

MOTORENONDERHOUD

MOTORENONDERHOUD door P.C. van der Linden

MOTORENONDERHOUD

Ik wil proberen op een begrijpelijke manier de scheepsmotor te bespreken. Je kunt een hele verhandeling gaan houden over viertakt en tweetakt motoren en de daaraan verbonden voordelen en nadelen. Aangevuld met allerlei diagrammen. Dit lijkt mij echter niet zo interessant. Het is nog maar de vraag of de gemiddelde watersporter een tweetakt motor zou herkennen als hij hem zag. Bovendien komen ze bijna niet voor in de watersport. Althans niet bij de inbouwmotoren.

We beperken ons tot de gebruikelijke viertaktdiesel al of niet met drukvulling. Hieronder de vier takten.

1e takt Inlaatslag met inlaatklep open en uitlaatklep dicht.

2e takt Compressieslag met beide kleppen dicht. Inspuiting.

3e takt Arbeidsslag met aan het eind opening uitlaatklep.

4e takt Uitlaatslag uitlaatklep open, aan het eind komt de inlaatklep op een kiertje te staan om de cilinder te spoelen.

De motor is in eerste instantie bedoeld om ons schip voort te stuwten. Hierbij zijn een aantal zaken van belang:

De motor moet energie leveren, energie ontstaat niet zo maar. Om energie uit de motor te krijgen moet je er brandstof (dieselolie) instoppen. Dat instoppen begint in feite bij een tankstation. Maar daarna treedt een gecompliceerd mechanisme in werking om de olie in de cilinders te krijgen alwaar het geacht wordt te verbranden. Als je dit weet ken je al één vraag, indien de motor het niet doet.

1o Krijgt hij wel gasolie?

b. Als er gasolie is zou er energie kunnen ontstaan. Waar energie vrijkomt ontstaat warmte. De ontstane warmte kan zodanige vormen aannemen dat de motor vastloopt. De fabrikant van de motor had dit al voorzien en heeft een koelsysteem op de motor gebouwd. Hier heeft u de volgende vraag.

2o Is mijn koelsysteem wel in orde?

c. Als de motor draait ontstaat er op de draaiende delen wrijving. Wrijving ontstaat door de ruwheid van de metalen. Met het blote oog lijken de onderdelen aardig glad. Onder een microscoop zie je echter heel wat anders. Kraters en bergen die over en langs elkaar hotsen en knotsen. Om deze wrijving wat te verminderen is er smeerolie ontwikkeld. De fabrikant heeft in de motor een pomp aangebracht om de smeerolie welke zich in de carterpan bevindt, rond te pompen langs de te smeren motoronderdelen. Omdat de smeerolie tevens de door de wrijving ontstane warmte moet afvoeren wordt zij weer gekoeld door het boven aangehaalde koelsysteem.

(Een motor wordt voor 25% gekoeld door de smeerolie) Hier is dus de derde vraag.

3o Is mijn smeeroliesysteem in goede orde?

Voordat we de verdere technische onderdelen van het voortstuwingsmechanisme bespreken zullen we eerst deze drie vragen uit diepen.

HET BRANDSTOFSYSTEEM

Zoals boven al besproken, wordt de dieselolie normaal gesproken bij een tankstation ingenomen. Dit brengt ons gelijk bij een probleem, weliswaar niet zo groot, maar toch. Als olie zich in een tank bevindt is boven de olie meestal een hoeveelheid lucht aanwezig. Indien er olie uit de tank gaat, het maakt niet uit of dit de tank van uw boot is of die van een tankstation, komt er lucht voor in de plaats. Lucht bevat vocht. Vocht kan onder bepaalde omstandigheden neerslaan z.g. condenseren.

Daar water zwaarder is dan olie zakt dit condensaat dus onder in de tank. Onder in de tank wordt echter ook de olie weg gezogen, of door de pomp van het tankstation maar in een later stadium ook door de brandstofpomp van uw motor.

De moraal van dit verhaal is, je kunt ook een hoeveelheid water van de olieboer mee krijgen. Nu zal dit in de praktijk wel meevallen want de handelaar wil ook een goede naam houden. Maar water in de tank is uit de boze. In het aanwezige water kan een bacteriële groei ontstaan die op termijn je filters verstopt. Vooral als je op ruw water komt te varen. Het cultuurtje ligt normaal lekker rustig op de bodem van de tank. Omdat op een goed schip het brandstofaanzuigpunt een centimeter of vijf boven de bodem van de tank is aangebracht merk je hier niets van. Maar dan dat ruwe water, b.v. op Ketelmeer, IJsselmeer, IJssel of Amsterdam-Rijnkanaal, hier wordt het cultuurtje door elkaar geschud het gaat zweven en zie daar, het wordt opgezogen door uw brandstofpomp.

Om te voorkomen dat vuil in uw dure brandstofpomp komt is een filter tussen de tank en de brandstofpomp aangebracht. Dit fijnfilter raakt in de kortste keren totaal vervuild door het zwevende cultuurtje.

Gevolg de motor pikt uit. Technisch als u bent brengt u snel een nieuwe filter patroon aan, ontlucht het systeem of u schakelt over op de reserve filter. Motor loopt weer, maar niet zolang. Ook het nieuwe filter loopt direct dicht. Dit kunt u zelf niet meer oplossen. Vraag dan om een sleepje van deze of gene. Of roep om de reddingboot.

Dit is echter uw eigen schuld.

Onder aan de tank hoort een aftap mogelijkheid te zitten. Nog mooier is het indien onder aan de tank een klein tankje is gelast de z.g. waterzak. Is er water in de tank dan zal het zich hier verzamelen. Tap dus geregeld een liter af. Het komt in extreme gevallen zelfs voor dat er zoveel water in de tank staat dat de brandstofpomp het op gaat zuigen. De motor is hier niet blij mee. Op termijn stopt hij er mee. Zet u hem toevallig uit voor hij het zelf doet heeft u water in uw brandstofpomp.

Dit is zondermeer dodelijk voor de brandstofpomp. De speling die de plunjer van een brandstofpomp heeft in haar cilinder wordt gemeten in duizendste delen van een millimeter, een roest partikeltje van een honderdste millimeter doet hem muurvast lopen.

U praat dan over reparatiebedragen van duizend Euro's voor een gemiddelde motor.

Moraal van dit verhaal, tap regelmatig (tenminste twee maal per jaar) wat af via de daarvoor bestemde kraan. Heeft u zo'n aftappunt niet maak het dan of zorg dat van bovenaf via een buis wat op de bodem van de tank kan worden weggezogen. Als u niet aan uw brandstoftank durft te lassen kunt u nadat u een gat geboord heeft het staal rondom het gat blank slijpen of schuren. Ontvet deze plaats goed met ammonia o.i.d. vervolgens kunt u met epoxy een eveneens goed ontvette sok op het staal lijmen. Nadat dit een aantal dagen is uitgehard kunt u via de sok een pijpje invoeren tot een paar millimeter boven de bodem. Via dit pijpje kunt u uw bezinksel afzuigen.

Tussen de tank en de brandstofpomp bevindt zich op de motor dus het fijnfilter. Bij oudere motoren kan de behuizing worden geopend en een nieuwe filterpatroon worden ingebracht. Bij de nieuwere motoren wordt veelal de gehele patroon vervangen. Probeer altijd een door de fabrikant voorgeschreven filter te bemachtigen. Het merk is niet zo belangrijk. Bij de handelaar is wel een boek aanwezig waarin de vervangingsnummers staan vermeld. Wat zeer aan te bevelen is, is een voorfilter. Dit is normaal gesproken een wat grover filter met daaronder een water afscheider. Deze filters zijn in staat om 95% van het eventueel in de olie zwevende water af te scheiden. Vaak is de onderste kelk doorzichtig zodat men het water kan zien liggen of er zijn twee sensoren aangebracht die bij de aanwezigheid van water alarm geven. **LET WEL DIT FILTER VERVANGT NIET DE WATERZAK EN HET REGELMATIG AFTAPPEN.** Deze filter moet onder het laagste niveau van de tank gemonteerd worden. We praten hier echter wel over een filtertje van rond de honderd Euro. Ook dit filter loopt dicht in extreme gevallen. U voorkomt wel dat er water in de brandstofpomp komt.

Een betere mogelijkheid is om een groffilter/waterafscheider zoals bovenbedoeld te combineren met een elektrisch pompje en deze constructie op gezette tijden de gehele brandstofvoorraad te laten filteren. De brandstof stort u weer terug in de bunker. Als de zuigleiding nagenoeg op de bodem zit kan dit systeem water en zweefvuil afzuigen. Zo'n combinatie van filter en pomp kunt u zelf samen stellen. B.v. een Racor- of Separfilter of een voorfilter van Vetus, met een Flojet dieselolie pompje. Ruim voordat u het Amsterdam-Rijnkanaal op gaat zet u dan die pomp aan. Aan dit systeem kan ook een z.g. DEBUG filter worden toegevoegd. In dit filter zitten een aantal zware magneten. In het magneetveld worden de bacteriën gedood. (Zie in dit verband ook op blz. 14 de toelichting over de Fuel-King)

Verder met de gebruikelijke situatie. Nadat de gasolie het eventuele groffilter is gepasseerd komt het aan bij de opvoerpomp. Deze pomp heeft tot taak de olie aan te zuigen uit de tank en via het fijnfilter onder druk aan te leveren op de brandstofpompen galerij. Het aanzuigen van de olie kunt u zich wel voorstellen. Vooral als de tank lager staat dan de motor. Maar het onder druk afleveren aan de brandstofpomp is wat anders.

In de brandstofpomp, van welke uitvoering dan ook (b.v. roterendepomp of lijnpomp), bevindt zich voor elke motorcilinder een hogedruk pompje (de zogenaamde pompen galerij). Dit zijn onwaarschijnlijk glad geslepen onderdelen, de passing is zo nauwkeurig dat geen gebruik hoeft te worden gemaakt van afdichtingen. Dit vindt u dan ook terug in de prijs. Deze pomp loopt de helft van het aantal omwentelingen van de motor. Maar als de motor b.v. 2000 toeren draait moet het hogedruk pompje toch 1000 maal per minuut een nauwkeurig afgemeten hoeveelheid diesellole afleveren aan haar verstuiver. Als de plunjer van het pompje naar beneden gaat, wil het diesellole aanzuigen, daardoor ontstaat in de diesellole een onderdruk die gepaard kan gaan met dampbel vorming. Dit is in een brandstofpomp niet wenselijk. Door de dampbellen tredt cavitatie op in de pomp. Hierdoor kunnen scherven afbreken van de plunjer. Bovendien gaat de motor oneenparig lopen. Vandaar dat met behulp van de opvoerpomp de gasolie onder druk wordt aangevoerd. Dit geeft dus een betere vulling van de eigenlijke brandstofpomp. Hieruit blijkt al dat indien de opvoerpomp niet goed functioneert de motor ook niet goed kan lopen.

Dit moet u goed onthouden. In een motor is letterlijk alles afhankelijk van het goed functioneren van de andere onderdelen. Als één onderdeel gammel is kan de rest niet naar behoren werken.

De brandstofpomp perst de olie via een terugslag-/ontlastklepje en de inspuitleiding in de verstuiver.

Ik moet hier even een korte toelichting geven op twee in gebruik zijnde systemen. Te weten de indirect ingespoten motor en de direct ingespoten motor.

De indirect ingespoten motor.

Bij dit type motor wordt de brandstof niet direct in de cilinder gespoten maar komt eerst in een z.g. voorkamer. Dit is een kleine holte die zich in de cilinderkop bevindt. Deze holte staat door middel van een smal kanaaltje in verbinding met de cilinder. In de voorkamer bevindt zich een gloeispiraal of -stift. In de voorkamer komt de gasolie tot ontbranding. Door de enorme gasvorming tijdens deze verbranding perst het brandende gas zich door het kanaaltje en komt in de cilinder. Waar het zijn verdere werk doet namelijk de zuiger naar beneden drukken enz.

Het voordeel van dit systeem is dat de verbranding geleidelijk verloopt. Minder explosief dan bij de directe inspuiters. De motor kan dan ook minder zwaar worden uitgevoerd. Een nadeel is dat de brandstof bij het inspuiten overal de wand van de voorkamer raakt. Als die koud is wil de motor niet starten. Daarom is op dit type motor altijd een voorgloei-installatie aanwezig. Het is dan ook van groot belang dat deze voorgloei-installatie in goede conditie wordt gehouden. Als de motor eenmaal loopt wordt de voorkamer heet en vervalt dit probleem. Tijdens de opwarmperiode hoort u het karakteristieke gerinkel. Een ander nadeel is dat het brandstofverbruik aanzienlijk hoger is als bij een directe inspuiters. De bij dit systeem gebruikte ééngats verstuivers en de brandstofpomp zijn echter relatief goedkoop omdat de gebruikelijke drukken niet zo hoog zijn.

Toch zijn deze motoren op hun retour. Er worden steeds meer directe inspuiters in luxe auto's gebruikt. Maar in de watersport zullen ze nog wel tientallen jaren voor komen.

b. De directe inspuiters.

Bij deze motor wordt de brandstof ook door de brandstofpomp via een terugslag-/ontlastklepje in de inspuitleiding gedrukt om vervolgens naar de verstuiver te gaan.

De met veerdruk belaste verstuiver naald gaat echter pas open bij drukken rond de twee honderd atmosfeer (of Bar zo u wilt). Vervolgens moet de olie nog door meestal zes minuscule gaatjes. Tijdens de passage door die gaatjes loopt de druk nog op tot circa zeshonderd atm/bar. Het is geen wonder dat u de leidingen tijdens de insputing dik voelt worden tussen uw vingers. Door deze immense drukken wordt de brandstof zo verneveld dat het in de cilinder gekomen spontaan verbrandt in de gecompriëerde (hete) lucht. Deze verbranding verloopt explosief. Vandaar het karakteristieke diesel geluid. Een direct ingespoten diesel is dan ook veel zwaarder uitgevoerd wat betreft blok, lagers en zuigers, drijfstangen etc.

Het wordt ook direct duidelijk waarom een goed filter zo belangrijk is. Als er geen goed of een te grof filter gebruikt wordt kan dit uw pomp vernielen of de gaatjes in de verstuiver verstopen.

Het is mogelijk zelf de verstuiver op verstopping te controleren. Daartoe moet men de verstuiver uit de kop bouwen. De inspuitleiding na het oplossen van de wartel wat verdraaien en de verstuiver weer aan de leiding bevestigen. Hij hangt dan buiten de motor. Als nu de motor wordt getoerd, met de startmotor (MET DE STOPKNOP ONDER DE HAND, WANT SLAAT DE MOTOR AAN) kan je zien of uit alle gaatjes brandstof komt. Houdt nooit, herhaal nooit, nogmaals herhaal nooit je hand onder de verstuiver. De gasolie spuit dwars door je huid en

veroorzaakt enge zweren. Houdt een vel wit papier onder de verstuiver dan zie je of alle gaatjes open zijn.

De inspuitsdrukken kan je alleen op een speciaal hulpmiddel laten afstellen. Verhoog niet de inspuitsdrukken om b.v. roken te voorkomen. Dit geeft extra slijtage aan de nokkenas van de brandstofpomp. Ook is het mogelijk dat de brandstof met zo hoge druk de cilinder binnenkomt dat een gedeelte de relatief koude cilinderwand raakt. Dit geeft weer extra rook. (Een hulpmiddel om verstuiwers af te stellen is op de haven aanwezig)

Als een dieselmotor zijn tank heeft leeggedronken zal hij lucht opzuigen via de brandstofpomp. Als er lucht in de brandstofpomp aanwezig is moet dit eerst worden verwijderd voor de motor weer kan starten. Moderne motoren worden wel zelf ontluuchtend gemaakt. Maar dit vormt wel een aanslag op je startaccu.

Het ontluichten moet beginnen bij het groffilter/waterafscheider als dit tenminste in lijn met de brandstofpomp staat. Deze filter die voor de opvoerpomp staat kun je ontluichten door een schroef boven op het filter één slag open te draaien. Hierbij gaan we er van uit dat de tank hoger staat dan het filter. Daarna het fijnfilter op dezelfde wijze ontluichten. Vervolgens de brandstofpomp en eventueel de inspuitleidingen.

Dit ontluichten is mogelijk met behulp van de opvoerpomp. Deze is uitgevoerd met een handeltje dat men herhaaldelijk in moet drukken. Ook er is een systeem waarbij men een cilindervormig lichaam enige slagen linksom moet draaien, dan schiet het naar buiten en kan er gepompt worden. Vergeet niet eerst het gashandel op volaan te zetten. Wat nog belangrijker is vergeet niet het gashandel terug te zetten voor je start na het ontluichten. Anders stuif je volaan door je meereinden mocht de motor per ongeluk in zijn werk staan. Hiermee is het brandstof systeem wel behandeld. Althans voldoende voor de gemiddelde watersporter.

Deze informatie is uiteindelijk bedoeld om de dure monteur wat meer uit onze buurt te houden maar er zijn natuurlijk grenzen.

HET KOELWATERSYSTEEM

Op veel schepen die gebruik maken van omgebouwde automotoren is het koelsysteem een zwak punt. Vaak raakt de motor aan de kook als na zware belasting niet eerst rustig wat warmte wordt afgevoerd. Een motor bouwt een hoeveelheid warmte op als hij flink aan het werk is. Neemt men plotseling toeren terug dan vermindert direct de doorstromingsnelheid van het koelwater. Er treedt spontaan warmtestuwing op in de motor. Met als gevolg plaatselijke stoomvorming met druk opbouw enz. Het gevolg van deze stoombellen is dat het gehele koelsysteem blokkeert. Doorgaans is de oorzaak dat het koelsysteem op een schip veel meer weerstand heeft als in een auto. Het koelwater moet via buizen onder het schip door of door een warmtewisselaar. Warm water wil in principe echter liever opstijgen. De originele autopomp is niet goed in staat dit te verzorgen. Het wordt al beter als een warmtewisselaar in het spruitstuk is in gebouwd. Dan is het hoogte verschil met de motor nihil. Dit vereist echter een extra pomp om de warmtewisselaar te koelen. (interkoeler)

Bij compleet gekochte en dus gemarineerde motoren doet zich wel het feit voor dat de fabrikant zo intens heeft zitten calculeren dat de warmtewisselaar te krap is bemeten. (Lees te goedkoop) Indien alles nieuw is gaat het wel. Maar na enige jaren komt er wat aanslag op de koelpijpjes en dan is de boel aan het janken. (Een motor die hier last van heeft is de b.v. Peugeot die nogal veel wordt toegepast). Dit interkoeling systeem op zich is goed, maar wat duurder. Het voordeel is weer dat men het water af kan voeren via de uitlaat. Hiermee vervalt de hete uitlaatpijp in je schip en men kan het uitlaatgeluid door een waterlock bijna tot niets terug brengen. Het is maar waar je voor kiest. De deskundigen buitelen over elkaar heen met het aanprijzen van het door hun ideaal geachte systeem.

Als er koelwater van buiten wordt aangezogen, kan men dit het beste doen via een ruim bemeten bronzen waterschep. Door de tralievorm van de inlaat wordt het meeste vuil al tegen gehouden. Bovendien wordt door die vorm eventueel vuil ook al door de vaarsnelheid weggespoeld.

Wil je het echt goed doen plaats dan aan weerszijden van de kiel een waterschepje. In het schip kunnen ze dan weer met elkaar worden verbonden voor ze de wierbak in gaan. De zuigkracht per inlaat is dan niet zo hoog. Een plastic zak zal niet zo snel voor de inlaat gezogen worden en blijven plakken. Het is trouwens hoogst onwaarschijnlijk dat u voor beide inlaten een plastic zak krijgt. Het is een kostenpostje maar de betrouwbaarheid neemt toe.

Bij dit z.g. interkoeling systeem moet in de winter wel de warmtewisselaar, althans het buitenboordwater gedeelte, worden afgetapt. (De motor zelf blijft in dit systeem gevuld met antivries of koelvloeistof (antivries gemengd met gedistilleerd water). Denk hierbij ook aan de buitenboordwaterpomp en de uitlaatleiding.

Als u voor de buitenboordafsluiters kogelkranen gebruikt denk er dan aan dat een kogelkraan hol is. Als u hem dicht draait sluit u een hoeveelheid water op in de kraan. Dit water kan bevriezen en de kraan kapot drukken. Controleer in het winterseizoen ook even de impeller van de buitenboordwaterpomp. Zorg dat er altijd een reserve impeller aan boord is. (Zie winterklaar maken) Maakt u gebruik van buizen onder het schip bekijk dan eens of dit systeem wel ruim genoeg is opgezet. Voor elke pk is ongeveer een gekoeld oppervlak van 15 x 15 centimeter nodig ofwel 15 centimeter 1¼" pijp. Let wel, dan voldoet u aan de minimum eisen. Ook een heikel punt is de laagdikte van de verf op uw pijpen. Als u trouw bij elke werfbeurt uw pijpen teert of verft komt u op termijn in de problemen. Krab of schuur ze bij elke werfbeurt kaal en zet dan een nieuwe laag op. Als u problemen heeft met warmtestuwing informeer dan eens of er een pomp op de markt is die uw autokoelwaterpomp kan vervangen. Het gaat er maar om dat u een pomp moet hebben die ook bij een laag toerental de circulatie van het water in gang kan houden. Vaak kan dit probleem ook opgelost worden door de standaard thermostaat te verwijderen en een externe

thermostaat aan te brengen. (Drinkwaard)

Een punt is wel dat de gebruikelijke Jabsco- of Johnsonpompen met impeller niet geschikt zijn voor de temperatuur van het koelwater. (circa 80°) Er is echter een impeller op de markt die wel 15 minuten mag drooglopen. Deze zal dus vermoedelijk wel geschikt zijn voor hogere temperaturen. Het informeren waard. De importeur is Weka Marine telefoon nummer 0180-516588 merk Globe Barco.

HET SMEEROLIESYSTEEM

In de aanloop van dit artikel hebben we al vastgesteld dat de smeerolie in een motor twee belangrijke functies heeft:

1o De wrijving binnen de motor beperken. Wat automatisch minder slijtage betekent.

2o Het koelen van de motor in het bijzonder van de bewegende delen.

De smeerolie bevindt zich in de voor ons gebruikelijke motoren in de carterpan. Bij grotere motoren komt het z.g. droge carter voor. Bij dit systeem bevindt de olie zich in een aparte tank. Maar dit zijn meestal motoren voor de beroepsscheepvaart. Onder in de carterpan bevindt zich de smeeroliepomp die wordt aangedreven door de nokkenas of de krukas/hulpas afhankelijk van het toegepaste systeem. De olie wordt doorgaans via een relatief grove zeef vanuit de carterpan opgezogen en vervolgens via een oliefilter in de centrale smeerolieleiding geperst.

Vanuit die centrale leiding wordt het via kanaaltjes en leidingen getransporteerd naar de te smeren onderdelen. Op of aan die centrale leiding is een overstortventiel gemonteerd. In dit ventiel, zijnde een veerbelaste klep, (die meestal instelbaar is) hiermee wordt de oliedruk afgeregeld.

U kunt zich voorstellen dat indien een oliefilter door extreme vervuiling verstopt raakt het hele smeersysteem zou blokkeren.

Dit mag natuurlijk nooit gebeuren daarom is in het filterhuis nog een kogelklep met veer opgenomen. Indien het filter blokkeert kan de olie via die kogelklep toch nog naar de te smeren punten worden gestuurd. Ook zijn er motoren waar niet alle smeerolie door het filter gaat maar slechts een gedeelte. Dit zijn de z.g. bypass filters. Uit dit betoog blijkt wel dat men regelmatig de filters moet vervangen. Zonder dat men het weet kan het filter al tijden niet werken.

In de praktijk schrijven de fabrikanten voor na 200 draaiuren het filter en de olie te vernieuwen. Hiermee worden echter wel vollast-uren bedoeld. Een recreatieschip maakt zelden vollast-uren. Men kan er van uitgaan dat voor een jacht vier vaaruren één vollast-uur is. Maar aan de andere kant is het ook zo dat onze motoren maar zelden op hun ideale bedrijfstemperatuur komen. Ten eerste wordt het niet op prijs gesteld dat er plankgas door de Turfroute wordt gescheurd en ten tweede denkt de gemiddelde watersporter dat zijn motor niet tegen volaan draaien kan. Dat is vreemd, want zet diezelfde watersporter in een auto en hij scheurt wel volaan over de snelweg.

Maar ter zake. Het varen bij te lage bedrijfstemperaturen is niet goed voor de motor en zeker niet voor de olie. Ten eerste verloopt de verbranding niet optimaal door te lage compressietemperaturen en relatief koude cilinder wanden. Dit heeft roetvorming tot gevolg. Hierdoor raken op termijn de zuigerveren vast in hun sponningen wat meer lekkage naar het carter veroorzaakt. De olie wordt verzadigd met koolstof en dus steeds zwarter. Door de te lage bedrijfstemperaturen verdampen ook niet de condensaten die vrij komen in de motor. Deze condensaten kunnen behoorlijk zuur zijn en uw motorolie agressief maken. Het is zelfs mogelijk dat na een winter stilstaan de krukastappen blauw zijn uitgeslagen. Dit is natuurlijk de dood voor je lagers. De krukaslagers in een motor zijn gemaakt van witmetaal. Witmetaal is zo zacht dat je het met je zakmes kan snijden. Het beschikt echter over de prijzenswaardige eigenschap dat het bovenste laagje waarop de as loopt hard wordt. Maar als je as oxideert onder invloed van zure olie is dit laagje natuurlijk in een zucht en een scheet weg gesleten. Vooral omdat in de loop van het winterseizoen de oliefilm tussen as en lager al is weggelopen. De eerste omwentelingen lopen de lagers daarom droog. Het is dus beter om in het voorjaar de motor eerst een keer te starten met de stopknop uitgetrokken. Dan volgt er geen verbranding en is de belasting van het lagerwerk dus minimaal.

Op grote schepen waar met een machinist wordt gevaren worden de motoren 's morgens eerst voorgepompt met smeerolie. Hetzij met een elektrische pomp of met de hand. Tevens werden de motoren twee maal rond getornd met de hand. Dit is om er van verzekerd te zijn dat er geen water op de zuigers staat. Door een lekkage aan koppakking of afdichtringen is dit mogelijk. Zou je dan de motor starten met 30 atm perslucht levert dit gegarandeerd kromme drijfstanden of gebroken krukassen op.

Als je dit allemaal zo leest kun je al begrijpen waar het heengaat.

Vervang aan het eind van het seizoen de olie en het oliefilter. Torn tijdens het winterseizoen de motor een paar keer met een ringsleutel. Op de meeste motoren zit wel een moer voor op de V-snaarpully.

Een belangrijke handeling bij een scheepsmotor is, (dit is gewoon een kwestie van aanwennen) elke morgen oliepeilen en de vetpot van de schroefas een torn aandraaien. (voor zover van toepassing, afhankelijk van het schroefas systeem)

In mijn veertigjarige carrière in de scheepvaart heb ik het drie keer meegemaakt dat 's morgens al het koelwater in het carter stond. Dit valt direct op bij het peilen van de oliestand in de motor. Voor de motor zelf is dit niet zo erg omdat er aan de koelvloeistof anticorrosie dopes zijn toegevoegd.

Mocht je echter niet gehinderd door enige kennis van zaken je motor starten kun je gelijk een nieuwe bestellen.

Kortom ververs op tijd je olie, bezuinig niet op de kwaliteit, controleer regelmatig het oliepeil. Ruik ook eens aan je peilstok. Er zijn motoren b.v. DAF waar een lekleiding van de verstuivers in de motor is aan gebracht. Als deze leiding niet echt dicht is komt er dieselolie in je smeeroelie terecht. Je zou kunnen denken dat je een motor zonder olie verbruik aan boord hebt. Dit is een denkfout. Je hebt alleen maar verdunde olie in je carter.

Elke motor verbruikt olie. Sterker nog hij moet olie verbruiken. Al is het minimaal. Het lijkt wel of er niets verdwijnt maar ga eens een uur of wat echt volaan varen dan zal je zien dat het peil zakt. In het algemeen blijft het oliepeil goed omdat er wat condensvocht bij de olie komt of gelekte brandstof. Moet de motor een tijdje echt werken dan zal dat verdampen en het peil zakt. Indien hij niets gebruikt is dit een teken dat de bovenste zuigerveren niet gesmeerd worden.

Normaal zitten er op een zuiger twee of drie compressieveren, daaronder zit de olieschraapveer. De cilindervoering wordt doorgaans gesmeerd door een gaatje in de voet van de drijfstaaf. De olie spat tegen de cilinder en wordt door de zuiger mee naar boven genomen. De schraapveer, zijn naam zegt het al, schraapt de olie van de voering af terug het carter in. Maar de bovenste veren doen dit niet. De olie op de voering boven die veren zit dan in de verbrandingsruimte dus zal verbranden. Als deze olie daar niet zou komen lopen de compressieveren droog en zouden ze bovenmatig slijten. Nu zijn moderne oliën bestand tegen veel hogere temperaturen dan vroeger, dus het verbruik is in de loop der jaren wel terug gelopen. Maar je kunt verschillen waarnemen tussen de diverse merken en types.

HET ELEKTRISCHE GEDEELTE

Elektriciteit aan boord van recreatievaartuigen is altijd een moeilijk punt. Er zijn natuurlijk schepen, vooral de iets duurdere, waarop dit voortreffelijk is geregeld. Doch de eigenaren van die schepen zullen door de bank genomen geen boodschap hebben aan dit geschrift.

Het probleem zit in het schip voor de gewone man. Die voert een voortdurende strijd tegen "het eeuwige stroom te kort".

Toch is dit probleem wel op te lossen. Inderdaad het is niet goedkoop, maar het hoeft ook geen duizenden Euro's te kosten. De meeste schepen zijn uitgerust met twee accu's. Eén voor "het licht" en één voor het starten van de motor. We moeten toch eens wat meer informeren wat er vandaag aan de dag allemaal op de markt is.

Ik zit altijd met stijgende verbazing in die rubriek in het blad Motorboot te lezen waarin technische vragen van lezers worden beantwoord. Telkens rijst bij mijn de vraag komt die "deskundige" uit het stenen tijdperk of hoe zit dat. Er wordt geadviseerd om zware accuschakelaars te installeren met de bedoeling om de twee accu's onafhankelijk van elkaar te kunnen laden. De mogelijkheid van scheidingsdiodes wordt zijdelings aangehaald. Maar er wordt telkens bij verteld dat er 0.7 Volt verloren gaat in de diode en dat daarom de spanningregelaar van de dynamo moet worden aangepast. Dit is waar. Maar het is ze kennelijk volledig ontgaan dat er al zeker vijftien jaar verliesvrije scheidingsdioden op de markt zijn. U bent dan gelijk bevrijd van dat eeuwige omschakelen en opletten of deze of gene accu al vol is. Bovendien komt een accu nooit aan het zo belangrijke naladen toe als u hem met de schakelaar los koppelt van de dynamo om de volgende te laden. Als u een verliesvrije scheidingsdiode gebruikt wordt automatisch eerst de accu opgeladen die het verst is ontladen.

Als deze vol is begint de dynamo aan de volgende, is deze op gelijk niveau als de eerste worden ze beiden nageladen. Ze kunnen echter nooit in elkaar overvloeien. Zo'n verliesvrije scheidingsdiode kost op de juiste plaats gekocht om en nabij de € 100,-. Een goede accuschakelaar is nauwelijks goedkoper. U kunt die accuschakelaar wel gebruiken om b.v. te kiezen tussen twee serviceaccu's. Het laden van de accu's waarmee de doorsnee motorboot is uitgerust geschied door een wisselstroom dynamo van 35 tot 55 Ampère. Uit de praktijk blijkt dat per dag circa 4 uur wordt gevaren. De toegepaste dynamo's zijn ontworpen om een auto accu van ongeveer 60 tot 75 Ah, die alleen wordt gebruikt om een aantal maal per dag te starten, vol te houden.

De stroom voor de eventuele lichten en ventilator etc. komt niet uit de accu maar regelrecht uit de dynamo.

Maar u poot twee of drie accu's van 120 tot 160 Ah in uw boot. Gevolg, uw dynamo krijgt ze niet vol. U boert constant achteruit. Tenzij u beschikt over een forse acculader en een walaansluiting. Kortom ga in ieder geval over op een zwaardere dynamo. Vergeet echter niet ook de dikte van uw laadkabels, zowel de plus als de min, aan te passen.

Ook hier heeft de moderne techniek voor een oplossing gezorgd. De chip gestuurde dynamoregelaar. Er zijn hele dure die uw accu's voortreffelijk laden en ook nog het leven van de accu verlengen. Maar er is ook een redelijk betaalbaar systeem van Mastervolt. Dit instrument is genaamd de Alpha-regulator.

Kostprijs circa € 250,-. Deze regelaar drukt uw accu's in korte tijd vol. Een normale dynamo gaat zijn laadstroom al vrij snel terug regelen nadat het opladen is begonnen. Indien u maar weinig stroom gebruikt is dat niet zo erg. Maar als u een avondje TV heeft gekeken met wat lampjes er bij en eventueel de kachel of een ventilator zult u hiervan niet gelukkig worden.

Bij de Alpha-regulator kunt u zelf, door middel van een timer instellen hoelang u de dynamo volaan (bulk) wil laten laden. U kunt ook zelf het maximale Voltage instellen dat u in de accu wilt hebben. Boven de 14.2 Volt begint uw accuwater te "koken" en gaat dus verdampen. Het is dus wijs de maximale spanning op 14.2 Volt af te stellen. Meet de spanning met een AVO meter op de accupolen en niet via de voltmeter op het dashboard daar ziet u een afwijkende spanning door de weerstand van de aanwezige bedrading. De regulator zorgt ervoor dat uw accu tijdens het laden niet boven deze spanning komt. Het volaan laden kunt u instellen aan de hand van uw gemiddelde stroom verbruik. Deze tijd kan variëren van 15 minuten tot 5 uur. Dit moet de praktijk uitwijzen. Van fabriekswege staat die tijd ingesteld op 2.5 uur. Daarna gaat de regelaar terug naar een lager laadniveau dat u ook zelf weer kunt instellen, b.v. 13.8 Volt. De accu's worden dan z.g. nageladen. Als ook deze periode is verlopen gaat de dynamo over op druppelladen, maar daar zal de gemiddelde watersporter wel niet aan toe komen.

Bij het toepassen van deze regelaar vervalt de elektronische regelaar die in uw dynamo zit gebouwd. (Twee schroefjes losdraaien) Hij wordt vervangen door een contactbrug die dezelfde vorm heeft als uw oude regelaar. Die moet u gelijk bestellen bij de Alpha-regelaar (Afhankelijk van het merk dynamo). Nu is een dynamo van 55 A niet overdadig groot voor twee accu's van 120 tot 160 Ah dat hadden we al vastgesteld. Als u echter naar een z.g. schone autosloper (Stibasloper van het Feer) gaat dan koop je daar voor ca. € 50,- een Bosch dynamo van 75 of 100 A uit een Opel Commodore of een dikke Mercedes. De datum van aankoop wordt er in gegraveerd en u krijgt bovendien nog drie maanden garantie.

Als we nu eens even recapituleren zien we, dat we voor circa € 350,- ons hele stroomprobleem hebben opgelost. Mits u regelmatig vaart. Dus de dynamo in de gelegenheid stelt de accu's te laden. Voor zo'n bedrag kun je geen zonnepaneel kopen. Zorg er wel voor dat uw dynamo toeren kan maken. Dus een flinke poelie op de krukas en een kleintje op de dynamo. U zult een wisselstroomdynamo niet snel over zijn toeren jagen. Ze kunnen wel 10.000 toeren draaien. U moet er rekening mee houden dat u misschien wel 80% van uw vaartijd op een laag toerental vaart. Tot op zekere hoogte stijgt het vermogen van uw dynamo met het toerental. Daarna blijft het amperage stabiel.

Als u dan ook nog eens gaat sparen voor een acculader die door een soortgelijke chip wordt gestuurd (die zijn niet goedkoop) bent u van alle problemen verlost.

Hebt u hierna nog geld over koop dan een modern zonnepaneel. Dan kunt u langer stilliggen. U spaart dan brandstof uit en verdient op termijn uw zonnepanelen weer terug.

Een ander punt op schepen is de dikte van de elektrische bedrading. Denk er vooral bij de laaddraad aan dat deze dik genoeg moet zijn. Zolang deze draad nog warm wordt is het goed mis. Warmte in een draad is verloren gegane energie. Een accu laadkabel van 25 qmm is bepaald geen luxe. Neem daarvoor laskabel, dat is veel goedkoper dan de z.g. startkabels en bovendien nog soepeler ook. Ook de kabels van de startaccu naar de startmotor zijn nooit te dik. Hoe minder verlies in de kabel hoe sterker de startmotor. Zo veel te beter start ook uw motor. De z.g. startsnellheid is heel belangrijk voor het aanslaan. Grotere startsnellheid 'is hogere compressie'-'is hogere temperatuur'-'is betere verbranding'-'is korter starten'. Probeer ook uw elektrische installatie overzichtelijk te maken. Houd een vast kleurenschema aan. B.v. rood voor de + en blauw voor de - en zwart voor schakeldraden. Als u het gangbare 2.5 qmm draad gebruikt kan dit voor de meeste verbruikers volstaan. Hebt u een apparaat dat meer dan 10 Amp gebruikt neem dan 4 of 6 qmm afhankelijk van de lengte van de draad. Voor licht doeleinden volstaat 1.5 qmm mits er maar 1 lamp op de draad staat. Gebruik voor de navigatielichten 2,5 qmm. Heen en terug naar het toplicht verliest u zo maar 1,5 Volt. Denk er aan dat de lengte van de draad betekend zowel de positieve draad en de negatieve. Dus de afstand altijd dubbel rekenen.

Probeer elk apparaat zijn eigen zekering te geven. Of bij verlichting maximaal twee functies per zekering.

Maar dan wel twee verschillende functies. Op die manier bereikt u dat niet b.v. de gehele verlichting in één keer uitvalt. Want in het donker kunt u natuurlijk uw zaklantaarn niet vinden. Als het nog mogelijk is leg uw stroomdraden dan in pvc buizen en niet los achter de betimmering waar ze kunnen doorschavielen. U zult zich er over verbazen op welke, tonnen kostende, schepen de draden los achter de betimmering liggen. Misschien verklaart dit veel geheimzinnige branden.

Als u er zelf nog uit kan komen maak dan een eenvoudig schema van uw elektrische installatie. U slaapt steeds meer apparatuur aan boord. Vaak maakt u een nieuw draadje vast met een zekering hier en daar. Op een gegeven ogenblik weet u zelf niet meer wat waar voor is. Als u dan ooit eens in de positie komt dat u een deskundige in de arm moet nemen kan die er ook geen touw meer aan vast knopen. Gevolg veel extra kosten.

Het is helemaal niet zo vreemd om op een ouder schip, waar al heel wat draadjes zijn bij gelegd, geheel opnieuw te beginnen.

Je zou een geheel nieuwe systeem kunnen opzetten op een plaat kunststof. Er zijn houders op de markt (Conrad € 10,-) daar kunnen 8 van die vlakke zekeringen in die tegenwoordig in de auto worden gebruikt. Je kunt hierin zekeringen gebruiken tot 30 A. Ruimschoots voldoende voor de gebruikers aan boord. Het mooiste is dat er vlakzekeringen op de markt zijn waarin een minuscuul lampje gaat branden als de zekering stuk is. Zo kan je ook in het donker de kapotte zekering vinden. En je kunt ook in één blik zien of alles nog in orde is. Eenvoudige schema's zijn

overal te vinden.

Bovendien wordt een schip wat veiliger met een ordelijke goed aangelegde installatie.

WINTERKLAAR MAKEN VAN DE MOTOR

Met het winterklaar maken kun je verscheidene kanten uit. Het staat buiten kijf dat het buitenboord water gedeelte moet worden beschermd. Zoals het buitenwater gedeelte van de warmtewisselaar alsmede de watergekoelde uitlaat. Hiermee wordt bedoeld het waterlock maar ook eventueel de pijp of slang na het waterlock. Als daar tenminste water in blijft staan. Doorgaans zal dit het geval zijn omdat er nabij de spiegel in de meeste gevallen een zwanenhals, in welke vorm dan ook, is aangebracht.

We zullen stapsgewijs door het winterklaar maken heen lopen.

1o Buitenboordafsluiters sluiten.

2o Deksel van de wierbak verwijderen. Water in de wierbak vermengen met een liter antivries. Of bij een kleine wierbak twee keer een halve liter.

3o Motor op de startmotor, met stopknop uitgetrokken, rondtornen. Deksel van de wierbak tijdens deze handeling er af laten. De pomp zuigt de antivries op en brengt dit naar de te beschermen delen. Voorkom dat de antivries de uitlaat uit vliegt. Dus doe dit met twee personen. Antivries is gif in het buitenwater. Dit geeft meteen al aan dat er in het voorjaar even een emmer onder de uitlaat moet worden gehouden. Verkracht niet het leefmilieu van u en uw kinderen.

4o Nu komen we bij een punt dat we al eerder hebben aangeroerd de holle ruimte in een eventuele kogelkraan. De buitenboordkraan. Er is namelijk verschil tussen een afsluiter en een kraan. Het langzaam dicht schroeven van de afsluiter of het met één kwart draai dicht zetten van een kraan is het verschil. Dus uw waterkraan thuis is geen kraan maar een afsluiter. Maar dit ter zijde.

Als u de kogelkraan dicht draait zit er water opgesloten in die kogel. Als dit befrist zal het de kraan kapot drukken. Het gevolg is dat in het voorjaar of in ieder geval bij het invallen van de dooi uw schip zinkt.

Je kunt dit voorkomen door nadat u het water in de wierbak heeft gemengd met antivries de kraan even razendsnel open en dicht te doen. De ruimte is dan met antivries gevuld. Je zou natuurlijk ook in gesloten toestand een gaatje in de kraan kunnen boren. Maar als dat verstopt raakt geeft dat een vals vertrouwen en misschien een zinkend schip.

Nu moeten we weer kiezen. Zijn we zuinig op de motor of zien we het wel in het voorjaar. Je kunt dit net zo ver doorvoeren als je wilt. Ik zal een aantal punten aanhalen. Dan kunt u zelf kiezen.

Als de motor stil staat staan er altijd kleppen open. Als we uitgaan van de uitlaatkleppen dan zullen we moeten vaststellen dat deze via de uitlaat in verbinding staan met het vocht van de buitenlucht of met het verdampende water in de natte uitlaatpijp. Het is dus helemaal niet zo vreemd om een lap in de uitlaat te stoppen voor de winter. Maar dit helpt niet bij een natte uitlaat want er blijft altijd water achter in het systeem. Maar ook de inlaatkleppen staan in verbinding met de lucht met het daarin voorkomende vocht. Normaal is een motor altijd wat vettig van binnen maar na een aantal maanden stilstand is dat wel wat anders. Om rustig te kunnen slapen zou je b.v. de voorgloeistiften er uit kunnen draaien en wat smeerolie voor tweetakt buitenboord motoren in de cilinders spuiten. Deze olie is een prima conservator. Daarna de stiften weer aanbrengen.

Bij een directe inspuiter zou je het luchtfilter kunnen verwijderen en olie in het spuitstuk kunnen spuiten terwijl een ander de motor start met de stopknop uitgetrokken.

Dat moet je dan wel doen voor dat je de antivries exercitie van punt 4 uitvoert.

Een ander punt is de brandstofpomp. In elke diesellole zit zwavel we zien het er liever niet in maar het is er. Zwavel kan uw dure brandstofpomp aan tasten. Het is hoogst onwaarschijnlijk maar het kan. U kunt dit voorkomen door de zuigleiding voor de opvoer pomp los te halen. Met behulp van een tijdelijk slangetje dat u in een blik laat hangen, dat u van tevoren heeft gevuld met een mengsel van één vierde deel smeerolie (als boven) en drie vierde deel gasolie. Daarna start u de motor en laat hem lopen tot hij stil valt. Nadeel is dat u in het voorjaar moet ontluchten. Maar dat is ook niet zo'n ramp. U bent er van verzekerd dat er met uw brandstofpomp niets mis gaat.

Vergeet trouwens ook niet uw drinkwatersysteem en uw toilet af te tappen. Maar dit valt buiten dit schrijven. We beperken ons tot de "moeilijke" en eventueel risico gevoelige systemen.

HANDELINGEN BIJ HET WEER BEDRIJFSKLAAR MAKEN VAN DE MOTOR NA HET WINTERSEIZOEN. OOK TE GEBRUIKEN STORINGSTABEL.

De motor:

Begin met het peilen van de olie in het carter. Trek de peilstok er uit, veeg hem schoon met een pluisvrije doek. Steek hem weer in de peilkoker trek hem er weer uit. Let op of het peil niet abnormaal hoog staat. Indien dit het geval is bestaat de mogelijkheid dat gedurende het winterseizoen een gedeelte van uw koelwater in het carter is gelekt.

Houd eventueel een aansteker onder de peilstok. Als er water bij de olie zit begint het vlammetje te knetteren. Ruik ook eens aan uw peilstok en let op of deze niet naar dieselolie stinkt.

Voor dat u aan het starten van de motor toe bent zult u deze eerst met een ringsleutel eerst een paar slagen rond moeten tornen. Het is theoretisch mogelijk dat u een geringe lekkage heeft op de koppakking o.i.d. en dat er water op uw zuigers staat of heeft gestaan. Eén of meer zuigers kunnen dan vast zitten. Als u zonder dit te weten zou starten en de motor komt toevallig los dan kunt u op termijn een totall-los verwachten. Het gebeurt zelden maar het kan.

Zet de brandstofkraan/afsluiter op de tank open.

Vervolgens zet u het gashandel op volaan. U pompt handmatig, met het brandstofvoerpompje, wat gasolie rond. Het zou kunnen dat een klepje in deze pomp niet helemaal koosjer is en dat de olie is teruggezakt. Zie eventueel ONTLUCHTEN hieronder. VERGEET NIET HET GASHANDEL TERUG TE ZETTEN.

Hierna starten, echter zonder brandstof toevoer.

Dit kunt u bereiken door de stopknop uitgetrokken/ingedrukt te houden. Dit doen we om de motor wat smeerolie te laten rondpompen zonder dat hij belast wordt.

Als hij een aantal keren is rond geweest laat u de stopknop los of drukt hem terug en uw motor slaat aan. Start de motor niet dan heeft u een probleem.

Dieselmotoren starten altijd. Extreem lage temperaturen daargelaten. Maar we hadden afgesproken dat het voorjaar was.

Een diesel heeft geen last van vochtige ontsteking en andere nare dingen.

In dit geval zijn er een aantal vragen:

a: Is uw accu goed verzorgd, gedurende de winter, zodat hij vol genoeg is om de motor aan zijn gewenste toernielheid te brengen. Als de motor niet voldoende toeren maakt op de startmotor kan, vooral bij een oudere motor, de compressiedruk te laag zijn om een verbranding op gang te brengen.

Ook is het mogelijk dat u bang bent om uw motor op gezette tijden een uurtje volaan te laten draaien. Zodat door uw geslenter, met als gevolg slechte verbranding, uw zuigerveren vastzitten. Dit heeft eveneens compressie verlies en olieverbriuk tot gevolg.

b: Zijn bij uw eventueel indirect ingespoten motor de gloei-elementen wel in orde.

Is bij uw direct ingespoten motor eventueel een koud startknop voorhanden. (DAF) Bij een oudere motor treedt onvermijdelijk compressie verlies op. Terwijl dit ook veroorzaakt kan worden door het boven bedoelde slenteren.

Een combinatie van beide is ook niet ondenkbaar. Als een motor na lange stilstand weer moet starten is dit toch al geen ideale situatie. Dan komen zulke verborgen probleempjes ineens aan het daglicht.

Het is ook mogelijk uw motor te smeren met olie die speciaal ontwikkeld is voor tweetakt dieselmotoren b.v. Rotella SX 30 van Shell.

Smeerolie voor tweetakten is zwaarder gedoopt omdat de verbranding van een tweetakt van nature wat vuiler is dan van een viertakt. Deze olie zou dan ook uw zuigerveren weer los kunnen maken. Dat het werkt weet ik uit ervaring.

Het kan ook zijn dat je alsnog vergeten bent om de afsluiter op de tank open te draaien. Lach niet het wordt ieder jaar weer vertoond.

Als de motor niet start moet het hele ritueel afgewerkt worden.

ONTLUCHTEN

1o Brandstofkraan open.

2o Leiding los maken en controleren of er olie komt.

3o Komt er olie bij en uit het grof filter of is het filter de laatste jaren niet vervangen?

4o Werkt de brandstof opvoerpomp?

5o Controleer of er geen lucht maar olie uit het ontluchtingsschroefje op het fijnfilter komt.

Vergeet niet te pompen (zie boven)

6o Komt er olie uit het ontluchtingsschroefje boven op de brandstofpomp? (Tijdens het met de hand bedienen van de opvoerpomp, met het gashandel op volaan. Dit wordt steeds weer vergeten ook door professionelen.)

7o Torn de motor op de startmotor met het gashandel op volaan maar draai eerst de inspuitleidingen boven bij de verstuiver één slag los. (Doe deze handeling met twee man) Als er olie uit de leiding komt en geen luchtbelletjes draai ze dan één voor één voor vast en je zult zien dat de motor start. Tenzij hij totaal geen compressie meer heeft om welke reden dan ook.

In dat geval zou je kunnen proberen een motorcleaner in de luchtinlaat te spuiten. Hiervoor het luchtfilter verwijderen en de motor op de startmotor tornen. Daarna enige uren laten staan. Als je hem nadien start houd dan een emmer voor de uitlaat anders veroorzaakt je een natuurramp.

Als dit alles niet werkt ben je waarschijnlijk aan een revisie toe.

Als de motor loopt ga dan een half uurtje varen. De motor moet eerst weer een beetje inslingeren. Het kan zijn dat hij niet lekker rond loopt of dat hij te langzaam draait. Kom echter nergens aan. Zou je alles gaan verstellen dan blijkt later dat je de boel alleen maar ontregeld hebt.

Controleer of laat eens controleren of de motor nog wel op het juiste inspuitmoment staat. Door allerlei slijtages hoe gering ook kan dit veranderen. Ook een punt van belang is de klepspeling. Torn de motor met een ringsleutel of men een schroevendraaier op het juiste bovenste dode punt en controleer de klepspeling. (Einde compressieslag beide kleppen staan dan dicht) Let er op of de fabrikant de speling opgeeft met koude of met warme motor. Deze spelingen zijn heel belangrijk voor de ademhaling en verbranding van de motor. Men noemt dit de klepconfiguratie. Bij het opvoeren van motoren wordt deze dan ook aangepast. Alles hoort bij elkaar, klepopening, inspuitmoment, inspuitdruk (je kunt de inspuitdruk zover verhogen dat onverbrande olie tegen de relatief koude cilinderwand spuit. Het als gevolg is dat het niet goed verbrand en nog meer rook veroorzaakt) experimenteer hier niet mee. Bovendien geef het extra slijtage aan de nokkenas van de brandstofpomp.

Wat ook van belang is, is het stationair toerental. Er is niets zo mooi als een heel langzaam lopende dieselmotor, maar!?

De meeste motoren waar wij mee werken zijn vier of zes cilinders. Dit betekent dat per omwenteling twee of drie cilinders een verbrandingslag maken en dus energie leveren. De andere twee of drie moeten lucht samen persen (compressieslag) waarvan de druk en dus de temperatuur hoog genoeg is om gasolie spontaan in te laten verbranden. Je kunt je voor stellen dat enerzijds kracht maken en anderzijds kracht leveren de krukas nogal rukkerig laat ronddraaien.

Om dit te ondervangen is het vliegwiel gemonteerd. Door zijn gewicht en draaisnelheid bouwt dit een hoop energie op die vrij komt op het moment dat de krukas even aarzelt. Nu kun je de motor zo langzaam laten lopen dat hij z.g. oneenparig gaat draaien. Dit houdt in dat het vliegwiel zo langzaam draait dat het niet genoeg energie kan opbouwen om het rukkerige draaien te onderdrukken. Met het blote oog zie je dit niet. Maar de tandwielen in de keerkoppeling nemen het wel waar, die gaan klotsen op hun speling.

Ook de demperplaat die de verbinding vormt tussen het vliegwiel en de as van de keerkoppeling kan gaan rammelen. Als hij nieuw is valt dit

wel mee maar de veren die daar in zitten krijgen in de loop der tijd ook wat speling. Het gevolg is een wat rammelend geluid bij stationair draaien. Op zich kan dit niet veel kwaad mits het maar binnen de perken blijft. Het is ook maar net wat jezelf leuk vindt. Je kunt het geluid een keer door een deskundige laten beoordelen maar dan loop je het risico dat hij je een nieuwe demperplaat aansmeert.

Er is trouwens een demperplaat op de markt met twee sets veren. Eén stel om het rammelen van de tandwielen te ondervangen en een tweede zwaardere set voor het normale werk. (Centa Nederland te Stellendam) Ze claimen dat deze plaat het geluid voorkomt. Wie zal het zeggen. Je kunt het geluid dus ook wegwerken door het stationair toerental te verhogen. Het is een afweging want het is niet onmogelijk dat je stationair zo snel gaat varen dat het manoeuvreren een probleem wordt. Dan los je ene probleem op en je creëert een volgende.

Controleer het oliepeil in de keerkoppeling. Bekijk ook gelijk eens de toestand van de koppelingolie. Ook deze olie is aan slijtage onderhevig. Dopes verliezen hun uitwerking enz. hetzelfde wat hiervoor is gezegd over condenseren in brandstofanks is ook van toepassing voor motoren en de keerkoppeling.

Ook deze worden heet, koelen weer af en er gaat lucht, met vocht, in en uit. Hou je aan de olie die de fabrikant voorschrijft. De werking van een keerkoppeling hangt af van de olie. Ten eerste wordt het als smeermiddel gebruikt en ten tweede wordt het op druk gebracht om de koppeling mee te schakelen.

Er zijn koppelingen waar hydrauliekolie wordt voorgeschreven en er zijn er die met gewone motorolie gevuld mogen worden.

Hurht (en andere merken) schrijft bijvoorbeeld ATF voor (dit is olie voor automatische versnellingsbakken) dit spul is dun als water. Zou men hydrauliekolie gebruiken dan gaat men in de boot. Deze olie is veel dikker dan ATF. Dit heeft tot gevolg dat de koppeling trager gaat schakelen, de koppelingplaten slippen te lang en verbranden. In den regel moet koppelingolie vervangen worden om de 400 draaiuren of 2 jaar. Vul de koppeling met nieuwe olie, laat de motor even draaien stop hem en peil opnieuw. In de koeler gaat namelijk ook circa een halve liter olie.

DE SCHROEFAS INSTALLATIE

Over de schroefasinstallaties wordt wat af geschreven. Onder de watersporters hoor ik er nooit wat van. Misschien komt dat omdat het zo'n onzichtbare installatie is waar men zelf eigenlijk nooit wat aan verandert.

Er zijn kortweg drie mogelijkheden op de markt.

1o De vetgesmeerde installatie met bronzen lagers.

2o De watergesmeerde installatie met rubber lagers.

3o De oliegesmeerde installatie met glijlagers.

Het laatste systeem komt niet zo veel voor in recreatie vaartuigen, tenzij het om een duur schip gaat. De beroepsscheepvaart maakt er wel gebruik van. Dit systeem laten we voor wat het is.

De meest voorkomende installatie op oudere schepen is het vetgesmeerde systeem. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een bronzen buitenlager en een bronzen binnenlager met daarop het gland. Een gland is een drukbus met daarin een pakking.

In het lager is een gedeelte wat wijder uitgedraaid. In de kamer die daardoor ontstaat plaats men een pakking. Vervolgens komt er voor het lager een flens met daaraan een rand die ook in die kamer past. Door nu de bouten waar de flens opgeschoven is aan te draaien komt de pakking onder druk te staan. Op deze wijze knelt de pakking om de schroefas en dicht de boel af. Voor de pakking kan men het z.g. vetkoord gebruiken. Maar mooier is het z.g. Rameh koord. Die is een uit India afkomstige vezel die in elkaar gevlochten is. Te koop bij een goede tagrijn. Het is zaak er voor te zorgen dat de drukbus niet scheef wordt aangetrokken. Indien dit gebeurd loopt de as heet. De gevolgen zijn dan wat onvoorspelbaar. Het is maar net hoeveel warmte de as aan de scheepsconstructie kwijt kan. De pakking kan verbranden met als gevolg uitbundige koeling door het binnenstromende water. Ook kan de as gaan vreten in het lager omdat de speling te krap was. Kortom als men het gland strakker zet controleer dan met een voelertje of de bus in het midden staat. Zet het gland niet strakker dan noodzakelijk, een klein beetje lekkage hoort bij dit systeem. Door het te strak zetten kan het koord kan op de schroefas in gaan slijten. Je houdt het niet voor mogelijk maar het gebeurd. Op de schroefasinstallatie bevindt zich ook een vetsmeerapparaat in welke vorm dan ook. De gehele schroefaskoker moet namelijk met vet gevuld blijven. Voer een vaste gewoonte in. Controleer iedere dag voor de vaart het oliepeil, kijk de machinekamer rond of er niets veranderd is sinds gisteren (olie of water onder de motor etc.). Stukken V-snaar rond de motor enz. Draai het smeerapparaat voor de schroefas een slagje aan. En daar zijn we bij het zwakke punt van deze installatie er gaat vet verloren via het achterlager. Dit vet komt in het milieu terecht en dat is niet goed. Je zou kunnen overwegen om op het buitenlager een roestvaststalen ring te bevestigen met daarin een set zimmerringen. Dan kan er geen vet meer naar buiten en geen water meer naar binnen. Dit heeft tot nadeel dat je op gezette tijden, zeg om de vijf jaar, je schroefas installatie moet doorspoelen met nieuw vet.

Op welke manier dan ook. Het oude vet moet een keer vervangen worden. Ook wordt wel een retourleiding bevestigd achter op de schroefaskoker zodat het gebruikte vet terug komt naar de machinekamer. Maar dit systeem kent wel een hoge vet consumptie. Gebruik "lang vet" (lange moleculen) dit is speciaal voor schroefas installaties. Te koop bij Bol en bunkerstations. Dit vet is wel duur maar je gebruikt er ook minder van.

Het tweede systeem de watergesmeerde installatie.

Hierbij wordt gebruik gemaakt van een ring die met een manchete wordt vastgezet op de schroefas koker. Vervolgens wordt er op de schroefas een komvormige bus bevestigd die kom wordt met een veer tegen de ring op de koker gedrukt. Dit geheel slijt op elkaar in en dicht op deze wijze af waarbij water als smeermiddel wordt gebruikt. Je hoeft niet bang te zijn dat het geheel op korte termijn door slijt want het gaat zeer lang mee. Het achterlager bestaat dan uit een rubberbus, nou ja rubber!?, Voorzien van groeven die in de regel spiraalvormig zijn aangebracht. Samen met water geeft dit een goede loop. Er zal een voorziening moeten worden aangebracht zodat voldoende water door het systeem stroomt. Men kan ook een gedeelte van het koelwater door het systeem sturen. Het is wel lekker goedkoop voor de bouwer van het schip. En het milieu wordt gespaard. Maar ik ben nogal ouderwets ingesteld. Ik hou er niet van dat het al dan niet vollopen van het schip afhangt van één aandrukveer. Tevens mis ik bij dit systeem een lager aan de binnenzijde. Dit kan tot gevolg hebben dat de schroefas gaat zweberen in de koker. Dit verschijnsel kan zich voordoen bij langere assen. Het kan bijvoorbeeld veroorzaakt worden door een (lichte) onbalans in de schroef. Gebruikt men echter een homokineet met druklager dan is dit probleem weer ondervangen. Het vergt echter wel weer een investering van circa € 1500,-.

De mogelijkheden voor verbinding tussen keerkoppeling en schroefas.

De motor wordt uit de overweging om geluiden en trillingen te beperken, zo niet te voorkomen, op rubbers geplaatst. Dit heeft tot gevolg dat de motor tot op zekere hoogte vrij kan bewegen.

Omdat uw schroefas in de regel vrij star is opgesloten (een uitzondering daargelaten b.v. Doerak) kan de motor niet regelrecht aan de as worden gekoppeld. Dit zou tot gevolg hebben dat of de motor of de keerkoppeling of de schroefas de geest geeft.

Voor dit probleem is de flexibele koppeling ontwikkeld. In een zodanige koppeling wordt in- en de uitgaande kant door middel van rubber aan elkaar verbonden. Hoe dat laten we in het midden want daar zijn legio mogelijkheden voor. De motor kan nu licht bewegen en alles blijft heel. Maar.....!!

Als u gaat varen stuwt de schroef uw schip voort. De schroef zet zich af tegen de schroefas. Deze zet zich, via de flexibele koppeling, weer af tegen de keerkoppeling die aan de motor vast zit. Op zich hoeft dit geen probleem te zijn want in de meeste keerkoppelingen is een druklager ingebouwd.

Zou dit niet zo zijn dan moet alsnog in een druklager worden voorzien anders gaat of uw keerkoppeling of de krukas van de motor kapot. Maar de motor die uiteindelijk alle druk opvangt staat op rubbersteunen. Deze zijn niet gemaakt om zijdelingse druk op te vangen. Ze kunnen het wel maar dit gaat ten koste van de soepelheid. Dus u veroorzaakt weer geluid en trillingen. U kunt dit ondervangen door op de schroefas een druklager te monteren. Dit lager brengt de stuwdruk van de schroefas over op het casco van het schip. Voor dit lager moet je naar één van de grote merken zoals S.K.F. Het gaat dan om een dubbel rijig, axiaal zelfinstellend tonnenlager met klembus om het op de schroefas te fixeren. Je koopt dan bij dit lager een gietstalen huis met opsluitingen. Totaal kosten voor een as van 40 millimeter circa € 200,-. Je bent dan een hoop trillingen kwijt. Het kan echter nog beter, want bij bovenstaand systeem moet je nog steeds de motor uitlijnen. Als je tussen de keerkoppeling en het druklager echter een homokineet (b.v. Scatra of Python) plaatst staat je motor praktisch vrij van de as.

Hij kan naar alle zijden bewegen en hij hoeft zelfs niet in lijn met de as te staan. Let wel hij mag zelfs niet 100% in lijn staan. Hij moet minimaal 1° afwijken want dan wordt de homokineet beter gesmeerd. Hij mag zelfs tot 16 graden afwijken.

Je kunt dan je motor op slappe rubbers zetten. Het is echter wel een dure optie. Bij dit systeem hoeft je niet eens meer een spiebaan in je schroefas te maken. De flens wordt met zes bouten op de as geklemd, het lijkt vreemd maar hij zit onverwoestbaar vast.

IETS OVER TOEVOEGINGEN EN ONTWIKKELINGEN

SLICK 50

Al een fors aantal jaren is er een toevoeging voor smeerolie op de markt die echt effect heeft. Dit is Slick 50. In Slick 50 wordt Teflon

toegepast. Teflon wordt ook gebruikt in de u bekende anti-aanbakpannen. Teflon is de gladste stof welke op deze wereld bekend is. Teflon is in Slick 50 opgelost in een smeerolie. De Teflon moleculen zijn zo fijn dat ze dwars door uw smeeroliefilter gaan. Als u de motor ververs en een nieuw smeeroliefilter aanbrengt, vul dan iets minder smeerolie bij en vul de rest aan met Slick 50. (De hoeveelheid Slick is ongeveer 0,5 liter voor een motor met een cilinderinhoud van 2 liter en hoeft slechts eenmaal in het leven van uw motor te worden toegevoegd.) Het is wel zaak dat u Slick toevoegt aan een draaiende motor want de Teflon moet niet de gelegenheid krijgen in het carter te bezinken. Vandaar dat u de flacon ook goed moet schudden voor het openen. Het is de bedoeling dat u na het toevoegen een uurtje gaat varen.

Wat doet Slick 50.

Tijdens het varen worden de Teflon moleculen in de draaiende motoronderdelen gewreven. Zij hechten zich aan het materiaal. De stof is echter zo geprogrammeerd dat het niet op zichzelf hecht. Dit is om te voorkomen dat de laagdikte te groot wordt met als gevolg dat de benodigde speling zou verdwijnen. De draaiende delen en ook de zuigerveren en de cilinderwand worden hierdoor onwaarschijnlijk glad. De laag hecht zich zo vast dat het allen door middel van slijpgereedschap is te verwijderen. U snapt zelf wel dat de inwendige wrijving in de motor stukken minder wordt.

Ik gebruik het zelf al minstens 25 jaar in al de motoren die ik in de loop van die jaren heb gehad. Bij verscheidene motoren moest ik na het toevoegen van de Slick 50 het stationair toerental naar beneden bijstellen. Bij de leveranciers zijn testrapporten in te zien van de Autotechnische School te Apeldoorn. Die hebben nogal wat onderzoek gedaan naar dit fenomeen. Het is zelfs zo dat ze twee gelijke (oude) auto's hebben genomen één met Slick en een zonder. Bij beide hebben ze de olie afgetapt en ze laten rijden. De auto zonder Slick stond na enige minuten met een total-loss motor aan de kant. De ander reed gewoon door, uiteindelijk liep deze ook vast. Niet door slijtage maar door oververhitting. Het koelende effect van de olie ontbrak. Maar hij heeft wel tientallen kilometers zonder olie gereden. Het product is vroeger ook bij Brandpunt in de Markt op TV geweest. Voor de beroepsscheepvaart komt het product uit onder een andere naam.

Daar liet men zien dat het middel was toegevoegd aan een vrachtwagenmotor. Na 120.000 kilometer had men de turbocompressor open gemaakt. Deze was in een laboratorium onderzocht. De conclusie was dat de Teflon nog duidelijk aantoonbaar aanwezig was op de loopvlakken van de lagers. Hierbij moet u zich realiseren dat een turbo op een stevig werkende motor 20.000 omwentelingen per minuut maakt. Dus heel wat meer dan uw motor. De vertegenwoordiger van het bedrijf vertelde dat eigenlijk de olie wel uit de motor kon. Maar dit zou onzin zijn vanwege de koelende functie van de olie. Theoretisch zou er wel water in het carter kunnen, maar dat geeft weer roest. Dus zijn advies was, blijf er gewoon olie in doen.

De moraal van dit verhaal is echter, mocht er iets mis gaan met uw koelwater of smeerolie systeem dan hoeft u niet direct een total-loss motor te verwachten. De eventuele brandstofbesparing door de verlaging van de wrijving is mooi meegenomen. Zo'n eenmalige toevoeging, want het hoeft maar één keer kost circa € 35,- en het geeft een hoop rust. Laat u niet van de wijs brengen door allerlei "deskundigen" die de zaak afkraken. Dit afkraken gebeurt niet altijd op zuivere argumenten. Revisie bedrijven zien er b.v. niets in.

Denk maar aan minder slijtage, minder reparaties, minder omzet aan olie en ga maar door. Geen leuke dingen voor een garagehouder. Toen ik het toevoegen van Slick 50 bij mijn autodealer ter sprake bracht wist hij zelfs te vertellen dat de smeeroliekanalen in de krukas er van verstopt zouden raken. De zoel, hij heeft er kennelijk nog nooit over nagedacht hoe een molecuul van minder dan 30 micron een oliekanal van drie millimeter kan verstoppen. Er lopen ook een boel deskundigen rond op allerlei gebied die hun deskundigheid van horen zeggen hebben. Schuif ze maar onder de valse profeten. Als je iets echt wilt weten zoek dan naar keuringsrapporten van ter zake kundige instanties. Als het een betrouwbare fabrikant of leverancier is zal hij die altijd kunnen en willen overleggen en anders vraagt hij ze op. Wil hij dit niet dan deugd er iets niet.

POWERPULSE ACCU ONDERHOUDSYSTEEM

Uit de USA komt het Powerpulse systeem van de firma PulseTech. Dit systeem zorgt er voor dat uw accuplatten schoon worden en schoon blijven. Met dit systeem kunt u uw accu's voor 100% gebruiken. Dit bereikt men door voortdurend pulsen door de accu te zenden. Deze pulsen laten opeenhopen van zwavelmoleculen op de positieve en negatieve platen verdwijnen. De gereactiveerde zwavelmoleculen worden weer opgenomen in het elektrolyt en de "schone" platen kunnen weer voldoende chemische energie leveren. Je gelooft het niet maar het werkt echt. Ik heb aan boord een paar 180 Ah accu's die drie jaar dienst hebben gedaan als startaccu. Deze accu's hebben nooit wat hoeven doen voor de kost en waren zo lui als varkens geworden. Ze waren zo vol maar ook net zo snel weer leeg.

Ik heb er per accu een Powerpulse op gezet en na drie dagen zat er in de accu's meer stroom als voor die tijd. Terwijl er geen acculader in de buurt was geweest. Sterker nog de acculader kreeg er niets meer in. Hij ging binnen één minuut op druppelladen over. De fabrikant zegt in zijn folder dat de accu's met een Powerpulse 5x langer mee gaan. Hij geeft ook 5 jaar garantie op zijn product. Alle voertuigen van de US Army zijn uitgerust met Powerpulse. De accu wordt sneller geladen en kan meer energie leveren om dat hij met zijn altijd schone platen in topconditie

is.

Kosten per Powerpulse welke gevoed wordt (enkele milliampères per dag) door de accu die hij bewerkt weet ik niet. Ik heb ze al aangeschaft in het guldens tijdperk. Ze werken nog steeds. Er is ook een uitvoering die door een zonnecelletje wordt gevoed en die is merkwaardigerwijs goedkoper.

Adres: Transport Security Systems Holland, Middenbaan 105b. Ook Compass verkoopt ze, van een ander merk.

2991 CS Barendrecht. tel: 0180-618922.

FUEL KING

De FUEL KING is op het eerste gezicht een simpel apparaat. Het bestaat uit een aluminium huis met een aanbouw flens. In het huis bevinden zich twee krachtige magneten en een spiraalveer. De werking berust er op dat de dieselolie aan de ene zijde het huis binnenstroomt. Door de vormgeving wordt de doorstroming wat gebroken. De magneten halen een waterstofatoom weg uit het dieselolie molecule. Dit heeft tot gevolg dat de oppervlaktespanning van de olie afneemt waardoor het zich beter laat vernevelen. En door het ontbreken van dat atoom mengt de olie zich beter met de zuurstof in de compressieruimte. Het gevolg is een betere verbranding. De roetvorming in de uitlaatgassen kan wel met 60 tot 70 % verminderd worden. Ook het brandstofgebruik gaat bij de meeste motoren naar beneden. Er zijn testrapporten aanwezig. Ook van de Rijksdienst voor het Wegverkeer (RDW) toch niet de eerste de beste. Bij de meeste motoren geeft het middengebied een verbetering van 3 tot 5% in het brandstofgebruik. Bij één motor zelfs 10%. Op het maximum toerental is er geen of nauwelijks verbetering.

Op zich is dat niet zo vreemd want dan functioneert de motor in het gebied waar hij voor ontworpen is. Vooral het middengebied, qua toeren, is voor ons watersporters belangrijk. Die 1500 tot 1600 toeren is het gedeelte waarin wij meestal varen. Het gebied dus waarin de motor het meest vervuult.

Een besparing op brandstof en een vermindering van de roetuitstoot, meer kunnen we toch niet wensen. Maar er is een bijkomstigheid die ook niet te versmaden is. De zware magneten in de FUEL KING doen hetzelfde als de magneten in een DEBUG filter, namelijk de bacteriën doden die in de gasolie kunnen groeien en uw brandstof systeem vervuilen. De kosten zijn niet gering voor een motor tot 130 pk € 200,-. Maar als je bedenkt dat een DEBUG filter ook al € 500,- kost valt het nog wel mee. Het is gewoon een keuze. Ik kan hier aan toevoegen dat ik een Fuel-King op mijn DAF 615 heb gemonteerd. Het resultaat is dat mijn verbruik van gemiddeld 5,5 liter per uur is gedaald naar 4,1 liter per uur. Ik vind dat nogal opvallend. Daar ik per jaar zo'n 1500 liter diesel verstoek heb ik de investering al verschillende keren terug verdiend.

LIJST VAN BENODIGDE GEREEDSCHAPPEN EN RESERVEONDERDELEN.

Ik zal proberen een lijst te maken van spullen die nodig zijn, mits je het voornemen hebt, om zoveel mogelijk zelf je problemen op te lossen. Dit is ook uiteraard het goedkoopste. Je moet gewoon zelf een keuze maken hoe ver je hierin wilt gaan. Ik ga uit van een fanatieke doe-het-zelver. De geveugelde uitspraak, "dat kan ik niet," is namelijk onzin. De juiste uitspraak is dat heb ik nog nooit gedaan. We hebben allemaal even veel grijze cellen. Als je het niet kan kun je het in ieder geval leren en leren doe je het beste door het te doen.

Als je totaal geen gevoel voor techniek hebt zou het wel wijs zijn even op de haven om je heen te kijken of er iemand is die je kan helpen. Ik zeg nadrukkelijk helpen. Veel mensen vragen om hulp en gaan dan zitten kijken hoe een ander hun probleem oplost. Mensen, dit is niet de bedoeling, dit motiveert ook niet de helpers. Neem zelf het gereedschap ter hand en laat je adviseren. Op die manier leer je jezelf helpen. Als de helper uiteindelijk zelf mee gaat werken is dat alleen maar meegenomen. Maar dit mag niet de opzet zijn. Sta ook zelf klaar om anderen te helpen. Mensen die hulp verlenen in bepaalde omstandigheden krijgen ook gemakkelijker hulp terug als zij dat nodig hebben.

Motor/Elektra

1 set steekring sleutels 6mm tot 27 mm.

1 set schroevendraaiers. (plat zo wel als kruiskop)

1 set inbussleutels. (let op metrisch of inchmaat)

1 filtertang.

- 1 waterpomptang.
 - 1 bahcosleutel.
 - 1 zijknijptang.
 - 1 punttangetje.
 - 1 setje voelermaten.
 - 1 set dopsleutels van redelijke kwaliteit.
 - 1 bankhamer ca. 250 gram.
 - 1 zaklamp.
 - 1 looplamp. (let op de boordspanning)
 - 1 reserve impeller koelwaterpomp.
 - 1 manchet w.c.pomp.
 - 1 onderhoudsetje drinkwaterpomp.
 - 1 stuk pakkingmateriaal olie/water.
 - 1 reserve V-snaar voor elke maat aan boord.
 - 1 jerrycan gasolie.
 - 5 liter smeerolie.
 - 1 verpakking olie voor de keerkoppeling.
 - 1 simpele spanningzoeker.
 - 1 eenvoudige AVO meter. (Ampère/Volt/Weerstand)
 - 1 rol isolatieband (lieft zelfvulkaniserend i.v.m. waterdichtheid)
 - 1 Handlenspomp met een stuk slang.
 - 1 doos met vreemde geluiden ofwel boutjes, moertjes, ringetjes enz.
- Dus gooi alleen waardeloze spullen weg. Je krijgt er problemen mee, maar o wat is zo'n kistje makkelijk als je een mankement hebt.
- Een paar stukken koelwaterslang c.q. gasslang van de voorkomende maten+bijpassende slangenklemmen.
 - Een paar meter elektriciteitsdraad 2.5qm.
 - Een aantal zekeringen van de aan boord voorkomende waarden.
 - Een aantal reservelampen voor interieur- en navigatielichten.
 - Een set filterpatronen/filters voor gasolie en smeerolie.
 - Iets nieuws is de sleuteltang van Knippex die kan ingesteld worden tot sleutelwijdte 32 mm. Hij ziet er uit als een waterpomptang. Hij kost wel € 100,-

SCHIP

- 1 Lijn van 16 á 18 mm. en 15 meter lang. Voor gebruik als sleeplijn of extra vastleggen van de boot bij slecht weer.
- 1 Set noodvuurwerk. (werkt beter als schreeuwen)
- 1 Dompelpomp voor gebruik als lenspomp/dekwaspomp, brandbluspomp (Let hierbij natuurlijk op de boordspanning)

1 Reddingsvest voor elke opvarende (let op gewicht)

1 reddingboei met ca. 15 m lijn.

1 Stormlantaarn voor noodverlichting (denk om lampolie)

1 Handtoeter.

2 Brandblussers van 2 kg per stuk.

P.C. van der Linden

©Li-oS 2012 Design by Li-oS