



Technical Information Bulletin

No. 03/1

Title	Marine engine – Renewal or overhaul
Category	Power transmission
Content	Engines in the first generation of Trintella yachts have often been hard at work for many years, which gives rise to the question if the diesel engine should be replaced or overhauled. After a short introduction discussing the causes of procedures, this TIB delves into the considerations. Attached are stories of four Trintella I and III owners who share their experience in this process.

Dieselmotoren - *Hermotoriseren of revisie*

Er varen nog vele Trintella zeiljachten rond met de originele door de werf ingebouwde motor. Meestal van het merk Sabb, Bukh, Volvo Penta of Perkins. De motoren komen vroeg of laat toch in aanmerking voor een vervanging of revisie. Hermotoriseren of Reviseren? Dit is een kostbare klus waar meestal veel overwegingen aan vooraf gaan. Tenzij door een calamiteit de motor 'total loss' wordt verklaard en je weinig keuze hebt. Veel Trintella eigenaren hebben al voor het keuzeprocess gestaan en ervaringen opgedaan. In deze Technische Informatie willen we de diverse aspecten rond dit keuzevraagstuk nader toelichten.

In de bijlagen beschrijven een aantal eigenaren op eigen wijze hun ervaringen en in een artikel uit het magazine Zeilen komen een aantal motorexperts aan het woord.

Reden voor vervanging of revisie.

Er zijn meerdere redenen te bedenken waarom een motor in een zeilboot in aanmerking komt voor vervanging of revisie.

- **Slijtage.** Door slijtage van een of meerdere onderdelen van de motor neemt de betrouwbaarheid en daarmee de veiligheid van het varen en manoeuvreren op de motor af. Onderhoudskosten en brandstofverbruik nemen ook toe naar mate het einde van de technische levensduur wordt bereikt.
- **'Total loss'.** Indien door materiaalvermoeding van kritische onderdelen, waterslag of gebrek aan smering de motor is vastgelopen en als gevolg daarvan bijvoorbeeld een drijfstag door het motorblok is gekomen dan is aan vervanging niet te ontkomen. Dit is het slechtst denkbare scenario, omdat dit gebeurt op plaatsen en momenten waar directe actie en investeringen gevraagd worden.
- **Overige.** Behoeftte aan meer vermogen of minder emissies van geluid en uitlaatgassen (comfort) kan een reden zijn voor een vroegtijdige vervanging. Een Trintella voorzien van een gereviseerde of een nieuwe motor met weinig draaiuren verhoogt de restwaarde en kan mede een overweging zijn om te investeren.

Betrouwbaarheid en storing analyse

In de aanloop naar een definitief besluit over hermoriseren of reviseren is het belangrijk vast te stellen wat de technische staat is van de motor. Er is meestal meer dan één reden aan te wijzen waarom je twijfelt aan de betrouwbaarheid en inzetbaarheid van de motor. Welke storingen loop je tegen aan. Lang niet alle storingen maken het noodzakelijk een motor te vervangen. En gelukkig maar. Daarom is een deskundige analyse naar de betrouwbaarheid belangrijk. Hier volgen een aantal van de meest voorkomende storingen en waarnemingen in relatie tot het niveau van de reparatie en noodzaak tot een gehele of gedeeltelijke revisie van de motor.

- **Startproblemen.** Slecht starten van een motor kan o.a. duiden op een lege accu, startmotorprobleem, bekabeling, slechte verstuivers, geen brandstof door verstopte filters als gevolg van verontreinigde brandstof, lucht in de brandstofleiding, een slechtwerkende brandstof opvoerpomp, etc. Ingrepen om dit te verhelpen kunnen kostbaar zijn maar geven vaak nog geen noodzaak tot een revisie of vervanging van een motor. Tenzij na verder deskundig onderzoek blijkt dat de oorzaak komt als gevolg van compressieverlies. In dat geval is er meestal sprake van slijtage aan zuigers, lekke koppakking, (vastzittende) zuigerveren en cilinders en komt een grotere ingreep dichterbij,
- **Vermogensverlies.** Dit kan ook weer meerdere oorzaken hebben. Even los van de mogelijkheid van een tros in de schroef, vindt dit meestal een oorzaak in de brandstof en lucht toevoer. Te denken valt hierbij aan: verontreinigde brandstof en filters, verstuivers, luchtfilter, hogedruk brandstofpomp of slechtwerkende turbo. Indien de oorzaak ligt bij compressieverlies komt het moment van een grotere ingreep dichtbij.
- **Roken.** De intensiteit en kleur van de uitlaatgassen is een belangrijke indicatie over het functioneren van de motor. Blauwe rook is afkomstig van overmatig smeerolieverbruik. Witte rook door overmatige condensatie wijst vaak op een te lage temperatuur van de motor of het uitlaatgassysteem. Zwarte rook (roet) komt door onvolledige verbranding van de brandstof door slechte verstuivers, brandstofpomp of turbo.
- **Temperatuurprobleem.** De meest voorkomende oorzaak ligt bij de thermostaat en de impeller. Indien de oorzaak ligt bij koelkanalen die ernstig verstopt en aangetast zijn door corrosie (direct gekoelde motoren) moet dit mede beoordeeld worden met de algehele staat van de motor en komt het besluit voor vervanging of revisie dichterbij.

Uit bovenstaand blijkt dat er vele storingen te bedenken zijn die de betrouwbaarheid beïnvloeden maar nog niet direct reden zijn voor een ingrijpende investering van revisie of vervanging. Het is dan ook altijd te adviseren een motorexpert in te roepen die kan beoordelen of er sprake is van een eenvoudige reparatie of dat de oorzaak dieper ligt en er sprake is van een gedeeltelijk of gehele revisie of vervanging.

Een zeer informatieve website over veel voorkomende motorstoringen en hun oorzaken is te vinden op www.vaartips.nl en de www.dieseldokter.nl



Revisie of vervanging

Als men in samenspraak met een motorexpert aan de hand van een diepgaande analyse tot de conclusie is gekomen dat een gehele refit of vervanging nodig is, rijst de vraag welke van de twee opties we kiezen. En vooral welk budget willen en kunnen we besteden.

Criteria bij besluitvorming

- Belangrijkste vraag die je je eerst moet stellen is hoe lang je denkt nog 'plezier' te hebben van je investering. Als je van plan bent binnen een paar jaar afscheid te nemen van je boot, zal je 'return on investment' gering zijn. De marktwaarde zal wel hoger liggen maar niet met de waarde van de investering. Uiteraard arbitrair, maar als je het vooruitzicht hebt om minstens nog vijf jaar door te varen is het de overweging waard om een geplande investering van revisie of vervanging te doen.
- Als er voor een totale revisie geen of zeer moeilijk of tegen een hoge prijs onderdelen meer verkrijgbaar zijn kan de kostprijs van een revisie weleens dichtbij of hoger dan een nieuwe motor komen te liggen. Meestal kan men bij een revisie gebruik blijven maken van bestaande componenten als schroefas, schroef, fundatie etc. waardoor totaal kosten voor deze optie lager uitvallen.
- Een nieuwe motor betekent dat gebruik gemaakt wordt van de laatste technologie. In 30 tot 50 jaar tijd zitten daar gauw 4 tot 5 motor generaties tussen. Dit betekent vooral voordeel op gebied van emissies van uitlaatgassen en geluid, compacter, lichter en efficiënter in brandstofverbruik. Bij vervanging heb je wel vaak extra kosten in verband met aanpassingen die moeten worden gedaan aan bijv. schroefas, uitlaatsysteem, motorfundatie, motorpaneel etc. Dit moet in de totaal kosten wel worden meegenomen.
- Bij de keuze van het motormerk is het van belang mee te laten wegen hoe bijvoorbeeld het servicenetwerk nationaal en internationaal eruitziet. De meer bekende merken hebben laatste decennia geïnvesteerd in het optimaal 'mariniseren' van de dieselmotor en daarbij een optimaal servicenetwerk ontwikkeld. Men komt toch al snel uit bij de bekende merken jachtmotoren als Volvo Penta, Yanmar, Perkins, Vetus, Solé, Mitsubishi etc.

- Ervaring met het revisie- en inbouwbedrijf. Een goede en betrouwbare relatie met de monteur respectievelijk het servicebedrijf kan vaak leidend zijn bij de motorkeuze.

Tot slot

Bij een geplande investering van een revisie of vervanging geldt in alle gevallen dat een zorgvuldige voorbereiding zeer belangrijk is. Maak je afwegingen op basis van professionele input van meerdere motorexperts en beoordeel bij voorkeur meerdere offertes (bijv. twee voor een revisie en twee voor een vervanging) aan de hand van criteria die belangrijk voor je zijn.

Ervaringen

Er zijn veel Trintella eigenaren met ervaring met dit onderwerp. In de bijlagen zijn er een paar op persoonlijke wijze beschreven. In de laatste bijlage een artikel uit Zeilen van september 2015 over dit onderwerp.

Bijlagen: 5

Samensteller: P. van der Waa
Bijdragen: Meerdere TVK leden
Februari 2017

Note: Technische Informatie Bulletins worden uitgegeven door de Trintella Vriendenkring om leden en overige Trintella eigenaren te adviseren bij het onderhoud van hun boten. Veel van deze bulletins zijn gebaseerd op de ervaringen die Trintella eigenaren zelf hebben opgedaan met het onderhoud van hun boot. Alhoewel de publicaties met de grootst mogelijke zorgvuldigheid zijn samengesteld kunnen hieraan geen rechten worden ontleend. De TVK staat open voor opmerkingen die de inhoud van deze publicaties kunnen verbeteren.

Bijlage 1.

Vervanging Sabb motor in Trintella la – BN 440 'Vrouwe Cornelia' – Eigenaar: J.Noot

Uit: TVK magazine - 2009/1, door J. Noot

Het voelt toch een beetje als verraad na een lange vriendschap. Een steek onder de gordel, of mes in de rug zogezegd.... Na bijna 42 jaar onafscheidelijk met elkaar verbonden te zijn geweest, heeft onze Vrouwe Cornelia in januari 2009 door ons toedoen afscheid moeten nemen van haar trouwe vriend. Hij was al 42 jaar luidruchtig, lomp, ongewassen vet en behoorlijk overgewicht, maar ja daar wen je op een goed moment wel aan. Het belangrijkste was toch wel dat hij er was als hij echt nodig was....en: "That what friends are for!"

Ondanks dat zijn positieve punt, de negatieve punten ruimschoots overtreft zijn we toch hard geweest: we hebben onze Sabb ingeruild voor een nieuwe Yanmar 3YM20! Sinds de aanschaf van onze Vrouwe Cornelia heb ik met de Sabb leren varen. Voor de niet ingewijden, het varen met de Sabb vergt net even meer van de schipper dan het varen met een modernere motor. De motor moet dagelijks verzorgd, de bediening geschiedt met 2 hendels (gas en keerschroef), aanmeren doe je met beleid en de keerschroef blijft altijd draaien, ook in zijn vrijloop.

Na de aankoop van de boot, zijn wij, op aanraden van mijn schoonvader, bij [Abma's jachtwerf](#) in Sneek terecht gekomen voor het onderhoud aan de Sabb. Abma is dealer voor Sabb en Yanmar en ligt vanaf onze ligplaats op circa 1 uur varen. Het onderhoud van de motor is hier altijd uitstekend verlopen, het eerste jaar heb ik zelfs uitgebreid instructie gekregen. De vaste monteur Alfred is een ware Sabb adept en geniet er echt van de Sabb's draaiend te houden.

Tja, ondanks dat de motor goed loopt hebben we dus toch een nieuwe Yanmar laten plaatsen. Eind vorig seizoen begon ik namelijk te merken dat het omzetten van de keerschroef steeds moeilijker ging. Normaal moest je al behoorlijk terug in toeren om dit te doen, nu moest ik de motor bijna stil laten vallen om de schroef om te zetten. Bepaald niet ideaal als je in beperkte ruimte moet manoeuvreren met wat meer wind. Om dit te verhelpen zou het keermechanisme van de schroef en mogelijk ook de keerschroef vervangen moeten worden. Dit werd een aardige kostenpost, waarbij je weet dat onderdelen van de Sabb schaarser en dus duurder worden.

Om af te kunnen wegen hoe een reparatie zich verhoudt tot vervanging hebben wij Abma gevraagd een offerte te maken voor een nieuwe motor. Omdat ik de 14 pk van de 2 cilinder Yanmar wat aan de krappe kant vond viel de keuze op de Yanmar 3YM20, een drie cilinder met 21 pk. De aanbieding van Abma vonden wij dusdanig scherp, dat de keuze uiteindelijk makkelijk te maken was, het werd een nieuwe motor.



Onze nieuwe vriend

Onze nieuwe vriend wordt stukken stiller, compact slank en heeft een glimmend zilver maatpak, zonder vette vlekken en met dempers! De afgelopen weken is Abma druk bezig geweest aan de motor en schroefas. Begin maart heeft Abma de werkzaamheden afgerond en begin april gaan we te water voor het proefdraaien en afstellen. De motor is op een nieuw gelaste fundatie geplaatst en het motorruim is keurig witgeschilderd.



Keurige inbouw



Oude situatie zonder motor

Bijlage 2 :

Vervanging Perkins motor – Trintella III – BN 767 'Sailaway' – Eigenaar: W. Meurs

Ingezonden bijdrage W. Meurs: juli 2015

De Sailaway is een zeilschip van het type Trintella III. De huidige motor is een Perkins 4108 welke 37 Pk levert bij 3000 toeren / min. Je kunt je afvragen hoe betrouwbaar de motor na al deze jaren nog is, en hoelang je nog met dit schip zelf wilt blijven varen. Aantal motoruren is ca. 3500. De motor staat onder de kuipvloer en is te bereiken door twee vloerluiken in de kuip.

Mogelijkheden om de motorische betrouwbaarheid te verbeteren:

Reviseren.

Hierbij kan men kiezen wat men vernieuwen wil. Normaal gesproken worden de draaiende delen zoals krukas, nokkenas kleppen, en zuigers /cilinders vernieuwd. Blijft men zitten met een oude startmotor, dynamo, brandstofpomp, waterpomp etc. Eventueel kunnen deze onderdelen vervangen worden door nieuwere modernere technologie.

De huidige keerkoppeling (Paragon) is ook aan revisie toe. Dit is een kostbare zaak en kost bijna net zoveel als een nieuwe vervangende keerkoppeling.

Voordelen van een revisie boven vervanging.

Alles kan na revisie zo weer herplaatst worden.

Kosten.

Nieuwe motor

Voordelen:

Moderne technieken en goede verkrijgbaarheid van onderdelen. Een moderne motor loopt over het algemeen rustiger o.a. door een 5 maal gelagerde krukas. Over het algemeen lichter in gewicht.

Nadelen:

Motorfundatie zal aangepast moeten worden. Aansluitingen van koelwater, uitlaat, elektra, dashboard en motorbediening zal aangepast moeten worden. Kosten zijn hoger.

Uiteindelijk heb ik besloten een nieuwe motor te plaatsen.

De keuze is gevallen op een Mitsubishi S4L2. Dit blok wordt veel in de industrie toegepast o.a. voor mini-gravers, aggregaten, vorkheftrucks, koelmachines etc.

Ook wordt dit blok gebruikt voor de bekende scheepsdiesels zoals de Vetus M4.17 en de Sole 44

Redenen waarom ik voor deze motor gekozen heb zijn o.a.

- Vermogen van 42 pk bij 3000 toeren / min. en koppel komen overeen met de huidige motor
- Formaat en gewicht van de motor. (deze motor is ongeveer 100 kg lichter dan de huidige)
- Het is een relatief simpele recht toe recht aan machine. (Geen elektronica, timing belts etc.)
- Uitlaat en startmotor zitten aan dezelfde kant als bij de Perkins.
- Doordat de motor met de voorzijde vlak tegen een hoofdschot wordt geplaatst kan ik geen instellingsgevoelige onderdelen aan de voorkant van het motorblok gebruiken, motoren met bovenliggende nokkenas vallen daardoor al af.

- Het bewuste blok is zeer bekend in de industrie en wordt voor veel verschillende doeleinden gebruikt.

Ik heb gekozen voor de firma Drinkwaard te Sliedrecht omdat deze de meest gunstige prijs/kwaliteit verhouding wist te bieden. Ook was deze firma bereid mijn oude Perkins in te ruilen.

De Perkins is voorzien van een Paragon hydraulische keerkoppeling en weegt alleen al 70 kg.

Deze koppeling heeft in de vooruit uitgaand dezelfde draairichting als de motor.

Voor de nieuwe motor wil ik echter een mechanische keerkoppeling.

Over het algemeen mogen hydraulische keerkoppelingen niet meedraaien als het schip onder zeil vaart aangezien ze te weinig smering krijgen. Een mechanische keerkoppeling heeft dit probleem niet. Een mechanische keerkoppeling draait in de vooruit echter de draairichting van de motor om. Dit zou betekenen dat ik een andere schroef nodig zou hebben.

Technodrive levert mechanische keerkoppelingen speciaal voor tweemotorige jachten, de ene keerkoppeling draait dan linksom, de andere draait rechtsom. Dit type keerkoppeling, TMC60, mag zowel linksom als rechtsom gebruikt worden, vandaar dat ik voor deze keerkoppeling heb gekozen.

Uitbouwen Perkins

In de kuip van de Sailaway zitten twee vloerluiken van 60 cm lang en 70 cm breed (je leest het goed). De motor is zo ingebouwd dat hij eigenlijk alleen van boven en van achteren te benaderen valt. De Perkins kan onmogelijk in zijn geheel door een van deze luiken verwijderd worden. Een optie is het vloerdeel van zo'n 25 cm breed tussen de twee luiken uit te zagen (polyester). Het nadeel is natuurlijk dat dit later weer hersteld dient te worden. De motor is kennelijk tijdens de bouw van het schip in de romp geplaatst waarna later het dek is gemonteerd. Door de motor gedeeltelijk te demonteren kan hij wel uit de motorruimte getrokken worden, je moet er echter zeker van zijn dat de nieuwe motor ook geplaatst kan worden zonder het betreffende vloerdeel uit te zagen.

Volgens de fabrieksspecificatie is het blok van de Mitsubishi 599 mm lang, ik hou dus 1 mm over, ruim voldoende dus. Om de Perkins er uit te kunnen hijsen moesten de volgende onderdelen verwijderd worden:

Keerkoppeling van het blok demonteren en verwijderen.

Interkoeler inclusief bevestiging. Expansievat koeling.

Buitenwater koelwaterpomp.

Waterinjectiebocht uitlaatspruitstuk.

Dynamo.

Na wat draaien en rommelen met het blok kwam de Perkins na 37 jaren trouwe dienst uit zijn hok. Wat overbleef was eigenlijk geen motorruim maar een vetkuil, voordat verdere werkzaamheden uitgevoerd konden worden eerst schoonmaken dus.



De uitgebouwde Perkins

Inbouwen Mitsubishi

Voordeel van inbouwen van een nieuwe motor is, dat je een mal van het gat waardoor de motor moet zakken kunt maken en deze om de nieuwe motor kunt passen terwijl hij nog op de kant staat, Zo kun je vrijwel zeker bepalen of hij door het gat past. Het blijkt dat van de Mitsubishi de volgende onderdelen verwijderd moeten worden:

Uitlaatspruitstuk

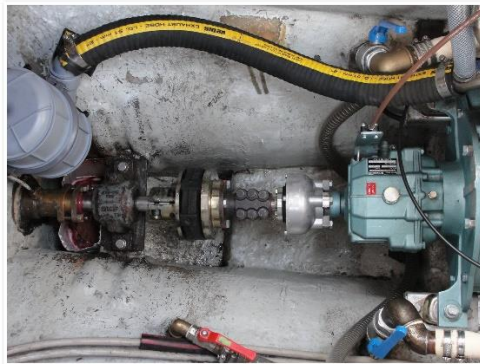
Buitenwater koelwaterpomp.

Alle koelwaterleidingen die aan de voorkant van de motor lopen.

De elektrische brandstoftoevoerpomp, welke aan het vliegwielhuis boven de keerkoppeling gemonteerd is.

Opmerkelijk is dat de keerkoppeling kan blijven zitten.

Maar voordat de motor geplaatst kan worden zal eerst de motorfundatie aangepast moeten worden. Ten opzichte van de Perkins moet de fundatie zo'n 80 mm verhoogd worden. Dit is als volgt te berekenen, we gaan uit van het hart van de krukas. Uitgang keerkoppeling Perkins ligt 33 mm lager als de krukas. Uitgang keerkoppeling Mitsubishi ligt 79 mm lager als de krukas. Dat is dus al 46 mm hoger. De motorsteunen van de Perkins liggen 38 mm hoger dan de krukas. De motorsteunen van de Mitsubishi liggen in lijn met de krukas. Dus het totale verschil bedraagt $46 + 38 = 84$ mm. Met de motorsteunen is nog wat te schroeven zodat een dikwandig stalen kokerprofiel van 80 mm volstaat. Dit alles natuurlijk als je de uitgang van de nieuwe keerkoppeling op dezelfde hoogte als de oude wilt hebben. Wil je b.v. een homokinetische koppeling tussen de keerkoppeling en de schroefas monteren, kun je iets lager gaan zitten aangezien een homokineet enigszins uit lijn dient te staan. De nieuwe motor is wat korter zodat er een tussenasje tussen keerkoppeling en schroefas geplaatst dient te worden, dit zou je b.v. met een homokineet kunnen doen.

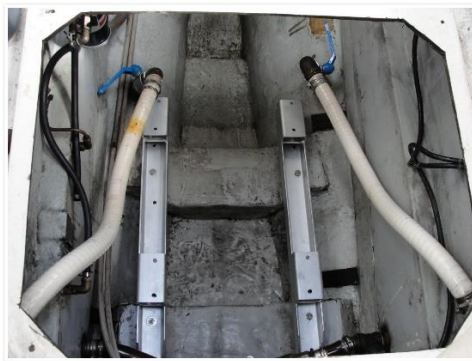


Koppeling – nieuwe situatie

Natuurlijk passen de motorsteunen van de Mitsubishi niet op de oude motorfundatie van de Perkins. De breedte van de oude motorsteunen bedraagt 450 mm terwijl de nieuwe op 430 mm staan. Ik besluit twee stalen balkprofielen links en rechts van de Mitsubishi op de oude motorfundatie te plaatsen die de genoemde verschillen compenseren. Deze balken worden op de oude motorfundatie gemonteerd, deze balken vormen dan de nieuwe motorfundatie. Lastig is natuurlijk de gaten voor de nieuwe motorsteunen op de juiste plaats te boren voordat de motor geplaatst wordt. Motoren zijn namelijk onhandelbare dingen die zich niet makkelijk laten verplaatsen om even een gaatje te boren (185 kg). Gelukkig zitten in de flexibele motorsteunen sleufgaten zodat je enige speelruimte hebt. Met behulp van een vorkheftruck en een takel staat de nieuwe motor na enig gerommel op zijn plaats. De truc is de motor met de keerkoppeling zo naar beneden te hangen dat de keerkoppeling onder de achterste kuipvloer geschoven kan worden, waarna de rest van de motor volgt. Nadat de motor geplaatst is kan het uitlijnen beginnen. Als je hiervan verlost wilt zijn koop je een homokineet

welke de uitlijnproblemen oplost. Een homokineet heeft echter ook een nadeel en dat is dat torsietrillingen niet gedempt worden. Een rubberen koppeling doet dit wel en aangezien op de oude keerkoppeling een vrijwel nieuwe (en dure) Bullflex zat, ben ik van plan deze koppeling weer te gebruiken. In tegenstelling tot een homokineet welke 8 graden uit lijn mag staan, kan deze koppeling max. 2 graden uit lijn aan. Om de afstand tussen de keerkoppeling en de Bullflex te overbruggen gebruik ik een flexibele koppeling op de keerkoppeling en een korte as met flens. Uitlijnen is een lastig klusje aangezien de motor alleen van boven en achteren te benaderen is. Het is wel prettig dat door de gedemonteerde onderdelen wat meer ruimte om de motor ontstaat.

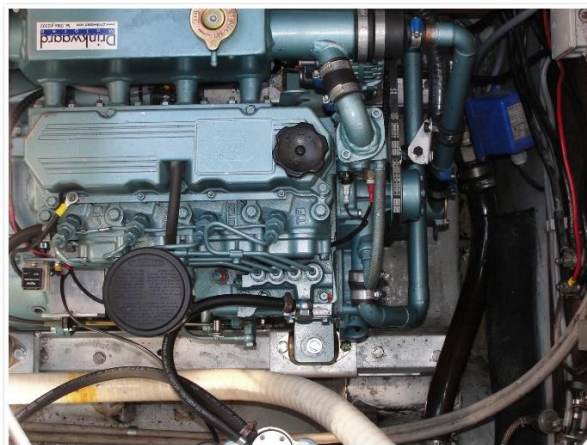
Als de motor dan op zijn plaats staat kunnen de verwijderde onderdelen weer gemonteerd worden waardoor het weer op een motor gaat lijken. Het werken in zo'n kuil vraagt wel wat organisatie. Het is natuurlijk altijd zo dat als je bent afgedaald in het motorruim, blijkt dat je een stukje gereedschap bent vergeten. Ook gaat natuurlijk zo nu en dan de gsm, je klimt uit je kuil rept je naar binnen en vervolgens houdt het rinkelen op. Maar dan komt het moment, de motor kan gestart worden, eerst voorzichtig starten zonder aan te laten slaan door de brandstof toevoerpomp af te sluiten. Echter doordat er nog brandstof in het systeem van de motor zat slaat hij bij de eerste aanraking van de startknop onmiddellijk aan. Doordat de uitlaat nog niet gemonteerd is, gaat dit aanslaan gepaard met een Formule 1 geluid en natuurlijk de nodige rookontwikkeling in het motorruim, maar gelukkig de (elektrische) motorstop werkt en na enige minuten geforceerd ventileren is er weer te ademen in de motorruimte.



Nieuwe motorfundatie

De meegeleverde kabel voor het dashboard is de 12V voeding vanaf startmotor en is niet gezekeerd. Dit is volgens de CE norm wel verplicht. Dashboardverlichting brand continue als contact aan staat, is o.k. Echter onder zeil is het ook prettig dat 's nachts de dashboardverlichting brand, al is het maar om de instrumenten condensvrij te houden. Schakelaar hiervoor gemonteerd.

Geen schema beschikbaar, dit is een ernstig gemis maar ondanks mijn klacht bij Drinkwaard niet ontvangen.



Nieuw ingebouwde motor

Ervaring na +/- 350 uur varen in 2 jaar.

Verbruik aanmerkelijk lager n.l. +/- 2 liter/uur i.p.v. 3 liter/uur.

Motor loopt veel rustiger (vooral op hogere toerentallen).

Geen olie lekkage waardoor motorruimte mooi schoon blijft.

Standaard dynamo te zwak. Volgens specificatie 50A, maar dat wordt pas geleverd als de motor 3000 toeren draait. In de praktijk draai ik echter 1700 tot 2000 toeren, wat er op neerkomt dat de dynamo +/- 20A levert. De standaard dynamo is duidelijk alleen bedoeld om een startaccu te laden.

Op advies van Drinkwaard de dynamo vervangen door een ISKRA dynamo die 70A kan leveren kosten plm. €180,- . Dit zou eigenlijk standaard geleverd moeten worden.

Bijlage 3:

Vervanging Perkins motor – Trintella IIIa – BN 907 'LIV' – Eigenaar: F. Slikkerveer

Ingezonden bijdrage TVK lid: F. Slikkerveer

Selectie van een nieuwe motor in 2009

Ik heb gekozen voor een Mitsubishi S4L2 van 42 pk met een Z F keerkoppeling (mechanisch) 2,14 : 1 .Hierbij een nieuwe schroefas diameter 35 mm van 1,50 m. lang en nieuwe drieblads schroef 17 "x 11" / rechtsdraaiend.

Dit is een motor die veel gebruikt wordt als basis voor generatorsets / graafmachines /scheepsmotoren etc. Voordeel hiervan is de goede beschikbaarheid van onderdelen en de ervaring van monteurs met deze motor in binnen- en buitenland. Deze basismotor wordt als scheepsmotor geleverd door Vetus / Sole' / Timray / Craftsman /Drinkwaard / Martin de Jong.

In mijn geval heb ik gekozen voor M.de Jong Scheepsmotoren in Hardinxveld/Giesendam als leverancier. Hij ruilde de oude Perkins met Paragon keerkoppeling in en levert een mooi dashboard met VDO instrumenten mee. Ook paste hij het watergekoelde uitlaatspruitstuk aan op het bestaande uitlaatsysteem en plaatste een boiler aansluiting op de motor. Hierbij een Z F (vroeger Hurth) keerkoppeling met een vertraging van 2,14 op 1. Een nieuwe schroefas was nodig omdat de oude behalve ingesleten ook te kort was door de compacte motor/keerkoppeling combinatie. De vertraging van de keerkoppeling is iets groter gekozen omdat de oude motor met een zelfde schroef maar 2600 t/min haalde bij vol gas. Uit het verslag van de proefvaart bij aflevering van de nieuwe Trintella blijkt dat dit in 1975 al zo was. Ook de scheepsschroef is vervangen door een rechts draaiende schroef, de oude was wat beschadigd en de keerkoppeling kan nu gewoon in vooruit gebruikt worden. Nadeel van het gebruiken van de achteruit kant om vooruit te varen is een iets andere vertraging en de keerkoppeling kan meestal maar 80 % van zn normale vermogen aan.

Ter vergelijking :	Perkins M4108	Mitsubishi S4L2
Keerkoppeling	Paragon 2:1	Z F 2,14 : 1
Motorinhoud	1760 cc	1758 cc
Gewicht motor	261 kg	165 kg
Max koppel	10,5 kgm	10,0 kgm
Verbruik bij 2000 t/min.	3 liter	2 liter
Max toerental bij volgas	2600	2900
L x B x H in mm	895 x 581 x 647	598 x 440 x 572

Uitbouwen van de motor: In mijn geval was de Perkins bij een vorige eigenaar al een keer uit de boot getakeld omdat de oliepomp in het carter defect was. Dit had voor mij het voordeel dat de verbinding tussen de twee motorluiken demontabel was gemaakt. Hierdoor kon de motor met keerkoppeling in één keer door een kraan uit de boot gehaald worden. Dit is gebeurd voordat de boot werd drooggezet voor de winterberging. Ik had daardoor de tijd om de motorruimte grondig schoon te maken en in de epoxy coating te zetten. Tevens heb ik de doorvoeren, afsluiters en slangen van de koelwaterinlaat en de kuiplozing vervangen. Ook is de bedrading in de motorruimte nagezien, waar nodig vervangen en in kabelgoten weggewerkt. De hele motorruimte is geïsoleerd met rubber platen en schuim. De brandstoftanks zijn via de mangaten grondig schoongemaakt.

Inbouwen en uitlijnen

Na verwijderen van schroef en schroefas plaatste ik een houten prop met een gat in het centrum in het buitenlager. Door dit gat ging een draad naar binnen die ik precies in het midden van het binnenlager hield. Op het einde van deze draad bevestigde ik een schroef in het voorste motorschot. Hiermee had ik het midden van de motor en kon de juiste plaats op de fundatie bepaald worden. Omdat bij nieuwe keerkoppelingen de uitgaande as ca 80 mm lager zit is het nodig de motorfundatie te verhogen. Door de compactere uitvoering van de nieuwe motor was dit gelukkig mogelijk. Op de bestaande motorfundatie zijn daarom kokerbalken van dikwandig staal 80 x 80 mm geplaatst.

Het steunlager van de oude schroefas.

Dit is een radiaal lager, geen stuwdruk lager. Omdat de afstand tussen de Paragon keerkoppeling en het binnenlager van de schroefas te klein is om de bewegingen van de motor op te vangen is dit lager aangebracht. Bij onze boot was de bevestiging van dit lager in de polyester losgekomen. Het gevolg: chronische lekkage van water via de schroefas. Bij de nieuwe motor/keerkoppeling is de vrije lengte van de schroefas veel groter waardoor geen radiaal lager meer nodig is. De lengte van schroefas tussen binnenlager en de flens van de keerkoppeling moet minimaal $20(D - 9)$ zijn, D = diameter schroefas. In mijn geval: $20 \times (35 - 9) = 480$ mm. In de nieuwe situatie is deze afstand 590 mm, ruim voldoende dus. Sinds de installatie in 2009 hebben we dan ook geen last meer gehad van lekkage.

Na alle voorbereidingen is de nieuwe motor met keerkoppeling door een heftruck op twee balken over de kuip gezet. Daarna takels aan de liggende mast bevestigd en de motor op de nieuwe fundatie laten zakken. Toen nog uitlijnen en stellen op de flexibele motorsteunen waarna alles weer aangesloten kon worden, te weten: elektra, koeling, brandstof, uitlaat, boiler, en schroefas.

Inmiddels heeft de nieuwe motor sinds de plaatsing in 2009 al weer 1100 uur gedraaid zonder problemen. Het brandstofverbruik is met een derde verminderd en ook het motorgeluid is een heel stuk minder geworden.

De kosten in 2009: totaal € 8200 waarvan € 7400 voor de motor / keerkoppeling / motorsteunen / flex.schroefaskoppeling / motorsteunen / pakket reserve onderdelen. Hierbij is de inruil van de Perkins en Paragon al verrekend. Alle arbeid is door mij zelf gedaan.

Bijlage 4:

Revisie Perkins in Trintella III – BN xxx 'ILVA' - Eigenaar: Christoph Gusel, Oostenrijk '

Uit: Boek Trintella Yachts – refit story

Gelukkig was de motor uitwendig in goede staat: er waren geen olie- of roestsporen. Toch besloten we de motor nader te inspecteren. De zuigers en cilinderbussen waren in uitstekende conditie en waarschijnlijk al eens een keer eerder gereviseerd. We besloten om alle afdichtingen te vervangen en om de water- en brandstofpomp, startmotor, dynamo en keerkoppeling te reviseren. Een nieuw uitlaatsysteem werd geïnstalleerd, omdat het oude beschadigd en in slechte staat was.

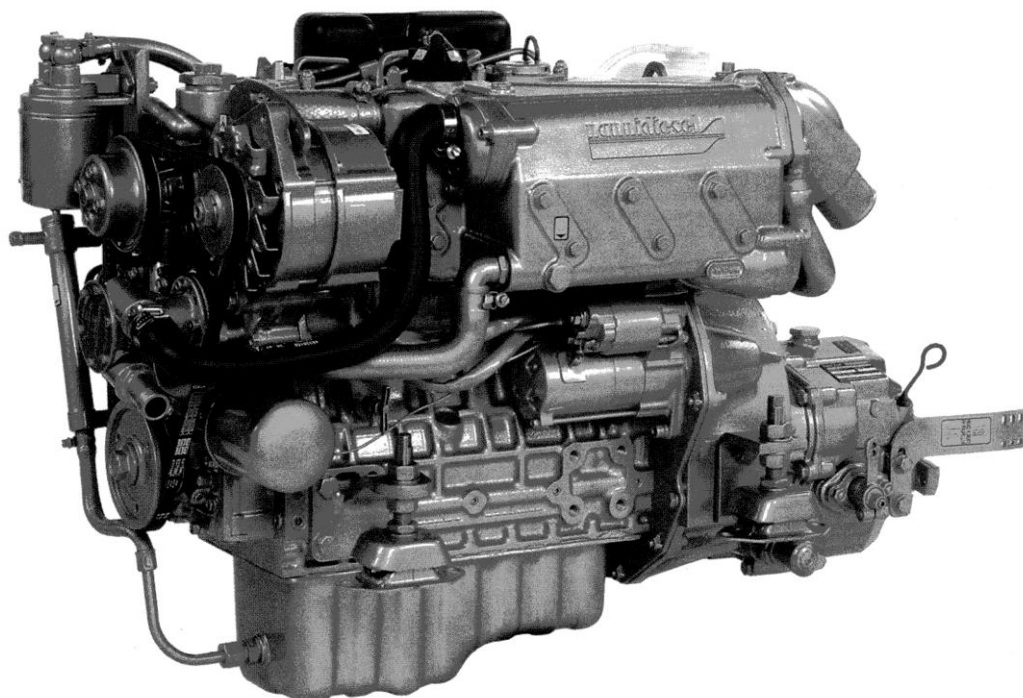


Bijlage 5: Artikel uit Zeilen – Sept. 2015

TECHNIEK | MOTOREN

Durf je vanwege een voorspelbaar rookgordijn en een olievlek in het water de motor van je boot niet meer te starten? Dan is het hoog tijd voor actie. Maar welke? Is die motor toe aan revisie, of is het verstandiger een nieuwe aan te schaffen? Zeilen-medewerker Rob Bijnsdorp stond voor die vraag en ontdekte dat vervangen lang niet altijd een vanzelfsprekende keus is.

Tekst en foto's Rob Bijnsdorp



VERVANGEN of REVISEREN?

DE MOTOR VAN EEN ZEILBOOT KOMT
NOOIT AAN ZIJN EIND

Ze ligt er mooi bij op die zonnige middag, een Contest 36 uit 1976. Verrassend compleet, met als een van de minpunten de informatie van de verkoper dat de motor 'een flinke onderhoudsbeurt' nodig heeft. We zijn er bij een grondige inspectie dus op voorbereid dat die oude Volvo Penta MD3B met een zichtbaar zwaar leven op zout water achter de rug, niet wil starten. Slechts één van de drie cilinders laat tijdens de vele pogingen zwakke plofjes horen. Veel prik zit er niet meer in de startaccu als de machine uiteindelijk toch tot leven komt en een vettig, blauw rookgordijn uitbraakt dat lang rond ons en de buien blijft hangen. Flink onderhoudsbeurt? Als ik deze boot koop, sta ik op z'n minst voor een revisie van de kop, zuigers, kleppen en verstuivers, en mogelijk nog meer, denk ik. Dat is het begin van een zoektocht naar antwoorden op de vraag: vervangen of reviseren, waarmee ben ik beter af?

Geen zin in de klus

Allereerst wil ik weten wat reviseren kost. Daarom bel ik een paar van het web geplukte revisiebedrijven. De eerste vier hebben tot mijn verbazing helemaal geen zin in de klus. "Meneer, we beginnen liever niet aan zo'n motor. Voor hetzelfde geld kunnen we u een

nieuwe Japanner leveren. Dan bent u goedkoper uit dan wanneer u veel geld uitgeeft voor wat uiteindelijk nog steeds een oude motor is. Met een nieuwe motor stijgt uw boot immers een stuk in waarde." Eén van die vier is te verleiden tot het noemen van een bedrag voor algehele revisie: "U moet rekening houden met iets tussen de 7000 en 9000 euro."

Ik heb niets tegen een 'Japanner' in mijn boot, maar hij komt er niet in via een verkooppraatje van iemand die zich meer als tussenhandelaar opstelt dan als technisch vakman. Dat nieuw goedkoper is, lijkt me sterk. Moderne motoren zijn anders gebouwd. Op mijn oude Volvo Penta zit het vliegwiel aan de voorzijde, bij een nieuwe motor aan de kant van de koppeling. Ik hoef niet eens nauwkeurig te meten om te zien dat ik de hele fundatie van ingelamineerd hardhout en staal moet laten verbouwen en waarschijnlijk ook de schroefaskoker. Ik heb tal van vragen en ga te rade bij twee experts die de afgelopen jaren hebben bewezen onafhankelijk en onbaatzuchtig goede voorlichting te geven over bootmotoren: Fer Clerc, ook wel bekend als 'de dieseldokter', en Bert Hijnekamp, revisiespecialist pur sang.

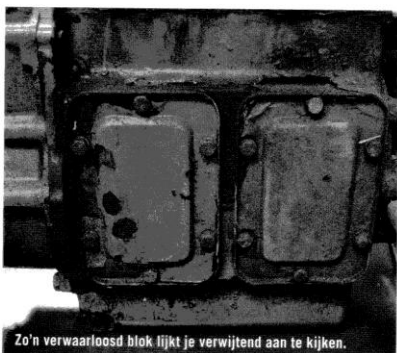
Geen snelle conclusies

Beide experts laten zich niet gek maken door het rampspoedverhaal over een defecte motor. Bert: "Ik wil best een motor reviseren, maar niet als het nog niet nodig is. Er zijn veel mogelijke oorzaken voor slecht starten en gebrekkig lopen. Booteigenaren moeten vooral niet te snel conclusies trekken op basis van summier informatie en zonder iets te laten controleren of meten. Als iemand hier een cilinderkop komt laten vlakken omdat hij water in de smeerolie heeft bespeurd, dan zeg ik: 'Had 'm nog even laten zitten, misschien komt dat water er wel in via de warmtewisselaar voor de smeerolie. Met de motor nog intact hadden we dat met een eenvoudige CO₂-indicator in het koelwater kunnen checken.' Ik ga dus graag even bij mensen aan boord kijken.

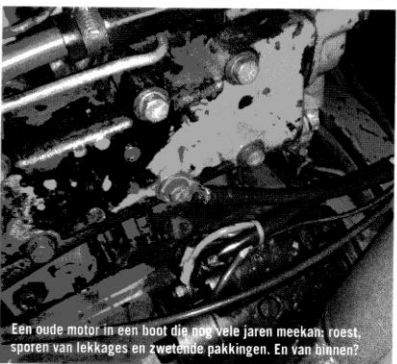
"Zo kreeg ik laatst een klant die zijn motor niet meer vertrouwde omdat hij beurtelings goed liep en bijna stilviel. De brandstoftoevoer kon het volgens de klant niet zijn, want hij had pas nog de dieseltank en alle leidingen schoongemaakt. In de werkplaats kan ik niets met zo'n verhaal over een 'halende motor'. Toen ik aan boord kwam, heb ik toch eerst even het inspectiegat van de tank opengemaakt en wat kwam daar uit? Een grote oude onderbroek van zijn moeder, die tot poetslap was gedegradeerd. Die verstopte de brandstofleiding. Mijn advies is dus: ga niet meteen hobbyen en sleutelen aan zaken waarvan je niet alles weet, want dan geef je misschien onnodig geld uit."

Een stapje terug

Ook Fer Clerc gaat niet op voorhand mee met al getrokken conclusies en zet eerst een stapje terug. "Motorproblemen kunnen oorzaken hebben in de motor zelf, maar ook in alles wat eromheen hangt. Dat laatste is vooral op zeiljachten vaak het geval. ▶



Zo'n verwaarloosd blok lijkt je verwijtend aan te kijken.



Een oude motor in een boot die nog vele jaren meekan; roest, sporen van lekkages en zweetende pakkingen. En van binnen?



FER CLERC

Fer Clerc is werkvoorbereider bij een machinefabriek, maar in zijn vrije tijd 'de dieseldokter' die graag watersporters helpt hun motorproblemen op te lossen. Als jongen was hij al het maatje van zijn opa, een machinist/werktuigkundige op de grote vaart. "Mijn opa deelde tot ver na zijn pensionering als hobby en uit gedrevenheid zijn kennis met iedereen die bij hem aanklopte met een motorprobleem. Die passie heb ik ook en naarmate mijn opa minder mobiel werd, ben ik zijn werk gaan overnemen. Aanvankelijk ook op internetfora, maar die bleken niet effectief. Iemand met een vraag krijgt meestal uit alle hoeken veel niet ter zake doende onzin terug. Daar wilde ik buiten blijven. Ik ben daarom twee jaar geleden gestart met een eigen informatie site: www.dieseldokter.nl"



BERT HIJNEKAMP

Bert Hijnekamp heeft sinds hij de schoolbanken verliet een ontzagwekkende hoeveelheid parate kennis opgebouwd over zowel motortechniek als instrumenten en machines voor precisie-metaalbewerking. En minstens zo groot is zijn praktijkervaring met de meest uiteenlopende motoren. Achttien jaar geleden investeerde hij een half miljoen in een eigen revisiewerkplaats waar booteigenaren welkom zijn om onder zijn begeleiding zelf aan hun motor te sleutelen. Ook geeft hij lezingen en workshops over motorrevisie. Bert: "Dat zijn mijn mooiste momenten, als ik zie dat mensen hun motor goed leren kennen en begrijpen, zodat ze voortaan beter weten hoe ermee om te gaan."



Op naar de volgende 38 jaar trouwe dienst.

“Mijn advies is: ga niet meteen hobbyen en sleutelen aan zaken waarvan je niet alles weet, want dan geef je misschien onnodig geld uit”

Voor veel zeilers is de motor een soort noodzakelijk kwaad. Ze willen hem niet zien en horen, hij zit zwaar geïsoleerd weggestopt en dat zie je terug in het onderhoud. Niet zelden stuit ik op een brandstofslang van dertig jaar oud. Op het oog nog goed, maar in werkelijkheid poreus voor lucht. Of er ontbreekt een waterafscheider. Of afdichtingsringen en wartels zijn nooit vervangen en niet meer goed dicht. Gecorrodeerde accuklemmen kunnen de oorzaak zijn van slecht starten. Waterinlaat en slangen van het koelsysteem kunnen half verstopt zijn geraakt en leiden tot oververhitting. Allemaal zaken die je voor gemiddeld een paar tientjes per jaar netjes kunt onderhouden. Is dat soort oorzaken uitgesloten, dan gaan we verder kijken.

“Een compressiemeting zegt al veel over de oorzaak van een slecht startende en rokende motor. Is de compressie goed, dan zoeken we de oorzaak eerst bij de verstuiers. Laat ze bij een teststation controleren en zo nodig de nozzles vervangen. Probleem nog niet verholpen? Dan richten we ons op de werking en afstelling van de dieselpomp. Maar meet je minder compressie dan voor jouw motor is opgegeven, dan moet je denken aan lekkende kleppen of te veel speling in het samenspel van zuigers, zuigerveren en cilinderwanden. Kop(pen) en de cilinders moeten er dan af. Sommige typen oudere motoren, zoals die van de MD-serie van Volvo Penta, hoeven er niet eens in hun geheel voor uit de boot. Revisie betekent immers lang niet altijd totale revisie. Motoren in zeilboten maken relatief weinig uren. De steeds korte draaiperiodes met een te lage bedrijfstemperatuur hebben wél een nadelig effect op zuigers, cilinders en kleppen, maar niet op andere onderdelen, zoals de krukas. In feite komt de motor van een zeilboot nooit aan zijn eind.”

Meten is de basis voor alles

Bert Hijnekamp keert in het geval van een echt oude motor het liefst alles binnenstebuiten. “Ja, als zo’n machine dertig jaar of nog langer dienst heeft gedaan

en je wilt hem een tweede leven geven, dan laat je niets aan het toeval over. We halen dus het motorblok uit het schip en demonteren het. Als een klant dat wil, doe ik dat graag samen met hem. Dan kijken we samen wat stuk is en meet ik elk onderdeel dat aan slijtage onderhevig is. Ik heb hier voor duizenden euro’s aan meetapparatuur staan. Meten is de basis. We meten ook de onderdelen die losstaan van de klachten. Dan weten we alles van die motor. En pas dan kunnen we de balans opmaken: wat moeten we nieuw kopen, wat moeten we bewerken en hoe hoog wordt het arbeidsloon? De optelsom is voor elke motor anders, vooral doordat aan de ene motor veel meer is te bewerken dan aan de andere.

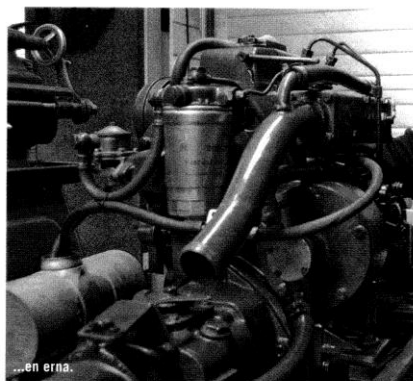
“Die Volvo Penta MD2B daar in de hoek kwam zonder verstuiers en dieselpomp op 3000 euro uit. Het had ook meer of minder kunnen zijn. Voor dat geld is die motor technisch weer perfect. Sterker: ik durf de stelling aan dat een goed gereviseerde motor beter kan zijn dan een splinternieuwe. Dat komt onder meer doordat bij elk nieuw model sprake is van kinderziektes, maar vooral doordat motorenfabrikanten in een concurrerende maakindustrie geld moet verdienen en aandeelhouders tevreden moeten houden. Ze kiezen daarom lang niet altijd voor de beste materialen en oplossingen. Bij een revisie kijken wij helemaal onbevange, puur technisch naar de motor en kunnen we soms minder goede constructies verbeteren. Er zijn bijvoorbeeld motoren van een gerenommeerd merk waarvan ik consequent de zuigerverengroeven bewerk om er betere zuigerveren in te kunnen zetten die minder snel slijten dan de originele.”

Schaars maakt kostbaar

Cruciaal bij elke revisie is het hoofdstuk nieuwe onderdelen. Naarmate die schaarser worden voor oudere typen motoren vliegen de prijzen omhoog. Het kan dus geen kwaad om bij een revisiebedrijf te informeren naar de wijze waarop nieuwe onderdelen worden ingekocht. Gebeurt dat op de makkelijkste



Een motorblok vóór revisie...



...en erna.

REVISIESPECIALIST
BERT HIJNEKAMP:
“Ik durf de stelling aan dat een goed gereviseerde motor beter kan zijn dan een splinternieuwe”

manier door ze gewoon te bestellen óf doet het bedrijf moeite om alternatieve leveranciers te vinden, bijvoorbeeld rechtstreeks in het land van herkomst? Bert: "Ik kan daar pissig over worden, als prijzen van onderdelen vijf tot tienmaal over de kop gaan. En dat is niet alleen zo bij de echt schaarse spullen. Ik moest laatst bij een Nederlands onderdelenmagazijn 158 euro betalen voor een onderdeel dat ik na een beetje zoeken op internet bij de Amerikaanse fabrikant kon bestellen voor 7 dollar. Kun je nagaan wat de tussenhandel in zijn zak stopt. Berucht zijn de lagerschalen van oude Volvo Penta-motoren. Goudgeld betaal je ervoor. Ik heb door wat spuurwerk ontdekt dat ze uitstekend zijn te vervangen door de lagerschalen van een bepaalde Toyota-motor. Ik hoef in die schalen maar een paar kleine aanpassingen aan te brengen en die heb ik in mijn machines geprogrammeerd. Zo kosten die lagerschalen nog maar een fractie van de originele onderdelen."

Fer staat volledig achter elke actie om de kosten van werkzaamheden en onderdelen te beperken. "Maar ik denk dat watersporters er ook zelf aan meewerken dat alles zo duur is. Ze betalen vaak kritiekloos. Vooral bij mensen die niets van een motor begrijpen hoor ik geregeld uitspraken als: 'Doe maar wat nodig is. Het maakt niet uit wat het kost, als het maar goed komt.' In een sector waarin het geld toch al makkelijk rolt, is dat natuurlijk een regelrechte uitnodiging om de rekening op te krikken."

De Klant beslist

Ondanks een doorgaans lager prijskaartje voor revisie dan voor hermotorisering doen Fer en Bert geen uitspraak over wat verstandiger is. Beiden houden oude motoren graag in ere en zijn overtuigd van de betrouwbaarheid van een goed gereviseerde motor. Ze geven graag een eerlijk en transparant beeld van werkzaamheden, kwaliteit en kosten, maar ze laten het besluit geheel aan de klant. Bert: "Die keuze is altijd een complex geheel van rationele afwegingen over voor- en nadelen en subjectieve, emotionele afwegingen. Wie een Kromhout heeft staan, zal die nooit willen vervangen door een Japannertje en veel eigenaren van een oude Peugeot Indenor of Volvo Penta zullen ook gehecht zijn aan het vertrouwde geronk onder hun voeten. Maar bij iemand zonder speciaal gevoel voor zijn motor zal dat anders liggen. "Toch denk ik dat het vaak vooral die niet-zakelijke argumenten zijn die de doorslag geven. Ik heb momenteel een achtcilinder Maserati onder handen. Door de complexiteit van die machine en de kosten van originele onderdelen gaat dat tussen de 20.000 en 30.000 euro kosten. Maar de klant heeft daar een goed gevoel bij en heeft het over voor een unieke auto van drie ton. Een andere klant die lang op Curaçao verbleef, liet me ooit zijn Sabb-motor onder handen nemen. Alleen de koppakking kostte al een vermogen. Toen ik de voorspelbaar hoge kosten ter sprake bracht, zei hij: 'Man, ik ben al 82. Dan ga ik toch niet meer aan een nieuwe motor beginnen?'



**DIESELDOKTER
FER CLERQ:
"Motoren in
zeilboten
maken relatief
weinig uren. In
feite komt de
motor van een
zeilboot nooit
aan z'n eind"**

En vervolgens liet hij me een digitale camera aanschaffen en wilde hij dat ik hem van elke stap in het revisieproces foto's stuurde. Dan kon hij het meebeleven."

Fer denkt dat een puur zakelijk-financiële afweging maar zelden echt zuiver is. "Voor mij staat vast dat je voor nieuw doorgaans meer geld moet neertellen dan voor reviseren, maar ook dat je bij verkoop van de boot in beide gevallen maar een fractie terugkrijgt van wat je hebt geïnvesteerd. Dan is het verstandig om in alle nuchterheid op een rijtje te zetten wat je nog met je boot wilt doen. Ga je er nog vijf jaar in varen of nog dertig jaar? Hoe vaar je erin: af en toe een dagje of plan je een wereldreis? Ben je tevreden over het vermogen of wil je meer kracht, en zo ja, waarom? Als de boot makkelijk aan zijn rompsnelheid komt, heeft meer kracht bijvoorbeeld weinig zin. Die context is voor de besluitvorming veel belangrijker dan de feitelijke technische update van de motor. Want als je ervan uitgaat dat bij revisie alles wat draait en schuift weer als nieuw wordt, dan betekent de keuze voor een nieuwe motor - technisch gezien - niet veel anders dan het verwisselen van het ene brok gietijzer door een ander met een nieuw verfje erop. Motoren in zeilboten draaien zo weinig dat voor andere aspecten, zoals bijvoorbeeld CO₂- en fijnstofemissies, de verschillen zijn te verwaarlozen."

Is elke motor altijd te reviseren, of is er toch een grens waaroverheen het absoluut niet meer loont? Bert en Fer zijn unaniem in hun mening: elke motor is te redden. Maar is hij door waterslag of gebrek aan smering vastgeslagen, dan is hij knock-out. Daar moet je niet meer aan willen beginnen. ●

Meer informatie is te vinden op www.nw-revisie.nl