

43. Steek lampje 4 in het gat met de markering "4" op de cilinderkop.

Volg de drie andere draden van de "1", "2" en "3" op de verdelerkap naar hun respectieve lampjes, en steek de lampjes in de overeenkomstige gaten in de cilinderkop.

DE MOTOR IN ELKAAR ZETTEN



De elektromotormodule installeren

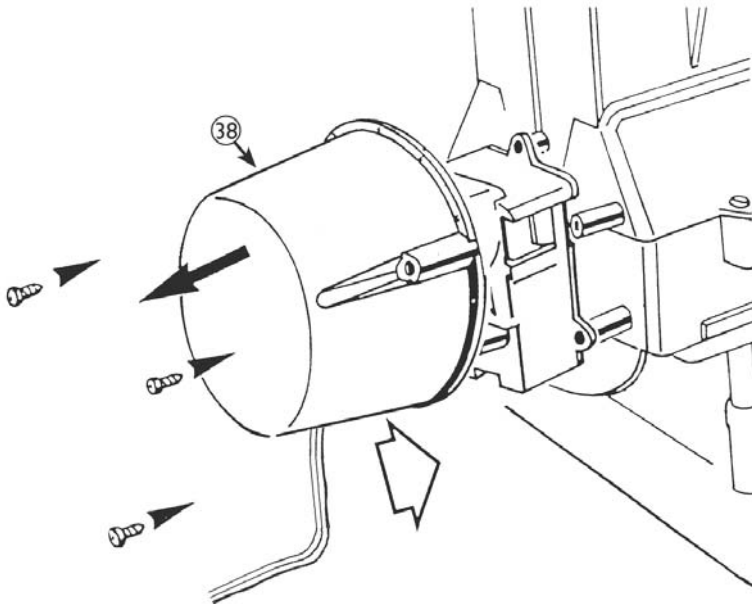
44. Schuif de elektromotormodule over het vliegwiel. Let erop dat de tandwielen van de elektromotor en het vliegwiel in elkaar grijpen. De drie bevestigingsgaten op de elektromotormodule moeten tegenover de pennen op de motor zitten (zie afbeelding).

Zet de elektromotormodule vast met drie schroeven.

DE MOTOR IN ELKAAR ZETTEN

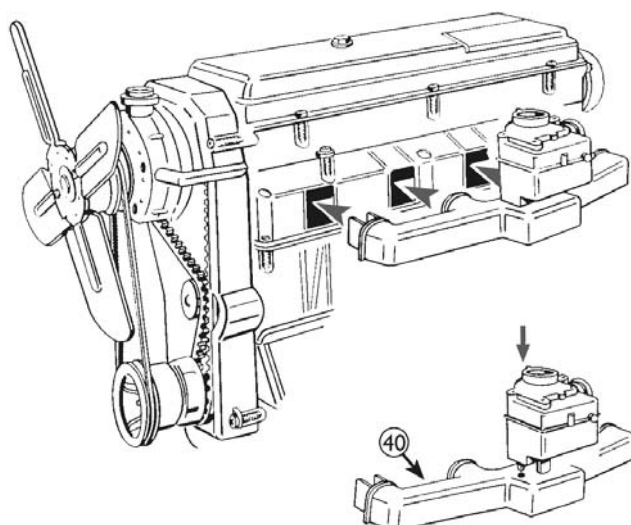
Het koppelingsdeksel monteren

- 45.** Voer de kabel van de elektromotormodule door het gat in het koppelingsdeksel (38).
Bevestig het koppelingsdeksel met drie schroeven op de motor.



DE MOTOR IN ELKAAR ZETTEN

Het inlaatspruitstuk met gasklephuis installeren



46. Bevestig het gasklephuis op het inlaatspruitstuk (40).

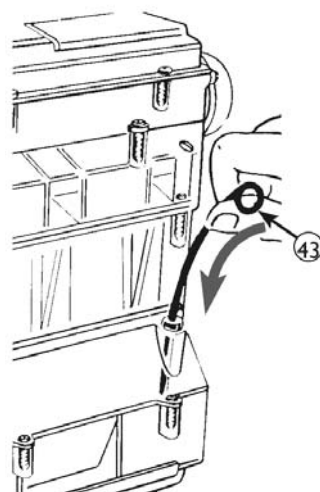
Opmerking: op de onderkant van het gasklephuis zit een pen die in het gat in het spruitstuk past (zie afbeelding).

Zet vast met een schroef.

47. Druk het spruitstuk met gasklephuis in de motor, aan de kant van de motor zonder bougies.

De oliepeilstok plaatsen

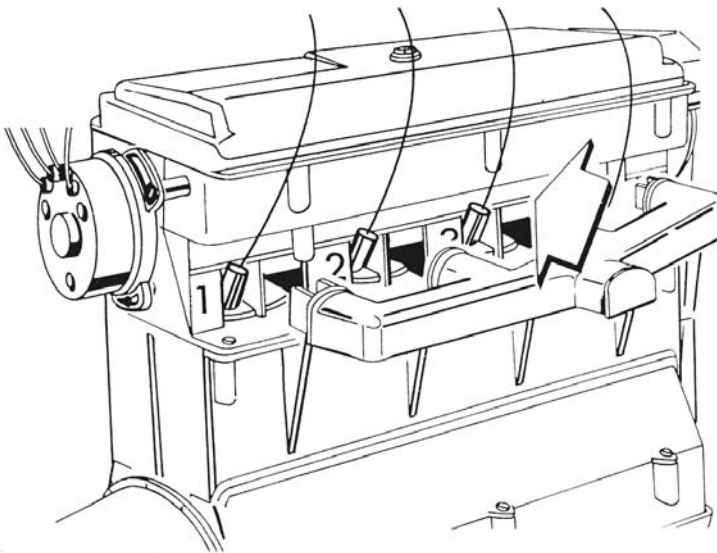
48. Steek de oliepeilstok (onderdeel 43) in het gat in de motor (onder het inlaatspruitstuk, naast het koppelingsdeksel).



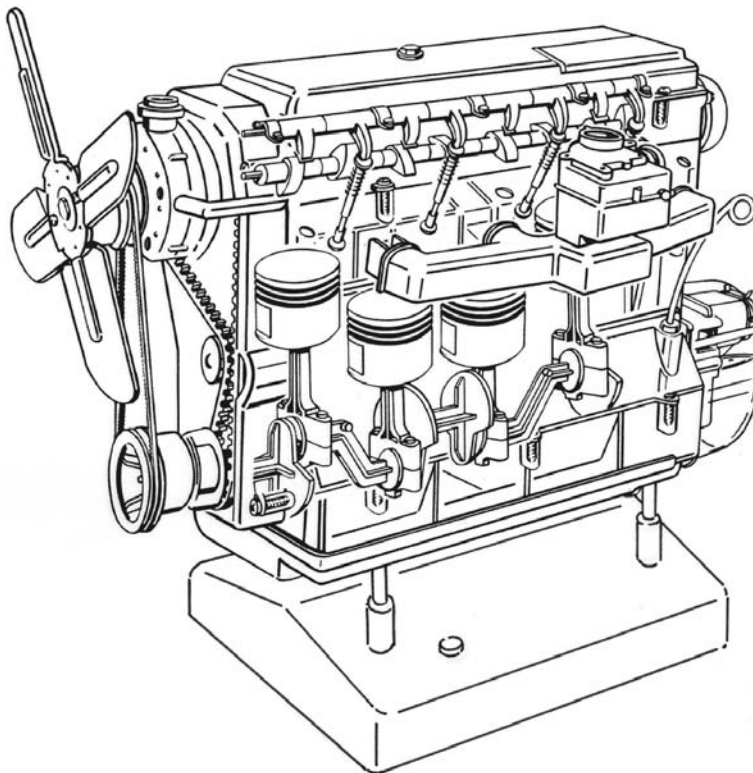
ASSEMBLAGE DU MOTEUR

Het uitlaatspruitstuk installeren

49. Druk het uitlaatspruitstuk (42) op zijn plaats aan de bougiekant van de motor (zie afbeelding).



DE MOTOR IN ELKAAR ZETTEN



Démarrage du moteur

50. Plug de kabel van zowel de stroomverdeler als de elektromotormodule in de voet.

Druk op de rode startknop.

De motor zal ongeveer 45 seconden draaien.

Je hebt nu een echt werkend model van een automotor gebouwd. Je hebt daarom een MOTOR LAB Engineer Certificate verdiend !

HOE EEN MOTOR WERKT

Basisprincipes

Om uit te leggen hoe een echte automotor werkt, gebruiken we een vereenvoudigde versie daarvan: onze eigen modelbouw-motor. Tijdens het lezen kun je jouw afgewerkte motor aanzetten, wat je zal helpen om te begrijpen hoe een echte motor werkt.

De krukas wordt een krukas genoemd, omdat ze voorzien is van "krukken": de as heeft vier krukken waaraan de zuigers/drijfstanden bevestigd worden. Wanneer de krukas draait, roteren de krukken rond de hartlijn van de krukas, waardoor de zuigers op en neer kunnen bewegen.

Wanneer de zuiger naar beneden beweegt, duwt hij de drijfstaang naar beneden, waardoor die tegen de kruk van de krukas duwt en de krukas gaat draaien. De op- en neergaande beweging van de zuiger wordt zo omgezet in een draaibeweging van de krukas.

De krukas van de motor drijft de transmissie aan, die bestaat uit diverse met elkaar verbonden componenten die de wielen van de auto aandrijven en zo de auto doen rijden.

We bekijken nu meer in detail hoe de motor werkt. We focussen op één cilinder van de motor. Een cilinder is de holle cilinder in de motor waarin één zuiger op en neer beweegt. De zuiger heeft rondom afdichtingen, die zuigerveren worden genoemd (niet getoond op ons model). Die afdichtingen verhinderen dat gasen langs de flanken van de zuiger kunnen stromen. Ons model heeft vier cilinders, net als de meeste verbrandingsmotoren.

Bij het starten van de auto doet de startmotor (een krachtige elektromotor, die stroom krijgt van de accu van de auto) de krukas draaien, waardoor de zuigers op en neer bewegen.

Terwijl een zuiger vanaf zijn hoogste positie in de cilinder (het "bovenste dode punt" of "BDP") naar beneden beweegt, wordt in de ruimte boven de zuiger een mengsel van benzine en lucht in de cilinder gezogen. Dat wordt de **inlaatslag** genoemd.

De startmotor blijft de krukas verdraaien en terwijl de zuiger weer naar boven beweegt naar de bovenkant van de cilinder, wordt het lucht-benzinemengsel samengedrukt in de ruimte boven de zuiger. Dat wordt de **compressieslag** genoemd.

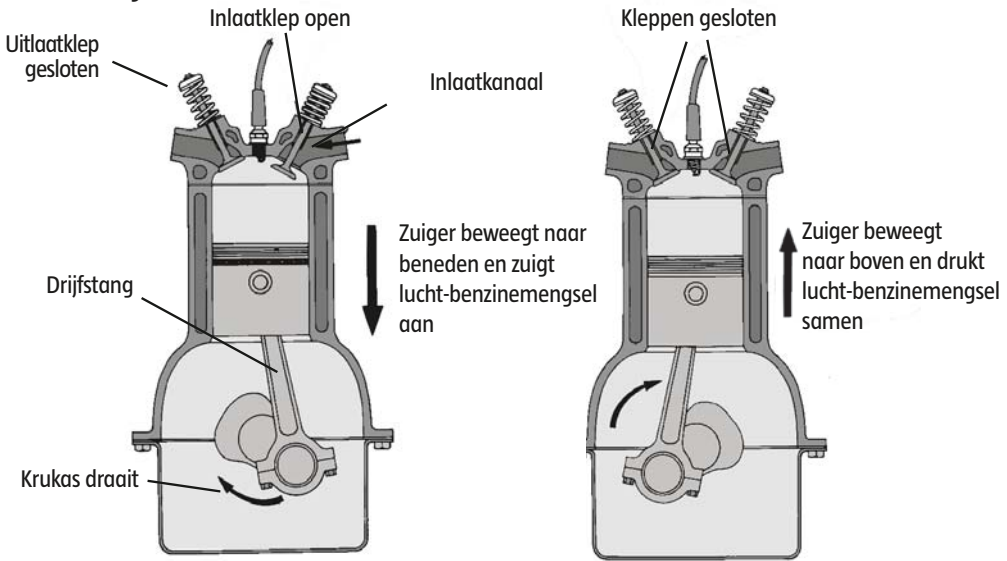
Wanneer de zuiger op zijn hoogste punt komt, zorgt een bougie boven de zuiger voor een vonk, die het lucht-benzinemengsel ontsteekt, met een kleine gecontroleerde ontploffing boven de zuiger als gevolg. De ontploffing duwt de zuiger naar beneden. Dat wordt de **arbeidsslag** genoemd.

Zodra de zuiger zijn laagste punt bereikt heeft, begint hij weer naar boven te bewegen in de cilinder, waardoor hij de verbrandingsgassen via de bovenkant van de cilinder naar buiten duwt. Dat wordt de **uitlaatslag** genoemd.

De motor heeft dus vier "slagen": de inlaatslag, de compressieslag, de arbeidsslag en uitlaatslag, of, eenvoudiger gezegd, "aanzuigen", "samendrukken", "ontploffen" en "leegmaken". Ze vormen samen de viertaktcyclus.

HOE EEN MOTOR WERKT

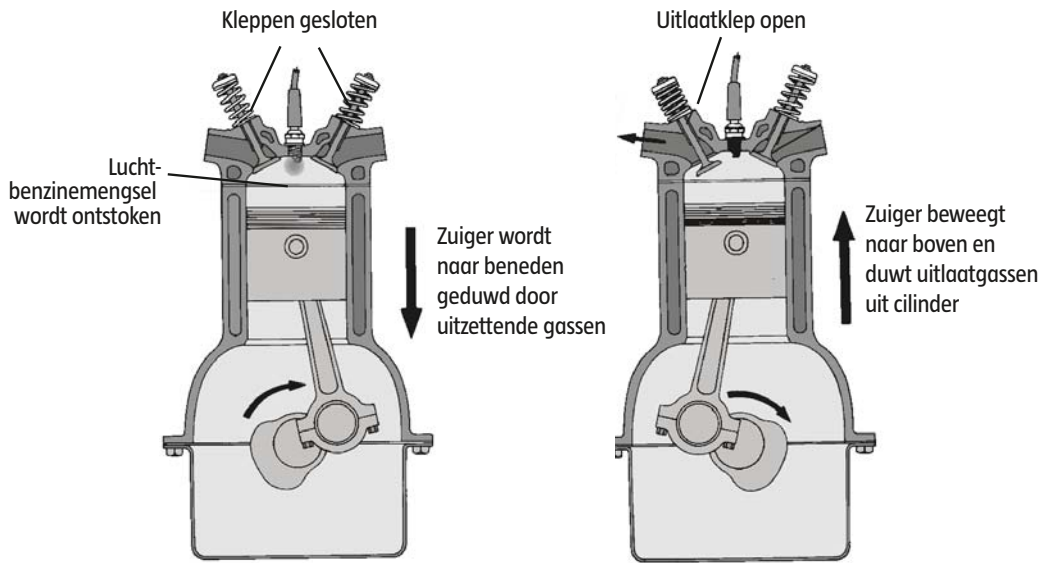
Viertaktcyclus



De inlaatslag : De zuiger vertrekt bovenaan de cilinder. De uitlaatklep is gesloten en de inlaatklep is open. Terwijl de krukas draait en de zuiger in de cilinder naar beneden beweegt, wordt lucht-benzinemengsel naar binnen gezogen via de inlaatklep. Wanneer de zuiger op zijn laagste punt in de cilinder komt, is de cilinder gevuld met lucht-benzinemengsel en gaat de inlaatklep dicht. Dat is het einde van de inlaatslag.

De compressieslag : ABij het begin van de compressieslag bevindt de zuiger zich op zijn laagste punt in de cilinder en zijn de in- en uitlaatklep gesloten. De krukas blijft draaien waardoor de zuiger naar boven beweegt. Terwijl de zuiger naar boven beweegt, drukt hij het lucht-benzinemengsel samen. Daardoor neemt de temperatuur van het mengsel zeer snel toe. Wanneer de zuiger zijn hoogste punt bereikt, is het mengsel volledig samengedrukt. Dat is het einde van de compressieslag.

HOE EEN MOTOR WERKT



De arbeidsslag : De zeer hoge druk en temperatuur in de verbrandingskamer doen het lucht-benzinemengsel uiteenvallen in zeer fijne druppeltjes, vergelijkbaar met een nevel. Dat zijn de perfecte omstandigheden om een gas te doen ontbranden. Het enige wat nodig is om de verbranding (een soort gecontroleerde ontploffing) op gang te brengen, is een vonk. Een zeer hoge elektrische spanning over de bougie doet een vonk overspringen tussen de elektroden van de bougie. Die ontsteekt het lucht-benzinemengsel en brengt de verbranding op gang. De kracht van de gecontroleerde ontploffing en de uitzettende gassen duwt de zuiger naar beneden, waardoor de krukas draait. Tijdens de arbeidsslag gebeuren er drie dingen met het lucht-benzinemengsel: het ontsteekt, het verbrandt en het zet uit. Het uitzettende gas duwt de zuiger naar beneden, waardoor kracht wordt overgebracht op de krukas. De arbeidsslag eindigt wanneer de zuiger zijn laagste punt in de cilinder bereikt.

De uitlaatslag : Wanneer de zuiger weer naar boven begint te bewegen in de cilinder, gaat de uitlaatklep open, zodat de verbrande (uitlaat)gassen uit de cilinder kunnen. De zuiger duwt tijdens zijn opwaartse beweging in de cilinder de gassen naar buiten via de uitlaatklep. Wanneer de zuiger de bovenkant van de cilinder bereikt, gaat de uitlaatklep dicht en eindigt de uitlaatslag. Daarna begint de viertaktcyclus opnieuw met een volgende inlaatslag.

HOE EEN MOTOR WERKT

Meercilindermotoren

Tot dusver hebben we uitgelegd hoe een verbrandingsmotor werkt door te beschrijven wat er in één cilinder gebeurt. Een automotor heeft meer dan slechts één cilinder. Het aantal kan variëren van twee (vrij zeldzaam) tot 16 (in de duurste sportwagens), maar het vaakst hebben motoren van auto's voor dagelijks gebruik er vier. Een verbrandingsmotor met maar één cilinder zou sterk trillen en zou een auto zeer oncomfortabel maken. Om de motor soepel te laten lopen, vonken de bougies in een vaste volgorde, die de "ontstekingsvolgorde" wordt genoemd. Bij de meeste viercilindermotoren is de ontstekingsvolgorde 1-3-4-2. Je kunt die zien bij de modelbouwmotor door naar de bougies te kijken. Cilinder 1 is de cilinder die het dichtst bij de stroomverdeler zit.

De modelbouwmotor

Je kunt zien hoe de viertaktcyclus werkt door je modelbouwmotor te starten en te kijken hoe de componenten aan de binnenkant bewegen. Kijk hoe de nokkenas en tuimelaars de kleppen bewegen, terwijl elke zuiger op en neer beweegt in zijn cilinder. Als je kijkt naar de zuiger in één cilinder, zou je de vier slagen moeten kunnen herkennen. Houd de kleppen in de gaten en kijk of je kunt zeggen om welke slag het gaat.

Ter herinnering:

- Tijdens de inlaatslag beweegt de zuiger naar beneden, is de inlaatklep open, en is de uitlaatklep gesloten.
- Tijdens de compressieslag beweegt de zuiger naar boven en zijn de inlaatklep en de

uitlaatklep gesloten.

- Tijdens de arbeidsslag beweegt de zuiger naar beneden en zijn de inlaatklep en de uitlaatklep gesloten.
- Tijdens de uitlaatslag beweegt de zuiger naar boven, is de inlaatklep gesloten en is de uitlaatklep open.

De uitlaatkleppen zitten allemaal aan de kant van het uitlaatspruitstuk van de motor. De inlaatkleppen zitten aan de kant van het inlaatspruitstuk/gasklephuis.

Je zult merken dat de vier cilinders van de modelbouwmotor allemaal in een verschillende slag zitten. Als je kijkt hoe de zuigers bewegen tijdens het draaien van de krukas, zul je zien dat de zuigers per twee dezelfde beweging maken: wanneer twee zuigers bovenaan in hun cilinder zitten, bevinden de twee andere zich onderaan. Twee zuigers mogen zich dan wel bovenaan in hun cilinder bevinden, ze zitten wel degelijk in een andere slag. Eén ervan zal naar beneden bewegen voor zijn inlaatslag en de andere zal aan zijn arbeidsslag gaan beginnen. Je kunt zien welke zuiger zal gaan beginnen aan zijn arbeidsslag aan de vonkende bougie (brandend lampje) in de cilinderkop boven de zuiger. Die zuiger is net aan het einde gekomen van zijn compressieslag en zal gaan beginnen aan zijn arbeidsslag.

Wat doet het ontstekingssysteem ?

Het ontstekingssysteem levert de vonken waarmee het lucht-benzinemengsel in een benzinemotor ontstoken wordt (dieselmotoren hebben geen ontstekingssysteem). De bobine zet de laagspanning van de accu om in hoogspanning, die via hoogspanningskabels

HOE EEN MOTOR WERKT

naar de bougies gaat. De bougies worden in de cilinderkop geschroefd en genereren vonken in de verbrandingskamers.

Wat doet het brandstofinjectionssysteem ?

Alle moderne benzinemotoren zijn uitgerust met een brandstofinjectionssysteem.

Er zijn twee basissystemen: monopoint- en multipointinjection. Bij monopointinjection spuit één enkele injector benzine in het inlaatspruitstuk, waar die gemengd wordt met lucht en vervolgens via de inlaatkleppen van de motor naar de cilinders gaat. Een multipointinjectionssysteem werkt op exact dezelfde manier, maar heeft voor elke cilinder een afzonderlijke injector.

Wat doen uitstootbeheersingssystemen ?

Wanneer het lucht-benzinemengsel verbrand wordt in de motor, worden uitlaatgassen gevormd. De uitlaatgassen komen via het uitlaatsysteem van de auto in de buitenlucht terecht, wat vervuiling veroorzaakt. Die gassen noemt men de uitstoot. Alle motoren zijn voorzien van uitstootbeheersingssystemen om schadelijke vervuiling te verminderen.

Wat doet een motormanagementsysteem ?

Een motormanagementsysteem wordt aangestuurd door een elektronische stuureenheid die verbonden is met diverse sensoren en aandrijvingsmechanismen in en op de motor. De sensoren monitoren de

werkingsomstandigheden van de motor en sturen elektrische signalen naar de elektronische stuureenheid. De elektronische stuureenheid verwerkt al die informatie van de sensoren en weet zo exact wat de werkingstoestand is van de motor. De elektronische stuureenheid stuurt vervolgens signalen naar de ontsteking, de brandstofinjection en de systemen voor uitstootbeheersing om de motor aan te sturen.

Een motormanagementsysteem maakt een zeer nauwkeurige sturing mogelijk van de motor. De elektronische stuureenheid zorgt ervoor dat de motor zo efficiënt en soepel mogelijk werkt, met een lager brandstofverbruik en minder vervuiling als resultaat.

Waarom heeft een motor olie nodig ?

Olie is het bloed van de motor. De motor heeft om twee redenen olie nodig: om de wrijving tussen bewegende onderdelen te verminderen en om de motor te koelen.

Sommige metalen componenten in de motor bewegen met een zeer hoge snelheid zeer dicht tegen elkaar. Een dunne film olie ertussen voorkomt dat ze tegen elkaar wrijven. Als de componenten tegen elkaar wrijven, zullen ze zeer snel te warm worden en vastlopen, wat de motor totaal kan vernielen.

Wanneer de motor stil ligt, wordt de olie bewaard in het zogenaamde carter, dat aan de onderkant van het motorblok vastgeschroefd is. Wanneer de motor draait, wordt de olie vanuit het carter via kanaaltjes in het motorblok en de cilinderkop naar alle

HOE EEN MOTOR WERKT

bewegende onderdelen van de motor gepompt. De oliepomp wordt aangedreven door de motor, meestal via de krukas. Terwijl de olie in de motor circuleert, neemt ze kleine deeltjes vuil, en naarmate de motor verslijt, kleine deeltjes metaal mee, die anders uiteindelijk de bewegende onderdelen van de motor zouden beschadigen. De olie stroomt door een oliefilter, die de deeltjes tegenhoudt. De oliefilter is een van de belangrijkste onderdelen van de motor. Na verloop van tijd begint de oliefilter verstopt te raken en kan de olie er niet meer zo vlot door stromen. Hij moet daarom vervangen worden telkens wanneer de olie ververst wordt bij de aanbevolen onderhoudsintervallen.

Hoeveel olie er in de motor zit, kan gecontroleerd worden met de oliepeilstok. Als het oliepeil te laag is, kan dat zeer snel de motor beschadigen. Als het oliepeil vaak gecontroleerd wordt, en de olie en de filter volgens de aanbevolen intervallen vervangen worden, blijft de motor gezond.

Waarom heeft de motor een koelsysteem ?

Waarom heeft de motor een koelsysteem? Het koelsysteem is zeer belangrijk omdat het voorkomt dat de motor te warm wordt. Het houdt de motor ook op de optimale temperatuur om efficiënt te werken, waardoor hij minder benzine verbruikt en minder schadelijke gassen uitstoot.

De koelvloeistof wordt door de koelvloeistofpomp (waterpomp) langs kanalen in de motor rondgepompt, en neemt onderweg warmte op van de motorcomponenten. De

warme koelvloeistof gaat vervolgens van de motor naar de radiator (vooraan in de auto onder de motorkap), waar lucht die tijdens het rijden door de radiator stroomt, de koelvloeistof afkoelt. Wanneer de auto te traag rijdt (of stilstaat) of wanneer de omgevingslucht te warm is om voldoende te koelen, blaast de koelventilator koele lucht door de radiator. De koelvloeistofpomp wordt gewoonlijk aangedreven door een riem, soms door de distributieriem en soms door een afzonderlijke "ventilatorriem".

Wat is het verschil tussen een benzinemotor en een dieselmotor ?

Voor de meeste auto's kan tegenwoordig gekozen worden voor een benzinemotor of een dieselmotor. Dieselmotoren draaien op diesel in plaats van op benzine. Het grootste verschil tussen benzine- en dieselmotoren is de manier waarop de brandstof tot ontbranding komt. In een benzinemotor is een vonk van een bougie nodig om de benzine te ontsteken. Dieselmotoren hebben geen bougies. De hoge druk en temperatuur in de verbrandingskamer zorgen ervoor dat de brandstof vanzelf ontbrandt. Omdat bij dieselmotoren een hoge temperatuur nodig is om de brandstof te ontsteken, maken ze bij een koudstart gebruik van "gloeibougies", die het lucht-brandstofmengsel voldoende opwarmen om ontsteking mogelijk te maken. Over het algemeen verbruiken dieselmotoren minder brandstof dan benzinemotoren en vervuilen ze minder.

Daarmee heb je een goed idee van hoe een verbrandingsmotor werkt.

HANDIGE TIPS

Auto en motor in goede staat houden

Met een paar eenvoudige controles één keer per week kunnen een auto en de motor ervan in goede staat gehouden worden.

Die controles duren maar zo'n tien minuten. Hoe ze moeten gebeuren, wordt uitgelegd in het instructieboekje van de auto, of in de correcte Haynes Service and Repair Manual voor de auto in kwestie.

Wekelijkse checklist :

- Controleer het motoroliepeil
- Controleer het koelvloeistofpeil
- Controleer het remvloeistofpeil
- Controleer het ruitensproeiervloeistofpeil
- Controleer of de ruitensproeiers en de ruitenwissers werken
- Controleer of de ruitenwischerbladen in goede staat zijn
- Controleer de spanning van de banden en kijk of ze beschadigd of versleten zijn
- Controleer het vloeistofpeil van de stuurbekrachtiging als de auto is uitgerust met stuurbekrachtiging

Minder vervuilen en de brandstofkosten verlagen

Als je minder brandstof verbruikt, bespaar je geld en verminder je bovendien de vervuiling. Met een paar eenvoudige tips doe je makkelijk beide. Alle punten hieronder verhogen het brandstofverbruik en leiden dus tot extra vervuiling.

- Een aanhangwagen of caravan slepen en zware ladingen vervoeren
- Rijden met dakkoffer of dakrails
- Veel korte ritten
- Rijden met een te lage bandenspanning

Als de bestuurder dus al die punten in het achterhoofd houdt, kan eenvoudig minder vervuild worden en bovendien geld bespaard worden!

VAAK GEBRUIKTE MOTORTERMEN

Hieronder vind je een lijst met termen die vaak gebruikt worden in verband met automotoren, samen met een eenvoudige definitie.

16V: Een term die gebruikt wordt voor een viercilindermotor met vier **kleppen** per cilinder, gewoonlijk twee uitlaat- en twee inlaatkleppen.

Aandrijfriem: Een riem, meestal van rubber, die aandrijfkracht overbrengt tussen twee poelies of tandwielen. Vaak gebruikt om de **nokkenassen** en randapparaten van de motor aan te drijven.

Accu: Een "reservoir" dat elektriciteit opslaat. Levert de elektriciteit om de motor te starten, en voor de elektrische systemen wanneer de motor niet draait. Hij wordt door de alternator opgeladen wanneer de motor draait.

Alternator: Een stroomgenerator die wordt aangedreven door de motor. Hij levert elektriciteit voor het elektrische systeem van de auto wanneer de motor draait, en laadt de accu op.

Antivries: Een vloeistof die aan water toegevoegd wordt om koelvloeistof te maken. De antivries zorgt ervoor dat de koelvloeistof niet bevriest en voorkomt corrosie in de motor.

Bobine: Een elektrische spoel die de hoogspanning opwekt die het ontstekingsstelsel van een benzinemotor nodig heeft om de bougies te doen vonken.

Boring: De diameter van een cilinder in een motor.

Bougie: Een onderdeel dat de vonk levert in de **verbrandingskamer** van een benzinemotor om het lucht-brandstofmengsel te ontsteken.

Bovenste dode punt (BDP): Het punt waarop een zuiger zich exact op het hoogste punt van zijn slag bevindt.

Brandstofinjectie: Een methode waarbij een precies gedoseerde hoeveelheid brandstof geïnjecteerd wordt in een motor.

Cilinder: Een metalen buis in de motor waarin een zuiger schuift.

Cilinderkop: Het deel bovenaan de motor waarin de kleppen en het klepbedieningsmechanisme zitten. De cilinderkop wordt vastgeschroefd op het **motorblok**.

Cilinderkoppakking: De pakking die zorgt voor de afdichting tussen **cilinderkop** en **motorblok**.

Compressieverhouding: De mate waarin het lucht-brandstofmengsel samengedrukt wordt wanneer een **zuiger** van het onderste naar zijn bovenste punt in de cilinder beweegt.

Distributieriem: Getande aandrijfriem tussen de **krukas** en de **nokkenas**.

DOHC: Dubbele bovenliggende nokkenas (Double Overhead Camshafts). Een motor met twee **nokkenassen**: één die de inlaatkleppen bedient, en een tweede die de uitlaatkleppen bedient.

Drijfstang: Een metalen stang in de motor die een **zuiger** verbindt met de **krukas**. De drijfstang zet de op- en neergaande beweging van de zuiger om in een draaibeweging van de krukas.

Drijfstangvoet: Het onderste gedeelte van een **drijfstang** dat bevestigd is aan de **krukas** van de motor. Is voorzien van een lager en brengt de beweging van de drijfstang over op de krukas.

Gloeibougie: Een elektrisch verwarmingsstelsel in een **dieselmotor** dat de motor helpt te starten wanneer die nog koud is.

Injector: Een apparaat dat brandstof injecteert in een motor. Sommige motoren hebben één enkele injector. Andere hebben een injector voor elke cilinder van de motor.

Inlaatspruitstuk: Een geheel van kanalen, gewoonlijk gemaakt van metaal of plastic, die de lucht, of het lucht-brandstofmengsel, naar de cilinderkop van de motor leiden.

Katalysator: Een apparaat in het uitlaatsstelsel dat de hoeveelheid schadelijke gassen die in de omgevingslucht terechtkomen vermindert.

Klep: Een systeem dat opent en sluit om gassen of vloeistoffen tegen te houden of te laten stromen.

Kleplichter: Zie **Nokvolger**.

Klebspeling: De speling tussen de bovenkant van een **klep** en de **nokkenas**.

Klepstoter: Zie **Nokvolger**.

Koelventilator: Een elektrische of door de motor aangedreven ventilator aan de voorkant van de motorruimte die de **radiator** koelt.

Koelvloeistof: Een mengsel van water en **antivries** dat gebruikt wordt in het koelsysteem van een automotor.

Koelvloeistofpomp (waterpomp): Een door de motor aangedreven pomp die de koelvloeistof rondpompt in het koelsysteem.

Koppakking (cilinderkoppakking): Een pakking die een lekvrije afdichting creëert tussen het **motorblok** en de **cilinderkop** van een motor.

Koppeling: Een onderdeel waarmee twee afzonderlijke componenten die beide ronddraaien, soepel samengekoppeld kunnen worden, zonder dat een van de componenten eerst moet stoppen met draaien.

Krukas: Een metalen as met krukken die de op- en neergaande beweging van de **zuigers** en **drijfstangen** omzet in een draaibeweging.

Krukkast: Het deel van de motor onder de **zuigers**, waarin de **krukas** zit.

Lager: Een metalen of ander slijtvast oppervlak waartegen een ander onderdeel beweegt. Een lager is bedoeld om wrijving en slijtage te verminderen en wordt gewoonlijk gesmeerd met olie of vet.

Luchtfilter: Een filter van papier of een schuimmateriaal die vuildeeltjes verwijdt uit de door de motor aangezogen lucht.

Mengsel: Het lucht-brandstofmengsel dat een motor verbrandt om vermogen te leveren.

Motorblok: De hoofdbehuizing van de motor, waarin de cilinders, de krukas, de zuigers en

de drijfstangen zitten.

Motormanagementsysteem: Een systeem dat met een elektronische stuureenheid het **ontstekingssysteem** en de **brandstofinjectie** aanstuurt, om de efficiëntie van de motor te verhogen en de uitstoot te verlagen.

Nokkenas: Een ronddraaiende as die aangedreven wordt via de **krukas**, met nokken die de kleppen openduwen.

Katalysator: Een apparaat in het uitlaatsysteem dat de hoeveelheid schadelijke gassen vermindert die in de omgevingslucht terechtkomt.

Nokvolger (klepstoter): Een component tussen de **nokkenas** en een klep om de **kleppen** te bedienen.

Oliecarter: Het hoofdreservoir voor de motorolie. Vastgeschroefd aan de onderkant van de motor.

Oliefilter: Een vervangbare filter die vuildeeltjes uit motorolie haalt.

Oliepeilstok: Een metalen of plastic staaf waarmee het motoroliepeil gecontroleerd wordt.

Ontluchtings-/ventilatieopening: Een opening of klep waarlangs lucht of dampen uit de motor kunnen ontsnappen, of frisse lucht in de motor kan.

Ontstekingsafstelling: Een maatstaf voor het ogenblik in de ontstekingscyclus van de cilinder in een benzinemotor waarop de vonk (van de **bougie**) gegenereerd wordt.

Ontstekingssysteem: Het elektrische systeem dat zorgt voor de vonk waarmee het lucht-brandstofmengsel in een benzinemotor ontstoken wordt.

Ontstekingstijdstip: Het moment waarop het lucht-brandstofmengsel in de **cilinder** van een motor ontsteekt in de **verbrandingskamer**.

Ontstekingsvolgorde: De volgorde waarin de **zuigers** in de cilinders van een motor op hun **ontstekingstijdstip** komen.

VAAK GEBRUIKTE MOTORTERMEN

Pakking: Een materiaal dat tussen twee oppervlakken aangebracht wordt om de verbinding lekvrij te maken.

Radiator: Een koelsysteem, meestal aan de voorkant van de auto, waardoorheen de warme koelvloeistof stroomt. Tijdens het rijden koelt de luchtstroom de koelvloeistof in de radiator af.

Slag: De totale afstand die een zuiger in een cilinder aflegt wanneer die van de onderkant naar de bovenkant van de cilinder beweegt.

Startmotor: Een elektrische motor waarmee de motor gestart wordt.

Storingscode: Een elektronische code die in het geheugen van een elektronische stuu eenheid opgeslagen wordt en informatie levert over een door het zelfdiagnosesysteem gedetecteerde storing. Gewoonlijk gaat een waarschuwing lampje branden op het instrumentenbord om aan te geven dat er een storing is.

Stroomverdelers: Een apparaat dat hoogspanning voor de ontsteking levert aan de afzonderlijke bougies.

Thermostaat: Een apparaat dat de motor helpt op te warmen door te verhinderen dat de koelvloeistof door de radiator stroomt tot een bepaalde temperatuur bereikt is.

Tuimelaar: Een hefboom in het klepbedieningsmechanisme van een motor die schommelt rond een as, en waarvan de ene kant op en neer wordt bewogen door de **nokkenas** en de andere kant een klep bedient.

Turbo: Een systeem dat lucht onder druk naar de motor voert. Het drukt extra lucht-brandstofmengsel in de cilinders en verhoogt het motorvermogen.

Twin-cam: Afkorting van het Engelse "twin overhead camshafts", zie **DOHC**.

Uitlaatspruitstuk: Een geheel van kanalen die de uitlaatgassen van de **cilinderkop** naar het uitlaatsysteem leiden.

Uitstoot: Schadelijke stoffen (gassen of deeltjes) die de motor van een auto in de omgevingslucht uitstoot.

Uitstootbeheersing: Een manier om de uitstoot te verminderen die in de omgevingslucht terecht komt.

V-motor: Een motor waarvan de cilinders in twee rijen zijn opgesteld, die een "V" vormen wanneer men er vanaf de voorkant naar kijkt. Een V8 heeft bijvoorbeeld twee rijen van elk vier cilinders.

V-riem: Zie **Distributieriem**.

Ventilatorriem: Een soort aandrijfriem.

Verbrandingskamer: Een ruimte met een specifieke vorm waarin het lucht-brandstofmengsel samengedrukt wordt door de **zuiger** en het mengsel ontstoken wordt. De verbrandingskamer kan zich in de **cilinderkop** bevinden, of soms in de bovenkant van de **zuiger**.

Viertaktcyclus: De werkingscyclus van een **zuiger** in een viertaktmotor (inlaatslag, compressieslag, arbeidslag en uitlaatslag).

Vliegwielen: Een zware metalen schijf die in een motor aan één kant van de **krukas** bevestigd is en dient om de krachtpulsen van de **zuigers** te absorberen.

Zuiger: Cilindervormige component die in een nauwsluitende **cilinder** op en neer schuift. De zuigers van een motor drukken het lucht-brandstofmengsel samen, brengen via de drijfstangen het vermogen over op de **krukas** en duwen de verbrandingsgassen naar buiten langs de uitlaatkleppen.

Zuigerveer: Een ring van gehard metaal die in een groef rondom een **zuiger** past. De zuigerveer zorgt voor een gasdichte afdichting tussen de zuiger en de cilinder.

Zuurstofsensor (lambdasensor): Verschaft informatie over de hoeveelheid zuurstof in de uitlaatgassen. Wordt door het **motormanagementsysteem** gebruikt om het lucht-brandstofmengsel te regelen.

