

Engine Expo Stuttgart 2012

Dromen van verbrandingsmotoren

Van elektrificatie in autoland is nog weinig sprake op de Engine Expo 2012. Natuurlijk zijn er ontwikkelingen op hybride- en range extender-gebied, maar de optimalisering van de verbrandingsmotor blijft het meest populaire onderwerp. Sommige nieuwtjes kun je serieus nemen, andere zullen snel in de vergetelheid raken. We laten goede en minder goede ideeën de revue passeren.

Meer rendement uit de verbrandingsmotor halen lijkt meestal het centrale thema te zijn. Dat kan bijvoorbeeld door toepassing van een nieuw ontwerp voor de turbo, of door cilinderuitschakeling. Op de beurs waren daarvan voorbeelden te zien. Maar er zijn ook diverse nieuwe concepten. Alhoewel, nieuw...Vaak zijn het doorontwikkelingen van ideeën die het in het verleden niet hebben gehaald. Of deze herziene concepten nu wel succesvol gaan worden valt te bezien. Zelfs de dubbelzuiger Scuderi Engine, al jaren te zien in Stuttgart, hebben we nog niet in een serieauto teruggezien. Maar daar gaat waarschijnlijk verandering in komen. Nog vóór september dit jaar verwacht Scuderi een aankondiging te kunnen doen...

EngineWorks schoepenmotor

De Low Speed Turbine Engine (LSTE) van Engine-

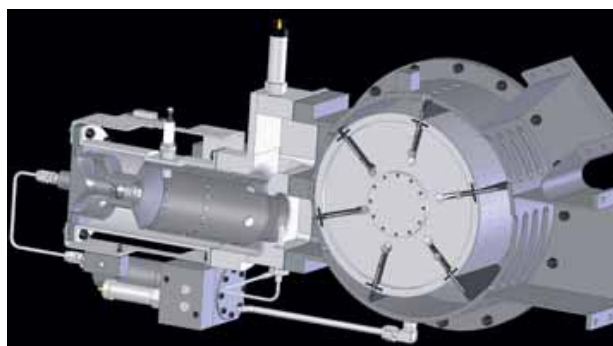
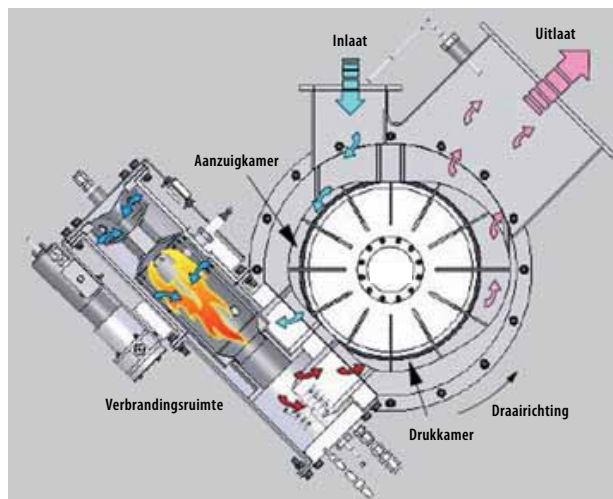


In de cilinder links wordt door verbranding van brandstof druk opgebouwd. Die zet het schoepenwiel in beweging, en verlaat via de onderste pijp de motor. Op zijn beurt voert het schoepenwiel via de bovenste pijp inlaatlucht naar de verbrandingsruimte.

Works moet volgens de bedenkers ideaal zijn voor hybridevoertuigen en voor stroomvoorziening in onder meer campers. In de verbrandingsruimte wordt constant brandstof verneveld en ontstoken. Door de hoge temperatuur (800 graden Celsius) ontstaat druk. Die ontsnapt naar een schoepenwiel van het soort dat ook in luchtdrukgereedschap wordt gebruikt. Datzelfde schoepenwiel voert vervolgens weer

De werkwijze in beeld. Inlaatlucht gaat door een mantel om de verbrandingskamer, dat geeft meteen koeling. Een deel van de lucht wordt vermengd met brandstof naar de brander gevoerd.

koude inlaatlucht naar de verbrandingsruimte. De LSTE kan diverse brandstoffen aan, inclusief biogas. Over de specificaties is niet meer bekend dan dat deze motor 17 kW levert en circa 20% zuiniger is dan een vergelijkbare zuigermotor. Vermogens- en toerentalregeling zal nog niet meevallen. Afdichting van de beweegbare schotten in de rotor wordt heel moeilijk. Er is niet veel expansie tussen de schotten, dus zal het rendement van de



Doorsnede van de LSTE-motor.

verbranding vermoedelijk beroerd laag liggen.

Scalzo zuiger deactivering

Joseph Scalzo is zowel managing director als chief engineer van Scalzo Automotive research. Hij is helemaal uit Australië gekomen om zijn motor met zuigerdeactivering te tonen en denkt dat daarmee een brandstofbesparing van 30% mogelijk is. Theoretisch kan de man best gelijk hebben. Een zuiger in de parkeerstand zetten betekent minder wrijvingsverlies. Bijkomend voordeel van het door Scalzo bedachte systeem is dat de drijf­stang een praktisch verticale beweging maakt als de zuiger actief is. Daardoor wordt er maar weinig zijdelingse kracht op de zuiger uitgeoefend, dus is er ook minder wrijving. Nadeel is dat er extra bewegende delen (onder meer de oscillator) in de motor zitten.

De werking is als volgt: aan de drijf­stang is een scharnierend verlengstuk gemonteerd. De onder­zijde daarvan zit aan de oscillator. Bovenin het vaste deel van de oscillator zit een adjustor. Die kan het verlengstuk van de drijf­stang naar binnen trekken, waardoor de bovenzijde daarvan gelijk is aan het scharnierpunt van de oscillator. Vanaf dat moment staat de zuiger stil.

Volgens Scalzo kan zo circa 30% brandstof worden bespaard, plus 5 tot 10% extra als het systeem wordt gecombineerd met variabele compressie, en nog eens 5% als een turbo wordt toegevoegd. Omdat de motor op één cilinder kan starten, kan er volgens Scalzo verder worden verstaan met een kleinere accu en startmotor.

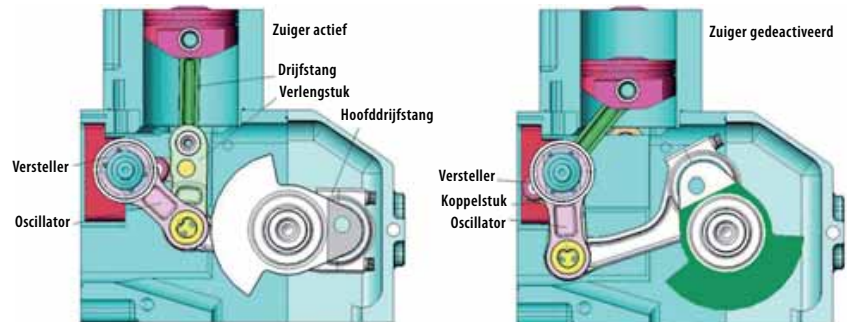
Powercam: geen krukas, meer kracht

Australië is dit jaar goed vertegenwoordigd in Stuttgart. Powercam borduurt voort op een ontwerp van Revetec waar we in 2009 in AMT al over schreven. Bij dit ontwerp geven de zuigers hun kracht af aan de buitenzijde van een centrale as met drie nokken, de trilobe. Powercam claimt negentien verbeteringen te hebben aangebracht in het ontwerp van Revetec. En voor die motor werd al een rendement van 39,5% geclaimd.

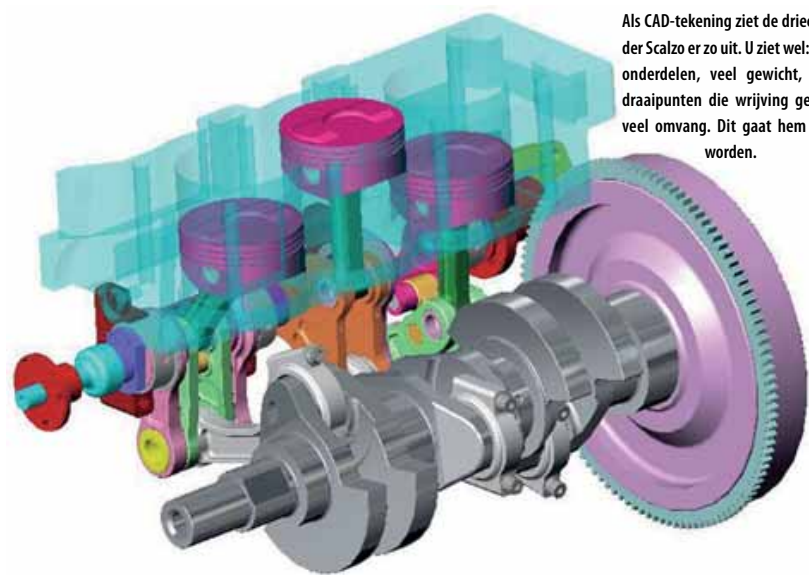
Op basis van die verbeteringen heeft Powercam een eigen patent aangevraagd, zodat het ook Australische Revetec niet kan klagen over plagiaat in deze variant van Powercam. Zelf is Revetec nu bezig met een Indiase investeerder, om zijn motorontwerp over een aantal jaren in productie te brengen. Het Powercam-ontwerp heeft volgens de bedenkers een hoog specifiek vermogen, weinig inwendige wrijving, een goed thermisch rendement en veel koppel bij lage toeren. Met name zouden rendement, betrouwbaarheid en productiegeschiktheid beter zijn dan in het Revetec-ontwerp. De constructie ziet er simpel uit. Drijf­stangen met aan weerszijden een zuiger lopen via lagers op de trilobe. Dat is een drielobbe schijf die de drijf­stangen rechtstandig heen en weer duwt. Er zijn twee drijf­stangen, dus vier zuigers, een viercilinder in X-opstelling. >



Zo ziet een Scalzo-motor er live uit. U ziet een productie-cilinderkop op een eigenbouw motorblok. De middelste cilinder is niet uitschakelbaar, daarop kan de motor starten.



De krukas beweegt met de lichtgrijze drijf­stang (afbeelding rechts) het roze armpje heen en weer. Het lichtgroene armpje (afbeelding links) kantelt om het kleine gele draaipunt, en trekt de groene drijf­stang met zuiger heen en weer. Met een verdraaibare bus kan het gele draaipunt weggetrokken worden, zoals in de linker afbeelding. Nu komt het bovenste draaipunt van het lichtgroene armpje op één lijn met het bovenste draaipunt van het roze armpje. De roze en lichtgroene arm kantelen nu samen als de krukas draait, de drijf­stang met zuiger blijft stilstaan.



Als CAD-tekening ziet de driebil­der Scalzo er zo uit. U ziet wel: veel onderdelen, veel gewicht, veel draaipunten die wrijving geven, veel omvang. Dit gaat hem niet worden.



Bij Revetec zijn er twee trilobes met daartussen de drijfzangen, bij Powercam zijn de drijfzangen gevorkt en draait één trilobe in de vork van de drijfzangen. In een soort vlieg wiel met buitenvertanding is een tweede trilobe-vorm uitgespaard waarbinnen de drijfzangen worden opgesloten. De buitenvertanding dient om met een tandwiel de uitgaande as aan te drijven. De motor zelf draait 3.000 t/min, de tandwielen 9.000 t/min. De viercilinder, waarvan een vrij knullig plastic model op de beurs stond, meet 500 cm³. De vraag naar het te verwachten vermogen bleef feitelijk onbeantwoord. "Dat hangt van diverse factoren af", was de enige reactie.

VanDyne's SuperTurbo

De SuperTurbo van het Amerikaanse bedrijf VanDyne heeft volgens de fabrikant alle voordelen van een turbo zowel als een mechanische



Model van de VanDyne SuperTurbo.

Zo zit de Revetec X4 in elkaar, u ziet op elkaar een trilobe-schijf en twee gekruiste drijfzangen. Daar komt nog een trilobe-schijf bovenop, verdraaid tegenover de onderste, zodat de rollen aan weerskanten op de drijfzangen tussen de lobben van beide schijven opgesloten zitten. Powercam gebruikt in plaats van een tweede trilobe-schijf een uitgeholde schijf waar de drijfzangrollen binnenin lopen.

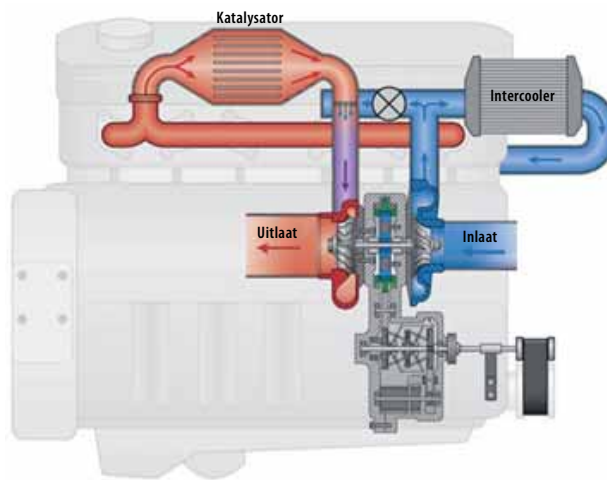
compressor, maar niet de nadelen die aan beide laaddrukssystemen zijn verbonden. Ondanks de vrij ingewikkelde constructie kost een SuperTurbo volgens directeur Ed VanDyne maar rond de 400 dollar. De SuperTurbo is een combinatie van een compressor en een turbo, hij wordt door de krukas en via uitlaatgas aangedreven. Bij lage toeren wordt de turbo via een continu variabele transmissie door de krukas aangedreven. Dankzij een tandwielstelsel tussen de ingaande as en de turbo-as kan het toerental van de turbo op 200.000 t/min worden gebracht. Daardoor bouwt het apparaat al bij lage toeren druk op. Het tandwielstelsel wordt gesmeerd met speciale, voor de NASA ontwikkelde olie. Volgens VanDyne wordt dat smeermiddel dikker naarmate de temperatuur stijgt. Veel informatie wil hij er verder niet over geven. Zodra er voldoende uitlaatgas is werkt de turbo zoals gebruikelijk door de langsstromende uitlaatgassen. Het schoepenwiel is van een speciaal ontwerp, vernoemd naar de bedenker Schumacher (niet Michael). Volgens Schumacher werkt het efficiënter dan wat in de gangbare turbo's

Khalil golfbal-Benz

Bij het horen van de naam Claudia Khalil zal niet bij iedereen een belletje gaan rinkelen. Toch heeft deze Duitse ontwerpster al voor diverse autofabrikanten en tuners zoals Mazda, Mitsubishi en Rinspeed interieurs ontworpen. In Stuttgart stort ze zich voor het eerst op het exterieur van een auto. Daarbij lijkt ze te zijn geïnspireerd door het design van een golfbal. De kleine putjes (dimples) in een golfbal verlagen, door luchtwervelingen, de luchtweerstand. Daardoor kan de bal verder vliegen. Volgens Khalil heeft een wetenschappelijke studie (de uitslag is nog geheim) bewezen dat de door haar van een golfballenhuid voorziene Mercedes-Benz vanaf 100 km/h duidelijk minder brandstof verbruikt. Ze verwacht dat dit nieuwe materiaal 'een revolutie' in de autobouw zal betekenen. We wachten af.



Met dit golfbaloppervlak moeten auto's boven 100 km/h zuiniger worden. Rijwind verzamelt zich in de putjes en vormt zo een soort dun luchtkussen op de auto.



Schema van de VanDynes Superturbo. Bij teveel overdruk bij de motorinlaat wordt een deel van de inlaatlucht naar de uitlaat gevoerd. De extra energie die dit oplevert gaat, via het tandwielstelsel, naar de krukas.

International Engine of the Year Awards 2012

Dit jaar was de veertiende editie van 'The International Engine of the Year Awards' verkiezing. Ford had daarbij tot nu toe nog nooit een award gewonnen. Dit jaar sleepten ze zomaar drie prijzen in de wacht, waaronder die van 'Engine of the Year'.

De winnaars per categorie ziet u in onderstaand lijstje.

Nieuwe motor: Ford 999 cm³ driecilinder.
'Groene' motor: GM 1.398 cm³ viercilinder range-extender.

Performance motor: Ferrari 4.5 V8.

Tot 1.0 l: Ford 999 cm³ driecilinder.

Van 1.0 l tot 1.4 l: Volkswagen 1.4 TSI Twincharger.

Van 1.4 l tot 1.8 l: BMW/PSA 1.6 Turbo.

Van 1.8 l tot 2.0 l: BMW 2.0 Twin Turbo benzine.

Van 2.0 l tot 2.5 l: Audi 2.5 Turbo.

Van 2.5 l tot 3.0 l: BMW 3.0 Twin Turbo.

Van 3.0 l tot 4.0 l: BMW 4.0 V8.

Boven 4.0 l: Ferrari 4.5 V8.

International Engine of the Year: Ford 999 cm³ driecilinder.



Ford kreeg drie Awards voor zijn richtingwijzende driecilinder downsizingmotor.

wordt gebruikt.

Andersom kan VanDykes turbo via zijn ingebouwde tandwielstelsel energie aan de krukas leveren. In plaats van een wastegate die overtollige luchtdruk aflat heeft het systeem een klep waarmee de overdruk naar de turbine-inlaat wordt gestuurd. Volgens VanDyne verlaag je daarmee ook nog de temperatuur van de uitlaatgassen, en werkt de turbo dan nog efficiënter. Bovendien zou zijn turbo een EGR-systeem overbodig maken. Dat laatste lijkt ons onzin, EGR dient niet primair om de uitlaatgastemperatuur te verlagen. Het gaat om de verbrandingstemperatuur, en daarmee verminderde NO_x-vorming. Het idee dat extra energie die de turbo opwekt naar de krukas gaat kennen we al in de truckwereld als turbo-compound. VanDyne claimt een

vermogenswinst, dan wel energiebesparing, van 36% met zijn systeem. En dat voor maar 400 dollar?

Flybrid: adieu CVT

Vorig jaar stond Flybrid nog met een vliegwiel/CVT-combinatie op de beurs, een mechanisch energierugwinstsysteem. Dat systeem past Volvo nu experimenteel toe in de S60. Dat is niet toevallig, want Volvo heeft tijdens het ontwerp van de bodemplaat al rekening gehou-

den met het Flybrid-vliegwiel. Flybrid is inmiddels afgestapt van de CVT. De nieuwe generatie vliegwielssystemen heeft drie versnellingen en dat worden er, in combinatie met een zeskak in de auto, dus feitelijk achtttien. Drie natte platenkoppelingen zorgen voor een soepele overgang tussen de versnellingen. Model 2012 levert tot 200 kW terug uit opgeslagen remenergie en heeft een maximumtoerental van 60.000 t/min. Totaalgewicht nog geen 37 kilogram.

den met het Flybrid-vliegwiel.

Geen cvt meer, maar drie versnellingen in het remenergie terugwin vliegwiel van Flybrid.




WWW.AMT.NL

Ongewone motortechniek in beweging

Niet alleen op de Duitse Engine Expo show staat nieuwe en ongewone motortechniek in de belangstelling, ook AMT houdt het voor u bij. In ons maandossier op www.amt.nl/juli-augustus2012 vindt u een aantal verwijzingen. Waaronder naar de in dit artikel aangehaalde Scuderi-motor. Bovendien staan er links naar de websites van Scalzo en Powercam, waar animaties beter begrijpelijk maken hoe vernuftig de ingewikkelde mechanische werken.

