

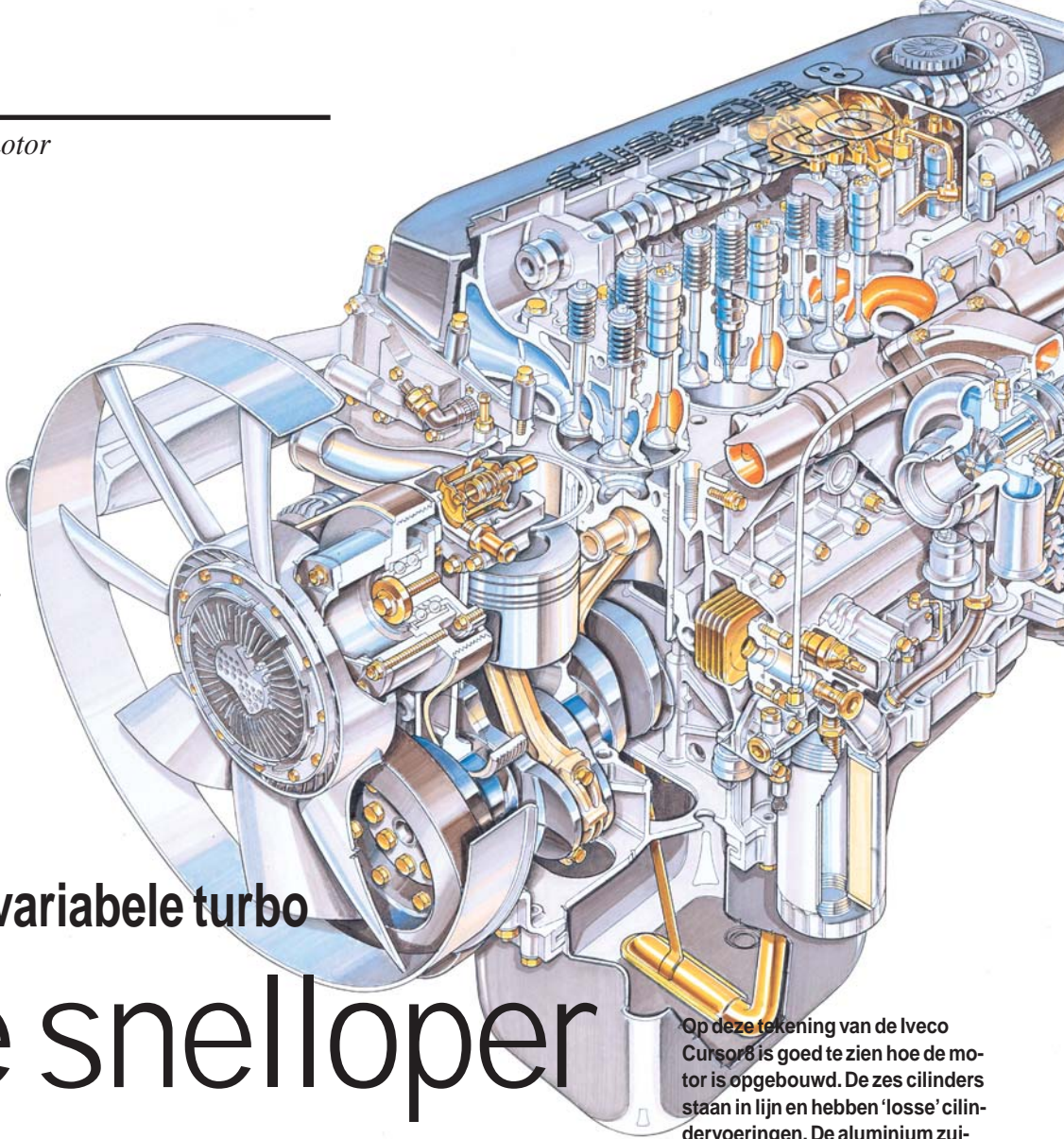
**Auto & Motor  
TECHNIEK**

© **WWW.AMT.NL** - Dé internetsite voor de Automotive Professional

Met de Cursor-motor presenteert Iveco een kleine, lichte vierkleppen dieselmotor met grootse prestaties. De zes-in-lijn beschikt over een Holset turbocompressor met variabele turbinetoevoer en pompverstuivers. Zeer bijdetijdse motorentechniek dus voor de bedrijfsauto van vandaag en morgen.

## Multiklepper met variabele turbo

# Kleine snellooper



Op deze tekening van de Iveco Cursor8 is goed te zien hoe de motor is opgebouwd. De zes cilinders staan in lijn en hebben 'losse' cilindervoeringen. De aluminium zuigers zijn ongedeeld. Er is één cilinderkop met vier kleppen per cilinder die worden bediend door één bovenliggende nokkenas. De nokkenas draait in tunnellagers. De distributie is bij het vliegwiel geplaatst. Er zijn centraal geplaatste pompverstuivers toegepast.

Iveco geeft de aftrap met een 7,8 liter versie; leverbaar met vermogens van 245 tot 352 pk. Later volgen een 10,5 en 12,9 liter uitvoering die respectievelijk tot 450 en 600 pk op de schaal brengen.

De kleinste 7,8 liter motor, aangeduid met Cursor8, is het onderwerp van dit technische verhaal. Klein slaat op de afmetingen en het gewicht, niet op de prestaties. Met een hoogste vermogen van 352 pk laat de Cursor8 zien waartoe de moderne dieselmotor met meerkleppentechniek in staat is.

Het heeft altijd voordelen om niet als eerste met een nieuwe motor op de markt te komen. Je kunt dan rustig de kat uit de boom kijken. Dat heeft Iveco dan ook gedaan. Zoals ze zelf zeggen, kom je vele van de constructieve details ook elders tegen. Toch is het een geheel eigen visie op de dieselmotor van de volgende eeuw die, samen met zijn grotere broers, een vermogensgebied tot 600 pk bestrijken.

### Algemene opbouw

Het gaat bij de Cursor om een zes cilinder in lijn motor met vier kleppen per cilinder en centraal geplaatste pompverstuivers. De cilinderkop bestaat uit één stuk en huisvest ook de zevenmaal gelagerde nokkenas. Deze nokkenas wordt door een tandwieltrain aangedreven die bij het vliegwiel is geplaatst. De zevenmaal gelagerde krukas is gelagerd in het motorblok en een carterhelft die een grote torsie- en buigstijfheid met zich mee brengt.

Bosch levert de pompverstuivers met bijbehorende elektronica die ook de Holset turbocompressor omvat. Deze turbo heeft namelijk een axiaal verschuifbare ring die de toevoeropening naar de turbine in grootte kan variëren. Dat is nieuw bij bedrijfsautomotoren en zal ongetwijfeld navolging vinden.

De Cursor8 motor heeft een boring van 115 mm. De zuigers zijn volledig van aluminium en worden door olie gekoeld. Ze lopen in los-

se cilindervoeringen en maken een slag van 125 mm. Dat levert een cilinderinhoud op van 7,79 liter. De compressieverhouding bedraagt 17:1 en de verstuivers zijn voorzien van zes gaatjes van 0,24 mm. De inspuitedruk ligt op 1500 bar, maar kan tot 2000 bar worden verhoogd. De complete motor zonder olie en water weegt 681 kg. Dat komt overeen met een specifiek gewicht van 1,9 kg/pk. Dat werkt gunstig uit voor de gebruiker, want bij een gegeven totaal treingewicht stijgt immers het nuttig laadvermogen.

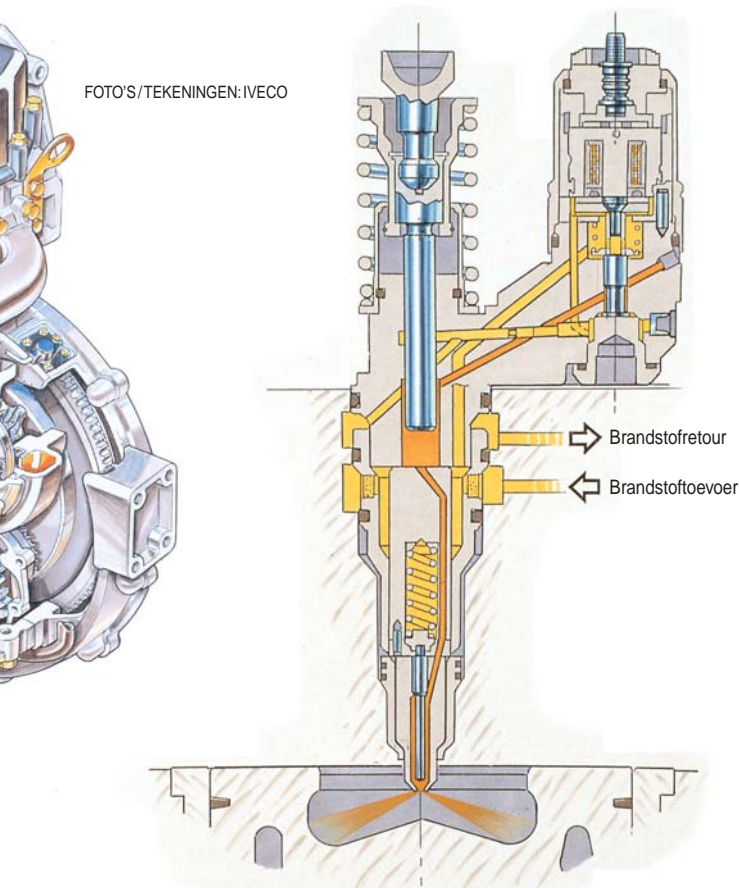
Door alle hulpapparatuur zo gunstig mogelijk te plaatsen, is er een compacte motor ontstaan. Een aan de achterkant te plaatsen PTO wordt aangedreven door de distributie.

Pompverstuiver heeft toekomst

Volgens Iveco bieden elektronisch gestuurde pompverstuivers de beste mogelijkheden om aan de toe-

komstige emissie-eisen te voldoen. Bij dieselmotoren neemt de NOx-uitstoot af naarmate het inspuiten later gebeurt, maar de deeltjes-emissie neemt toe. Dat is de wet van behoud van ellende: er is geen voordeel zonder nadeel.

Dankzij de hoge inspuitedruk kan de voor het vermogen benodigde hoeveelheid brandstof in korte tijd worden ingespoten, zodat de inspuiting later kan beginnen. Aangezien de deeltjesuitstoot vanaf 20 krukgraden voor het BDP sterk toeneemt, is de 'speelruimte' voor de constructeur klein. Zowel het geluid, de mechanische belasting van de motor als het brandstofver-



De pompverstuiver werkt met een inspuiddruk van 1500 bar. Het inspuitmoment en de inspuidduur worden bepaald door een elektromagnetische klep. De inspuiddruk kan, als dat nodig is, worden opgevoerd tot 2000 bar.

bruik spelen ook een belangrijke rol. De compacte bouw van de pompverstuivereenheid maakt hoge inspuiddrukken mogelijk, zodat de brandstof in korte tijd kan worden ingespoten. Een elektromagnetische klep bepaalt het inspuitmoment en de inspuidduur; indien nodig per cilinder.

De mechanische bediening van de Unit-Injector vraagt veel van de nokkenas en de tuimelaar. Door het zevenmaal lageren van de nokkenas in een tunnelcarter is de nodige buigstijfheid bereikt. Links en rechts van de pompverstuiver zitten de tuimelaars die de inlaat- en uitlaatkleppen bedienen. De kleppen zijn niet precies achter elkaar geplaatst, maar in een ruitopstelling. Anders gezegd: ze zijn met zijn vieren ongeveer 15° gedraaid.

Hier is de zeer stijve hoofdlagerondersteuning goed te zien. Alle hoofdlagerkappen zijn opgenomen in een gietijzeren carterhelft dat met een groot aantal bouten is bevestigd aan het motorblok. In het aluminium gietstuk zitten de warmtewisselaar van de motorolie en de koelvloeistof.

Dat biedt de mogelijkheid om de instroming via de beide inlaatkleppen zo te laten verlopen als nodig is voor een juiste gasbeweging en een goed verbrandingsverloop. DAF, Mercedes-Benz en Scania delen deze zienswijze, want ook bij deze fabrikanten wordt de ruitopstelling toegepast.

Stijf blok en krukas  
Eén van de gevolgen van het hoge koppel, dat de moderne motoren al bij een laag toerental ontwikkelen, is dat er grote wringende en bui-



In de ultramoderne fabriek in Bourbon-Lancy worden de Cursor-motoren geproduceerd en proefgedraaid. Eén technicus bouwt zelf de motor op, test alle componenten en draagt de eindverantwoording.

gende momenten ontstaan. Een topdruk van 200 bar zorgt voor grote krachten op het lagerwerk, terwijl een korte drijfstang een hoge leibaandruk tot gevolg heeft. Zo'n korte drijfstang is nodig om het blok laag te houden, daaraan werkt de plaatsing van de nokkenas overigens ook mee.

Het motorblok bevat de bovenste helften van de zeven hoofdlaters. De onderste lagerhelften maken deel uit van een complete carterhelft, door Iveco aangeduid met onderblok. Dit onderblok wordt met 26 kleine en 14 hoofdlaterskapbouten, dus 40 stuks in totaal, vastgezet. In het gietijzeren blok zijn uitneembare voeringen geplaatst op een hartafstand van 138 mm. Deze voeringen hebben

drie O-ringen aan de onderzijde en een bevestigingskraag aan de bovenzijde. Door middel van onderleggingen worden de voeringen op een bepaalde hoogte boven het blok gebracht.

De krukas heeft inductiegeharte tappen en is statisch en dynamisch gebalanceerd. Op de voorste tap zit een torsietrillingsdemper die ook de poly-V-snaren aandrijft. Tussen het achterste hoofdlaters en het vliegwiel bevindt zich een gehard stalen distributietandwiel met schuine vertanding. De verbrandingsvolgorde van de Cursor-motor is 1-4-2-6-3-5 en is ten opzichte van de vorige motor gewijzigd. Dat zal te maken hebben met het voorkomen van torsietrillingen.

De hoofdlatersdiameter bedraagt 82,9 mm, de drijfstangtappen zijn met 72,9 mm eveneens stevig bemeten. De krukas is bij het vliegwiel lager axiaal opgesloten. De speciale oliekeerringen hebben een inwendige afdichting, dat wil zeggen dat de lip niet afdicht op de krukas zelf. Bovendien gaat het om een combinatie van een axiale en radiale afdichting.

Drijfstangen en zuigers  
De gesmede stalen drijfstangen hebben een schuingedeelde voet waarop de kap met vertanding is gecentreerd. Het kleine oog is fors trapeziumvormig uitgevoerd en voorzien van een zuigerpen met



# MOTOREN

## Techniek van de Iveco Cursor-motor

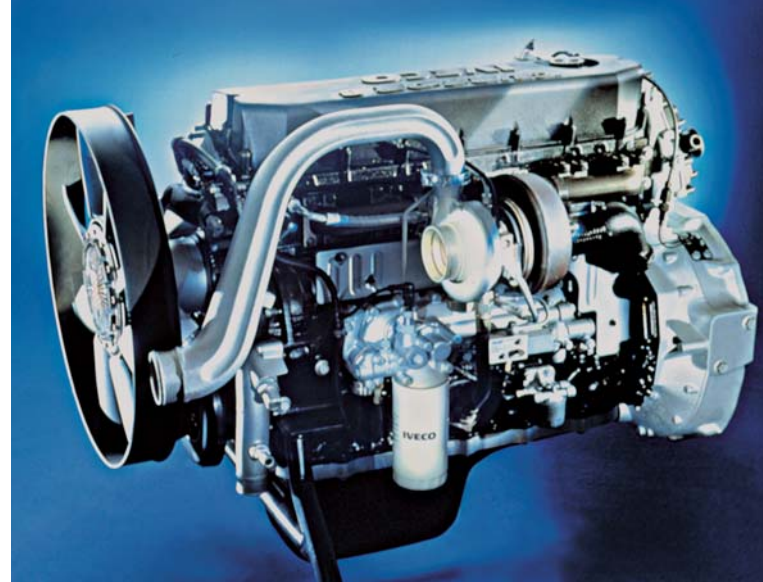
een diameter van 46 mm. De zuigers zijn geheel van aluminium gesmeed en hebben een inwendig koelkanaal. De twee compressieveren zijn 2,5 mm hoog, de massieve olieschraapveer is 4 mm hoog. De zuigers worden door middel van een oliesproeier voorzien van koelolie. De bovenste zuigerveer zit hoog op de zuiger om de HC-uitstoot laag te houden. Vanwege de hoge bedrijfstemperatuur is de zuigerveer ingegoten en, net als de veer, trapeziumvormig uitgevoerd.

Cilinderkop uit één stuk  
Er is in de gietijzeren cilinderkop nauwelijks plaats voor het mate-

**Als eerste bedrijfsautoconstructeur past Iveco een turbocompressor toe met een variabele turbinetoevoeropening. Daarmee wordt niet alleen een hoog vermogen bereikt, maar ook een hoog koppel. Bovendien reageert de motor snel op bevelen van het gaspedaal en neemt het afremmend vermogen toe.**

riaal zelf. Afgezien van de in- en uitlaatkanalen, de vier kleppen en één verstuiver per cilinder heeft ook de nokkenas een plaats in de kop nodig. Er zijn brandstof- en -afvoerleidingen én de nodige kopbouten. Daar zijn er maar liefst 26 van, zodat er een stevige verbinding met het motorblok ontstaat.

De zeven nokkenaslagers hebben een diameter van 75,9 mm en zijn voorzien van drie nokken per cilinder. De tuimelaars heeft een diameter van 38 mm en vormt zo een stevig draaipunt voor de achttien tuimelaars. Alle tuimelaars zijn voorzien van glijgelagerde rollen, die onder druk worden gesmeerd vanuit de tuimelaars. De uitlaattuimelaar heeft een excentrisch gelagerde bus die via een hydraulisch bediende hefboom de klepspeling tot nul reduceert. Dat gebeurt als de motorrem in werking treedt. De tuimelaar komt dan pas in contact met een speciale verhoging op de nok die er voor zorgt dat de uitlaatkleppen iets openen vlak voor het BDP. De samengeperste lucht in de cilinder



**De Iveco Cursor-motor ziet erogeruimd uit. De lange leiding van de compressor loopt naar de inlaatluchtkoeler. Het oliefilter maakt deel uit van de oliewarmtewisselaar.**

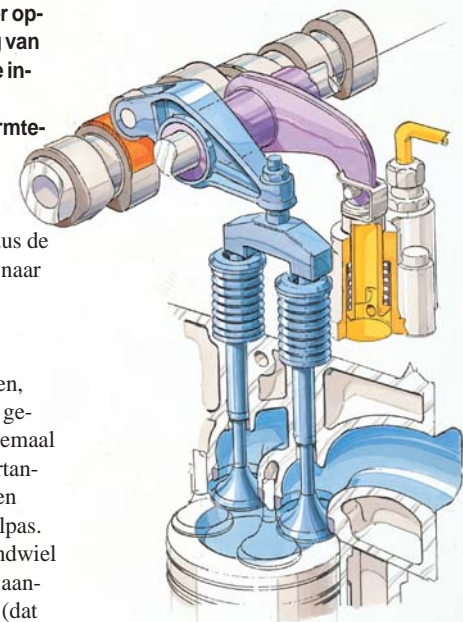
kan dan ontwijken en drukt dus de zuiger niet meer als een veer naar beneden.

Distributie en vliegwiel  
Om de nokkenas aan te drijven, maakt Iveco gebruik van een gering aantal tandwielen die allemaal zijn voorzien van schuine vertanding. De krukas drijft een even groot tandwiel aan op een hulpas. Op de hulpas zit een klein tandwiel dat een groot tussentandwiel aandrijft. Het nokkenastandwiel (dat twee maal zo groot is als het kleine tussentandwiel) wordt door het grote tussentandwiel aangedreven. Ook de oliepomp en eventueel de PTO worden aangedreven door tandwielen.

Het grote tussentandwiel heeft een verplaatsbare lagering en kan dus worden versteld om te zorgen voor de juiste tandspeling. Dat is nodig omdat er maattoleranties en verschillende koppakkingdiktes zijn.

Het vliegwiel is aan de omtrek voorzien van 54 boringen verdeeld in drie groepen van achttien gaatjes. Elk van deze groepen hoort bij twee krukappen die in dezelfde stand staan; te weten 1-6, 2-5 en 3-4. Een sensor kan op deze wijze de krukstand vaststellen.

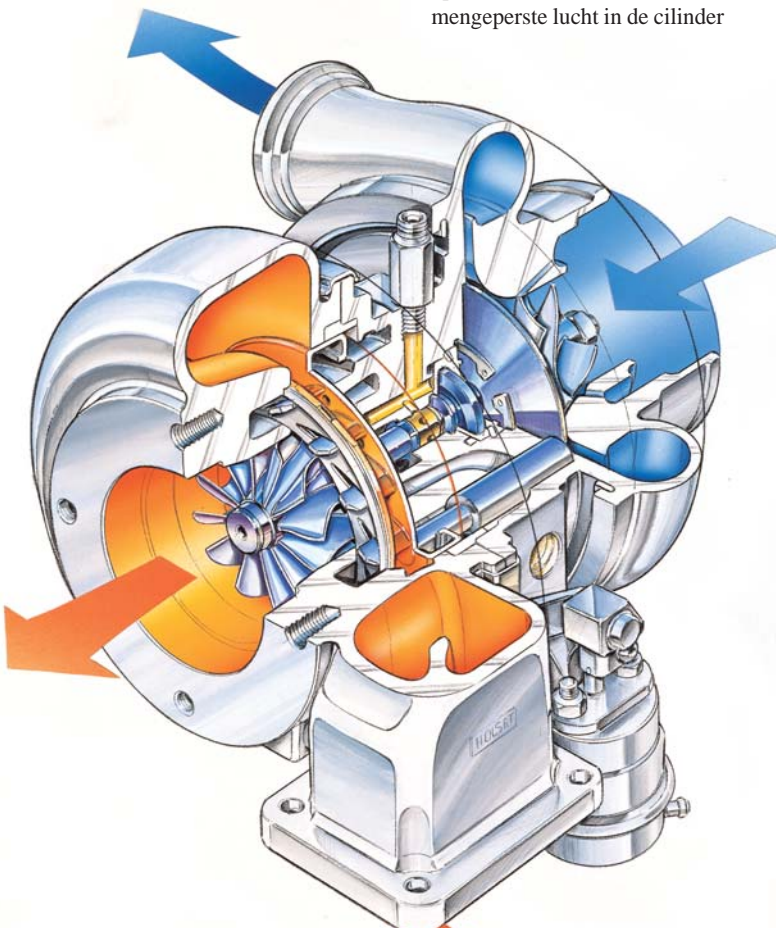
Door middel van twee poly-Vsnaren worden de waterpomp, de dynamo, de ventilator en de airco-compressor aangedreven. Omdat de snaren automatisch worden gespannen, bereiken ze een lange levensduur.

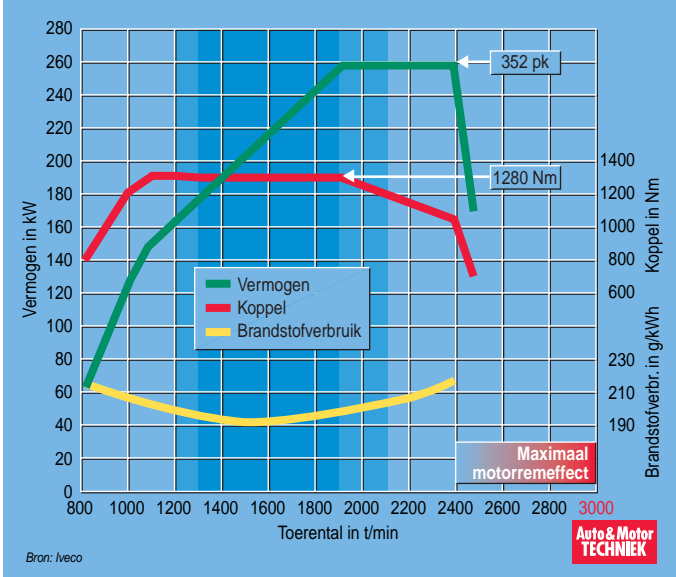


**De Iveco motorrem werkt op de uitlaatkleppen. De tijdens de compressieslag samengeperste lucht kan vlak voor het BDP naar de uitlaat ontsnappen, omdat de uitlaatkleppen iets worden gelicht. De turbocompressor met variabele turbinetoevoeropening zorgt er voor dat er extra veel lucht beschikbaar is voor het comprimeren.**

Smering en koeling

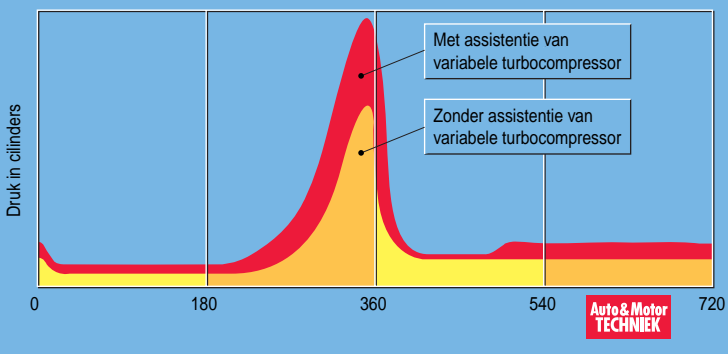
Een tandwieloliepomp zorgt voor de benodigde smeerolie. De smeerolie passeert een hoofdstroomoliefilter met een bijzondere bouw. Het filtermateriaal bestaat uit twee lagen die aan de binnen- en buitenzijde worden ondersteund door gaas. Het geheel is zigzag geplooid en wordt aan de binnen- en buitenzijde door cilindrische busen op zijn plaats gehouden. De olie wordt op deze wijze verdeeld over het gehele filteroppervlak zodat het filtermateriaal effectiever wordt benut. De sterke constructie





De 7,79 liter motor levert maximaal 259 kW (352 pk) van 1920 tot 2400 t/min. Het hoogste koppel van 1280 Nm wordt van 1080 tot 1900 t/min geleverd en komt overeen met een gemiddelde effectieve druk van 20,7 bar.

### Turbocompressor levert extra lucht



De turbocompressor met variabele turbinevoeropening zorgt voor 40 procent extra lucht in de cilinders als er op de motor wordt afgeremd.

zorgt er voor dat het filter bestand is tegen de hoge verschilddrukken die optreden bij de koude start. Het speciale filtermateriaal heeft een lange standtijd en filtreert fijnere deeltjes dan conventioneel papierfilter.

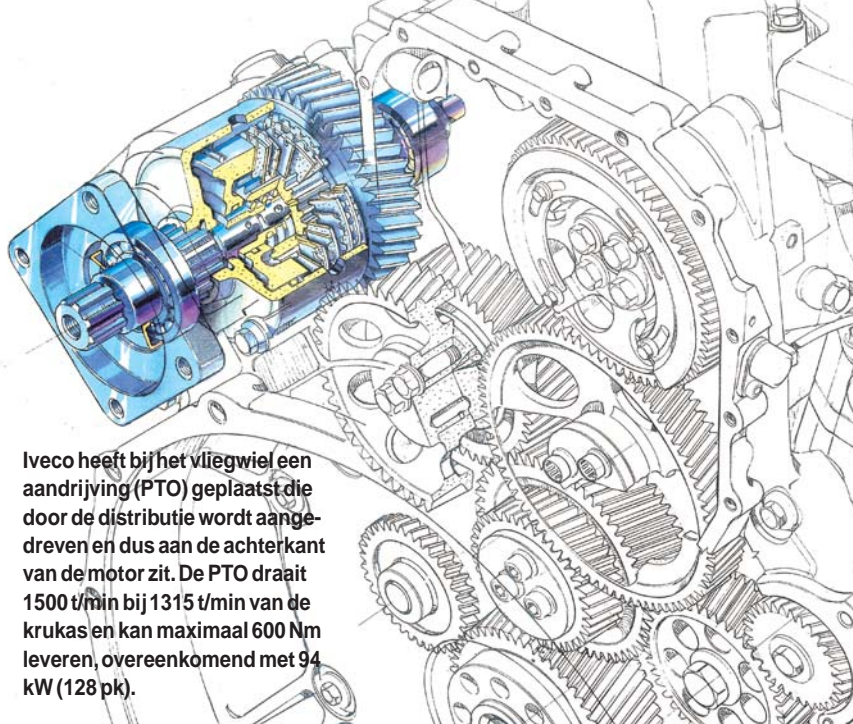
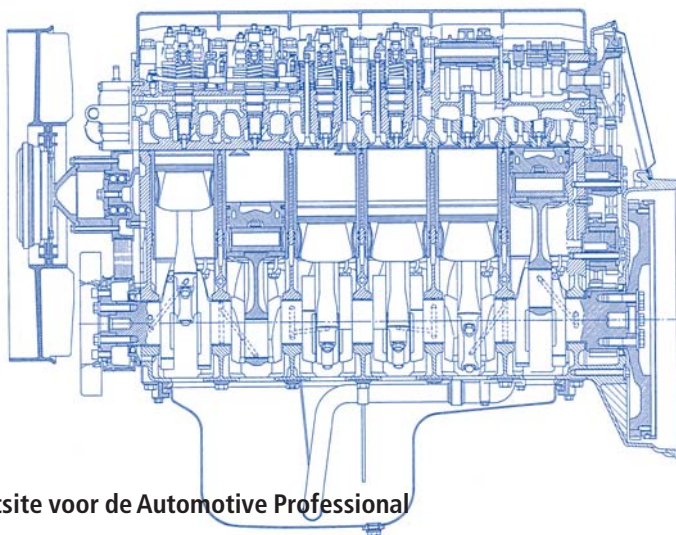
Volgens Iveco zorgt het nieuwe oliefilter voor een lange vervangstermijn van de olie en een geringe slijtage. Iveco geeft 80.000 km of 1 jaar op als er een ACEA E3 oliekwaliiteit wordt gebruikt. Er zit 20,5 liter olie in het carter.

Hoge olietemperaturen worden vermeden door de aluminium zuigers (bij de kantelhemdzuigers is de gietstalen zuigerbodem heter) en door een grote warmtewisselaar. Er zijn een olieniveausensor, een oliedruksensor en een olietemperatuursensor in het systeem opgenomen.

Ook de waterkoeling heeft veel aandacht gekregen. Zo worden het hoofdlagerdeel, het turbolagerhuis en de cilinderkop van de zuigercompressor door water gekoeld.

Er wordt gewerkt met een koelvloeistof die alle delen niet alleen beschermt tegen bevriezen, maar ook tegen corrosie en schuimvorming. Een forse wasthermostaat regelt de uitgaande motortemperatuur op 85 tot 95 °C.

Breed vermogensgebied  
Iveco heeft bewust gekozen voor een snelopende motor. Dankzij de

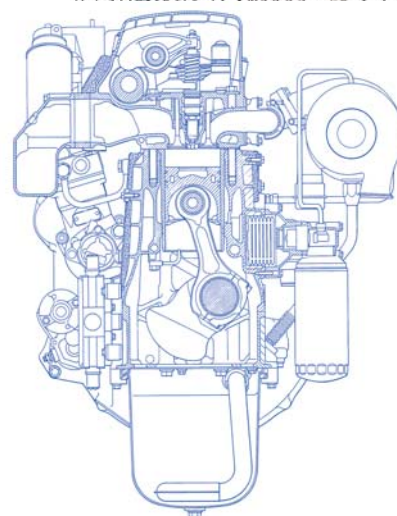


Iveco heeft bij het vliegwiel een aandrijving (PTO) geplaatst die door de distributie wordt aangedreven en dus aan de achterkant van de motor zit. De PTO draait 1500 t/min bij 1315 t/min van de krukas en kan maximaal 600 Nm leveren, overeenkomend met 94 kW (128 pk).

beteknelijk korte slag blijft de zuigersnelheid laag. Op de motorrem mag kortstondig tot 3000 t/min worden afgeremd en dat gebeurt dan met 250 kW. Deze hoge waarde komt mede tot stand door de extra lucht die de turbocompressor levert. Deze door Holset ontwikkelde turbo heeft een axiaal verschuifbare ring die de turbinevoeropening meer of minder afsluit. Via de computer wordt de bediening van deze ring aangestuurd.

Dankzij de variabele turbineopening kan de luchtopbrengst van de compressor sneller dan gebruikelijk worden gevarieerd. Zo ontstaat er een hoog koppel bij een laag toerental en een breed koppelvermogensgebied. Het hoge toerental maakt een lage eindreductie mogelijk en dat verhoogt de trekkracht aan de wielen.

Door de bijzondere motorconstructie blijft de geluidsproductie binnen de perken. Het brandstofverbruik lijdt er niet onder, er is



Op de dwarsdoorsnede van de motor vallen de korte, stevige drijfstaang en de gekoelde aluminium zuiger op. Er is zo snel getekend dat de onderste carterhelft links verkeerd is gearceerd; het deelvlak is ook niet aangegeven. Let op de cilinderkop met de lage plaatsing van de nokkenas.

een groot toeren- belastinggebied, waarin het specifieke brandstofverbruik onder de 200 g/kWh ligt. Alleen de praktijk kan uitwijzen of de Cursor-motor zo goed zal voldoen als de constructie doet vermoeden.

Paul Klaver

De natte voeringen zijn dicht bij elkaar geplaatst en zijn alleen vastgeklemd met behulp van een kraag aan de bovenkant. Achter het vliegwiel is de distributie aangebracht.