

DIESELMOTOR

VOORDELEN

- Nieuwere techniek
- Minder uitstoot
- Betrouwbaar

NADELEN

- Relatief duur
- Passend maken op fundatie
- Aanbouwdelen ook vernieuwen

KOSTEN

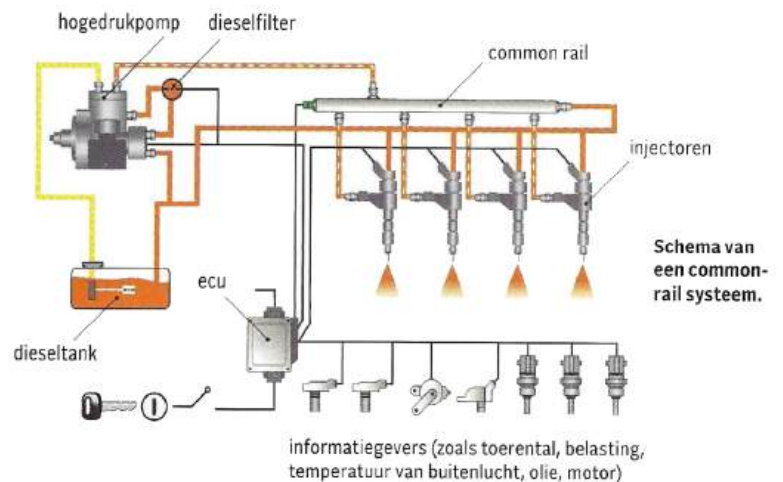
- Motor incl. aanbouwdelen 9000-14.000 euro
- Inbouwkosten 4000-5000 euro

Nu is de techniek van een nieuwe dieselmotor met indirecte, mechanische inspuiting in principe hetzelfde als dertig jaar geleden. Desalniettemin voldoen

deze motoren ruimschoots aan de Europese emissie-eisen, vastgelegd in de Richtlijn Pleziervaartuigen, Richtlijn 2013/53/EU. Tel daarbij op de energie-dichtheid van dieselbrandstof en dit type motoren is nog steeds een voor de hand liggende keuze voor veel zeilers. Met het gebruik van hvo als brandstof hoeft het vanuit duurzaamheidsoogpunt geen onverantwoorde keuze te zijn. (Over het gebruik van hvo later meer.)



Een common-rail scheepsdiesel.



Schema van een common-rail systeem.

Nieuwe common-rail scheepsdiesel

Naast de 'vertrouwde' dieselmotoren is er nog een zuiniger en milieuvriendelijker type op de markt: de common-rail diesel. Dit type is verkrijgbaar vanaf circa 40 pk, vooral voor grotere zeiljachten dus. De common-rail diesel werd ontwikkeld in de jaren negentig om te voldoen aan de steeds strenger wordende emissie-eisen. Bij dit type motor wordt de brandstof onder hoge druk (2000 bar) in een centrale buis - de common-rail - verzameld. Deze buis staat in verbinding met elektrisch bediende verstuivers die worden aangestuurd door het motorregelapparaat, de Elektronische Controle Unit (ecu). Dit apparaat bepaalt

zowel het openen als het sluiten van de verstuiver (de injectietijd) als het aantal inspuitingen per verbrandingscyclus. Ook berekent het de injectietijd aan de hand van een aantal factoren, zoals het toerental, de belasting en de temperatuur van onder andere de buitenlucht, olie en motor. Doordat dit motormanagementsysteem nauwkeurig berekent wanneer de brandstof ingespoten moet worden en in precies welke hoeveelheid, is de verbranding veel gelijkmatiger. Dit betekent een veel hoger rendement, een rustigere en stillere loop, meer vermogen, stukken minder uitstoot en veel minder brandstofverbruik.

COMMON-RAIL DIESELMOTOR

VOORDELEN

- Nieuwste techniek
- Veel minder uitstoot
- Zeer rustige, stille loop
- Laag brandstofverbruik
- Betrouwbaar

NADELEN

- Relatief duur
- Passend maken op fundatie
- Aanbouwdelen ook vernieuwen
- Elektronische gedeelte niet zelf te onderhouden

KOSTEN

- Motor incl. aanbouwdelen 20.000-25.000 euro
- Inbouwkosten 8000-12.000 euro

Het reguliere onderhoud van deze motoren is hetzelfde als dat van de indirect, mechanisch ingespoten motoren. Wat wel een groot verschil is tussen deze moderne en 'klassieke' exemplaren, is de hoeveelheid

elektronica. Die is betrouwbaar en robuust, maar als er een probleem mee is, kun je het niet zelf oplossen. Daar heb je dan een (dure) monteur met diagnosesoftware voor nodig. En mochten er dan elektronica-

componenten defect zijn, dan zijn de kosten ervan aanzienlijk. Hier zijn de klassieke motoren in het voordeel: hun betaalbare onderdelen zijn overal verkrijgbaar. Ook heb je geen speciaal gereedschap nodig.



Naam: Jouke Lemmers
Offshore Yacht Charter
Boot: One-off Cherokee
Motor: Yanmar 4JH80

Waarom verving je de motor?

Onze oude trouwe Volvo Penta TMD22P was na 23 jaar behoorlijk 'op'. De jaarlijkse onderhoudskosten van een paar duizend euro werden steeds hoger. Daarbij had de motor vaker last van storingen, rookte hij verschrikkelijk (wat niet echt past bij ons aanbod van duurzame zeilvakanties), liep hij nog maar op drie van de vier cilinders, werkte de stopknop niet meer, hield de dynamo ermee op (waardoor de accu's niet werden geladen), gaf het dashboard regelmatig een alarm (ook al was er niets aan de hand) en moesten we met enige regelmaat lekkages verhelpen. Probleem was dat de reserveonderdelen niet alleen slecht verkrijgbaar, maar ook nog eens verschrikkelijk duur waren. We hebben een revisie overwogen, maar met ons gebruik was het beter en duurzamer om een nieuwe motor aan te schaffen. Naast zuinigheid en lage uitstoot was het belangrijk dat overal in Europa makkelijk aan onderdelen en monteurs te komen is. Na grondig onderzoek en inwinnen van advies kwamen we uit bij een common-rail diesel van Yanmar volgens de CCR2-milieunorm. Deze common-rail elektrisch gestuurde inspuiting (vier keer per slag in plaats van één keer mechanisch) zorgt voor een schonere verbranding en dus minder schadelijke uitstoot.

Heb je ook elektrisch of hybride overwogen?

We hebben verschillende opties onderzocht, van elektrisch tot waterstof. Elektrisch varen is nog niet haalbaar als je niet elke avond kan laden met



De oude motor rookte verschrikkelijk.



De oude fruit.

walstream. Waar wij varen zitten we soms een hele week zonder walstream, dus helaas is elektrisch voor ons niet mogelijk. Of je moet alsnog de hele tijd het dieselaggregaat draaien. Dat levert evenveel uitstoot, maar een lager rendement door de extra mechanische verliezen. Waterstofmotoren zijn helaas ook nog niet geschikt, vanwege de grote benodigde waterstoftanks. Beide opties hebben dus flinke beperkingen en vergen enorme investeringen. Ik denk daarom dat de toekomst ligt bij ammoniak als brandstof: koolstofvrij en er komt geen CO₂ vrij bij verbranding. De opslag is kleiner dan bij waterstof, maar ook nog niet heel makkelijk en het is zeker nog niet overal verkrijgbaar. Helaas is dit dus nog geen mogelijkheid.

Wat waren de kosten?

- De motor zelf was ongeveer 25.000 euro, inclusief keerkoppeling en dashboard.
- Extra materiaal, zoals zwaardere trillingsdempers en een stalen zeewater- en duplexfilter (dus zonder kijkglas vanwege brandgevaar): 5000 euro.
- Het uit- en inbouwen van de motor en toebehoren kostte ongeveer 12.000 euro aan manuren. Dat was meer dan begroot, maar dat kwam omdat ik een aantal verbeteringen wilde doorvoeren: de luchtinlaat-aanzuig buiten de motorruimte, extra

rvs schotdoorvoeren van uitlaat en bekabeling (als brandwering) en een rvs zeewater-inlaatpijp die niet smelt bij brand.

- Om de boot uit het water te halen om de schroef te controleren betaalde ik de werf 1100 euro.
 - 2500 euro (300 eigen manuren niet meegeteld) voor het aanpassen van de motorruimte, inclusief brandwering volgens de B15-norm (de temperatuur in de ruimte naast de motorruimte moet bij brand minimaal 15 minuten onder de 40 graden Celsius blijven, zodat je kunt vluchten).
- In totaal kostte het vervangen van de motor ongeveer 42.000 euro.

Hoe bevalt het?

Het verschil is gigantisch. De motor heeft een enorm vermogen en daardoor meer schroefwerking. Dat was wel even wennen met manoeuvreren. We varen een stuk sneller, 7 à 8 knoop op cruisesnelheid, en er zijn nauwelijks trillingen, een zeer aangenaam verschil. De motorruimte wordt niet meer zo warm als voorheen en de zware brandwering dempt het geluid. Niet langer rook en stank én ons verbruik is van 7,5 liter gedaald naar 2,5 liter per uur! Behalve schonere uitlaatgassen hebben we dus daadwerkelijk een significant lager brandstofverbruik – een stuk beter voor het milieu.



De nieuwe common-rail.



Brandwering volgens B15-norm



Duplex brandstof groffilter en waterscheider.