

MULTIAIR

Tekst: Peter Dyrelund.
Foto/Tegning: Fabrikfoto

Kort før udgivelsen af sidste blad, offentliggjorde Fiat deres nye Multiair-teknologi. Her kommer nu beskrivelsen af systemet.

Først skal jeg fortælle, at nogle tror, at den ny motor IKKE har en indsugningsknast, men det er ikke korrekt.

Lad os se på det nye system ud fra den tilsendte presstekst.

Fiat Multiair teknologi: Sådan virker det

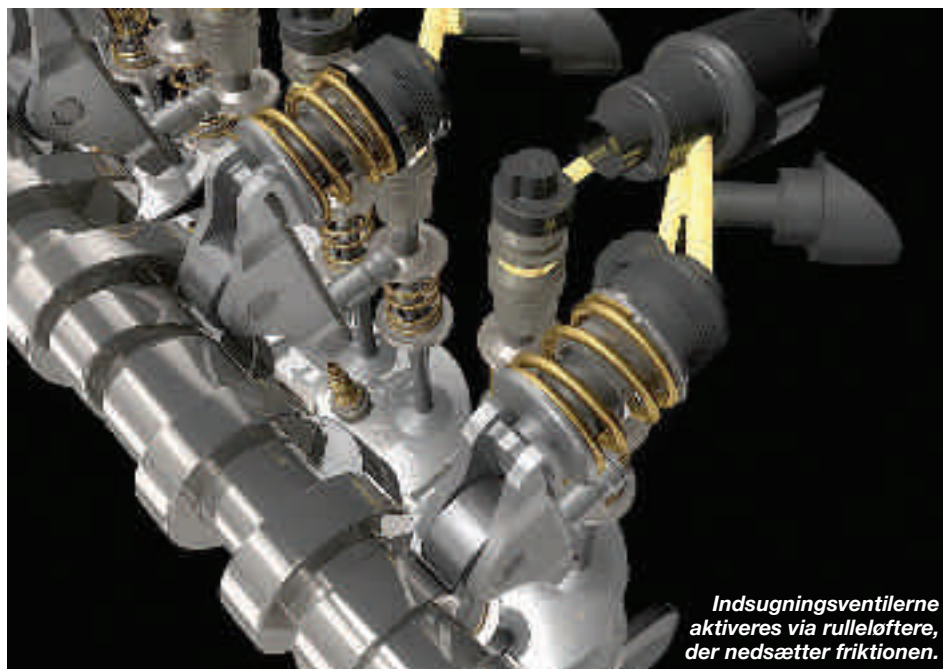
Det nye, særlige system virker på indsugningssiden. Indsugningsventilerne bevæges via hydraulik af den enlige knastaksel, der er placeret over udstødningsventilerne. Du kan næsten forestille dig den gode, gamle 12-ventilede V6'er, som også har én knastaksel (pr. cylinderrække). På den motor træder den enkelte knast (pr. cylinderrække) direkte på det ene sæt ventiler, mens det andet sæt ventiler åbnes via vippeled og små stødstænger på tværs i topstykket. I Multiair-systemet er disse små stødstænger og vippeled blot afløst af hydraulik inklusive en elektronisk styret solenoideventil, så man kan påvirke indsugningsventilernes åbning.

Når solenoideventilen er lukket, opfører olien sig som et stift legeme, og knastens bevægelse transmitteres direkte til indsugningsventilerne. Når solenoideventilen åbnes, "dumpes" olien ind i det hydrauliske kammer, og ventilerne lukkes. For at give en "soft og regular landing phase" (give en blød lukning for ventilerne) er der indskudt en hydraulisk "bremse" i systemet.

Det spændende er nu, at man ved at åbne og lukke "dump-ventilen" (solenoidventilen) kan påvirke åbningsmønstret for indsugningsventilerne. Det er nemmest at forstå, hvis man kigger på diagrammet med ventilåbning i forskellige situationer. Selvfølgelig kan man ikke helt frit bestemme ventilernes åbningsmønster. Man kan kun åbne ventilen i den fase, hvor den mekaniske knast er ved at løfte, men kan åbne mere eller mindre, og man kan lukke ventilen "før tid" ved at dumpe olien.

Selve knasten er grundlæggende lavet "skrap", og det vil sige, at når solenoideventilen er lukket, får man den bevægelse af ventilen, som giver maks. ydelse ved store omdrejningstal (lang åbningstid).

For at give bedst muligt moment ved lave omdrejningstal åbnes solenoideventilen tæt på slutningen af åbningsperioden, hvilket giver en tidligere lukning af ind-



Indsugningsventilerne aktiveres via rulleløftere, der nedsætter friktionen.

sugningventilerne. Dette modvirker uønsket tilbageslag i indsugningskanalerne, da luften nu er "fanget" i cylinderen. Når en knast er dimensioneret til bedste ydelse ved høje omdrejningstal, benytter man sig nemlig af luftens store hastighed igennem indsugningskanalerne til at holde ventilerne åbne lidt ekstra tid – faktisk til efter at stemplerne er begyndt at bevæge sig opad igen. Den store hastighed på luften vil nemlig bevirke, at der fortsat sker en efterfyldning af luft i cylindrene, selv om stemplet er på vej opad. Dette princip duer imidlertid ikke ved lave omdrejningstal, hvor der altså i stedet kommer uønsket "tilbageslag" i indsugningskanalerne.

Når motoren er på delbelastning, åbner solenoideventilen endnu tidligere, og man kan derved kontrollere den afgivne effekt (som erstatning for et gasspjæld). Man kan også alternativt lade solenoideventilen være åben i starten af indsugningsfasen (så ventilen ikke starter på åbningen med det samme), og så kan man lukke solenoideventilen, så indsugningen starter (ventilerne begynder at åbne). Derved opnår man, at luftstrømmen ind i cylinderen er hurtigere, og man opnår en gavnlig turbulens af luften, der kommer ind i cylinderen (godt for forbrændingen).

De to sidstnævnte måder at aktivere ventilerne på kan kombineres i det samme indsugningsslag, og så får man den såkaldte "multi-lift" mode, som forbedrer turbulensen og forbrændingen ved meget lave belastninger.

Multiair-teknologiens fordele

Multiair's fordele for en benzinmotor kan summeres til følgende:

- Maksimum effekt forbedres med op til 10%, takket være den effektoroptimerede

knastprofil på selve knastakslen.

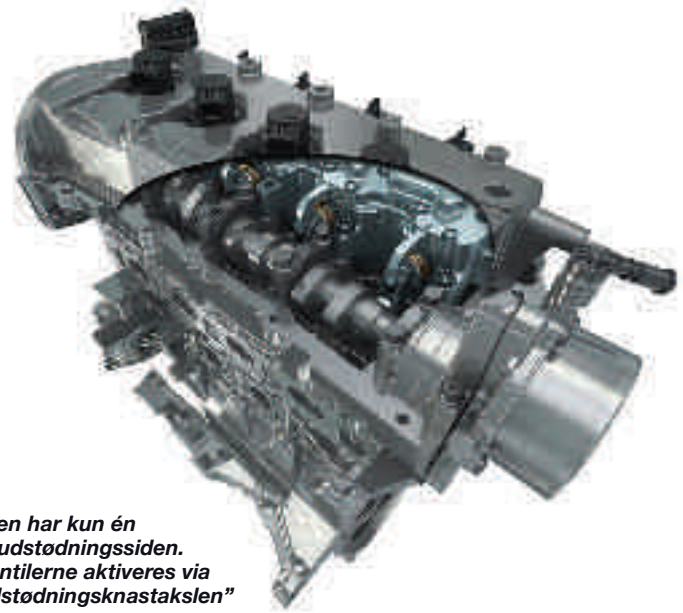
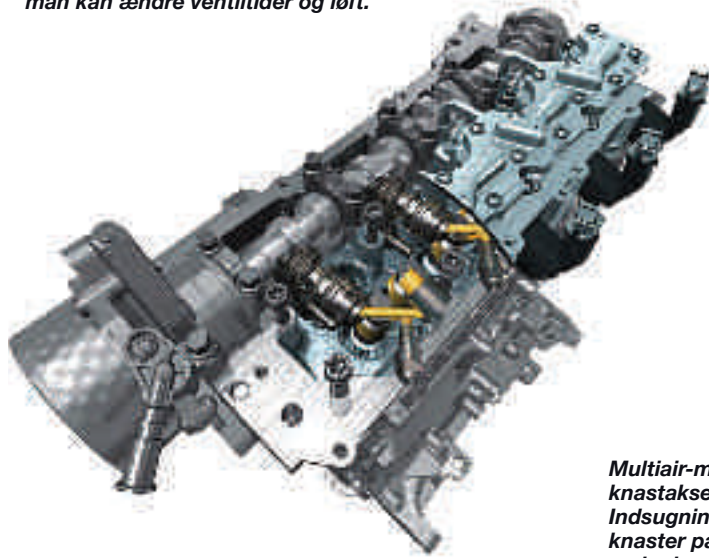
- Momentet ved lave omdrejningstal forbedres med op til 15% på grund af strategien med den tidligere ventillukning og luften, der "fanges" i cylindrene.
- Man nedbringer "pumpetabet" i motoren, hvilket medfører en 10% forbedret brændstoføkonomi (og dermed selvfølgelig også en 10% reduktion af CO₂-udslippet), både for sugemotorer og turbomotorer med samme slagvolumen.
- Når man kombinerer Multiair-teknologien med turboladning og "downsizing", opnår man op til 25% brændstofbesparelse i forhold til en traditionel sugemotor med samme effekt.
- Gennem den optimerede ventilkontrol under motoropvarmningen samt intern udstødningsgas-recirkulation, som opnås via åbning af indsugningsventilerne til sidst i udstødnings-slaget, får man en reduktion af emissionerne fra 40% for HC (kulbrinter) til 60% for NOx (kvælstofilter).
- På grund af konstant lufttryk i indsugning (atmosfærisk for sugemotoren og højere for de turboladede udgaver) sammen med den ekstremt hurtige luftmasse-kontrol cylinder for cylinder og slag for slag får man en eminent dynamisk motorrespons.

Multiair i FPT-motorer

Den allerførste introduktion af Multiair-teknologien vil blive på FIRE 1400-motorerne i suge- og turboladede udgaver. Tidspunktet er ikke nævnt, men vi ser frem til biludstillingen i Frankfurt september måned.

Den næste motorintroduktion fra FPT (Fiat Powertrain Technology) vil omhand-

Her er hydraulikken illustreret (gult) inklusive "dumpventilen", der gør, at man kan ændre ventiltider og løft.



Multiair-motoren har kun én knastaksel på udstødningssiden. Indsugningsventilerne aktiveres via knaster på "udstødningsknastakslen" og hydraulik.

le en ny, lille to-cylindret motor på 900 cm³ (SGE – Small Gasoline Engine). Her er topstykket specielt optimeret til at integrere Multiair-aktuatorerne. Igen vil der blive tale om både suge- og turbomotorer. En særlig udgave af turbomotorer vil blive en bi-fuel (kører på såvel benzin som gas).

Takket være den radikale downsizing vil den lille turbo-udgave opnå diesellagtigt lave CO₂-emissioner.

Yderligere potentiale for Multiair

Multiair-teknologien vil bane vej for en bølge af teknologiske udviklinger for benzinmotorer (der ellers har stået lidt i skyggen af dieselmotorer i nogle år med hensyn til nyudviklinger). Fiat omtaler følgende:

- Integration af Multiair-systemet med direkte benzinindsprøjtning vil yderligere forbedre responsen og brændstofføkonomien (bemærk, at de nye Multiair-motorer altså endnu ikke har direkte indsprøjtning, som det ellers findes allerede på JTS-Alfa-motorer og de ny 1750 TBi- og GTA-motorer).
- Introduktion af endnu mere avancerede "multi-åbne-strategier" for yderligere at reducere emissionerne.
- Innovative turboer, der matcher kontrollen af princippet med "fanget luft" i cylindrerne gennem en kombination af optimalt turbotryk og ventilåbningsstrategi.

Mens benzinindsprøjtningsmotorer hovedsageligt blev udviklet og indfaset i 70'erne, og commonrail for dieselmotor begyndte med Alfa Romeo 156 JTD i 1997, så er Multiair-teknologien et system, der kan anvendes til alle motorer, uanset hvad de forbrænder.

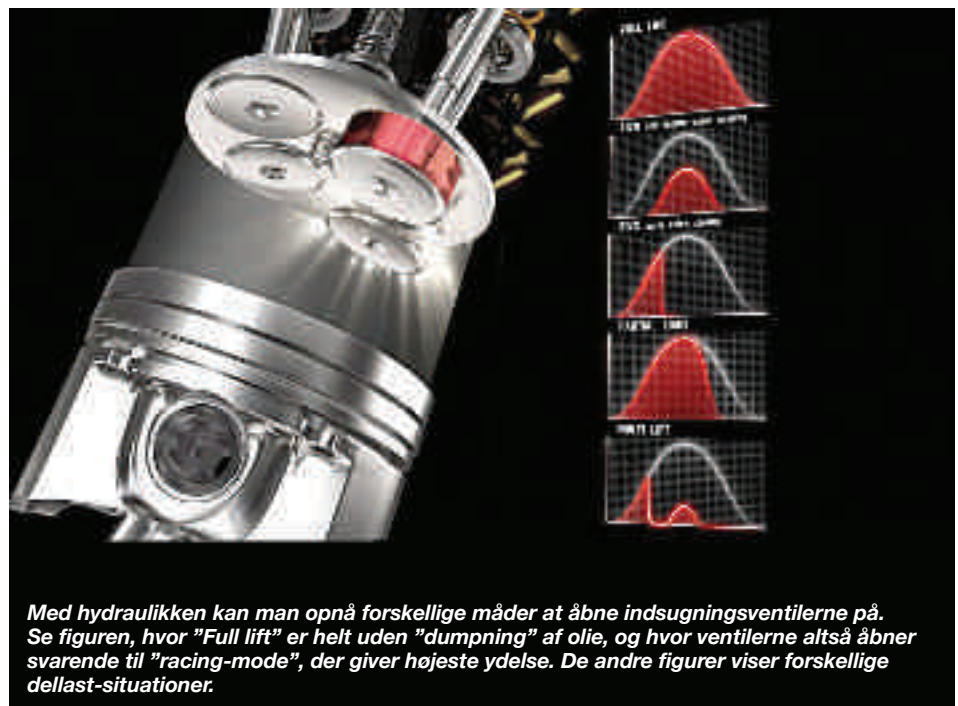
Multiair blev i første omgang udviklet til motorer med styret tænding, som forbrænder "let brændstof", gående fra benzin til naturgas og brint, men teknologien har også et stort potentiale til at reducere emissionerne fra dieselmotorer.

Som tidligere nævnt opnår man op til 60% NOx-reduktion, takket være indsugningsventilernes genåbning under forbrændingsslaget, mens optimal ventilkontrol under opvarmningsfasen giver op til 40% reduktion i HC og CO. Yderligere væsentlig reduktion kan opnås med endnu mere effektiv styring og regeneration af dieselpartikelfilter og NOx-lagrings-katalysator, takket være den præcise dynamiske kontrol af luftflowet ved skift i motorbelast-

ningerne (ændringer i speedertrædning).

For dieselmotorer opnår man tilsvarende forbedringer som for benzinmotorer, da de er baseret på samme fysiske principper. Forbedringen i brændstofføkonomi for dieselmotorer er dog kun nogle få procent, da dieselmotorer allerede har et lavt pumpe-tab (de har i forvejen intet gasspjæld), hvilket er én af årsagerne til, at dieselmotorer har en bedre brændstofføkonomi end benzinmotorer.

I fremtiden kan man også forestille sig motorer, der kombinerer principper fra benzin- og dieselmotorer. Vi har allerede set prototyper på sådanne motorer, "disotto-motorer". ■



Med hydraulikken kan man opnå forskellige måder at åbne indsugningsventilerne på. Se figuren, hvor "Full lift" er helt uden "dumpning" af olie, og hvor ventilerne altså åbner svarende til "racing-mode", der giver højeste ydelse. De andre figurer viser forskellige delast-situationer.