

SIMON JOLLANDS

BIJBEL VOOR BOOTONDERHOUD

Zelf aan de slag met onderhoud,
reparatie en refit van je boot



INHOUD

1 Inleiding	6	6 Veiligheid	52	11 Motor en voortstuwing	146			
• Voor wie is dit boek bedoeld?	6	• Beschermende kleding	52	• Ken je motor	147			
DEEL EEN		• Stofvorming	52	• Hoe werkt een dieselmotor?	148			
2 De zorg voor een boot	12	• Antifouling	53	• Elektrische motoren en hybride systemen	150			
• Een eigen boot	12	• Stralen	53	• Buitenboordmotoren	152			
• Basisbegrippen	13	• Werk en onderhoud aan motoren	53	• Winterklaar maken van een dieselmotor	153			
• De geschiedenis van je boot	13	DEEL TWEE		• Ander motoronderhoud op de wal	154			
• Een dossier bijhouden	14	7 De romp	56	• Voortstuwing	166			
• Routinecontroles	14	• Polyester rompen	56	• Een motor reviseren	180			
• Onderzoek en advies	15	• Osmose	66	12 Elektriciteit		184		
• Een vakman inschakelen	16	• Stalen en aluminium rompen	70	• Elektrische basisbegrippen	184			
• Eigenarenverenigingen	16	• Houten rompen	77	• Checklist voor de elektriciteit	185			
• Wat houdt onderhoud in?	16	• Antifouling	91	• Accu's	187			
• Reparatie en opknappen	16	• Onderhoud en reparatie van de kiel	98	• Voorkomen en opsporen van elektraproblemen	189			
• Refit	17	• Roeren en stuurinrichtingen	102	• Veelvoorkomende elektrische problemen	190			
• De voldoening van eigen bootbezit	18	8 Dek en opbouw		• Boordnetrevisie op een klein jacht	193			
3 Planning, kosten en budgettering		110	9 Mast en tuigage	129	13 Interieur		196	
• De keuze van een jachtwerf	20	• Inspectie	110	• Zorg voor je tuig	130	• Schoonmaak	196	
• Keuring	21	• Teakhouten dekken	112	• Zelf je tuig inspecteren	132	• Checkpunten voor het interieur	198	
• Onderhoudslogboek	24	• Lieren	115	• Houten masten en gieken	137	• Fittingwerk	199	
• Kosten en budgetteren	37	• Lekkende dekken	118	• Lopend want	138	• De gasinstallatie	206	
4 Winterberging		39	10 Zeilen		140	• Lakken	207	
• In de kraan	40	• Gereedschap	46	• Materialen en constructie	140	• Binnen schilderen	209	
• Na het hijsen	41	• Reservemateriaal	48	• Blootstelling aan uv	142	14 Vaarklaar maken en te water laten		210
5 Gereedschap en reservemateriaal		46	• Kitten, lijmen en lijmkiten	50	• Inspectie	143	• Prioriteiten	210
				• Schoonmaken	143	• Andere klussen	211	
				• Opslag	144	• Weer in het water	212	
				• Reparaties	144	Begrippenlijst		214
						Klus verder met Hollandia		218
						Dankwoord		219
						Register		220
						Specificaties en inventaris		224



Het is oktober. Ik ben net terug van een prachtige dag zeilen op de Solent in bijna perfecte omstandigheden voor de tijd van het jaar, met windkracht 4 uit het noorden en een strakblauwe hemel. Na wekenlang stormachtig weer en veel regen was dit zeiltochtje een echte traktatie die ons enorm goed deed. *Sulali*, mijn 40 jaar oude Contessa 26, deed het geweldig en had onder vol grootzeil en genua geen enkel probleem met de vlagen van 20 knopen. Terug naar de haveningang van Chichester moesten we kruisen. *Sulali* lag bijna op haar kant terwijl de wind steeds sterker werd. Fantastisch!

Terug aan wal is er een e-mail van Tim Cath, de baas van de Bosham Yacht Company, met als bijlage een formulier voor de winterstalling. Het is tijd om de winterberging op het droge voor *Sulali* in te plannen. Tims werf heeft nog plaats, maar ik moet snel een plek reserveren voordat het botenpark vol is. In de afgelopen vijf jaar heb ik mede dankzij Tims netwerk *Sulali* in goede conditie kunnen houden. Als je echt verstand wilt krijgen van bootonderhoud, zijn adviezen van ware deskundigen als Tim van onschatbare waarde, naast uiteraard je eigen jarenlange ervaring als bootbezitter. Maar ik hoop dat dit boek voor booteigenaren een nuttige, praktische bron zal zijn en een geheugensteun om aan boord te hebben en aantekeningen in te maken, zowel bij het werk aan de boot als tijdens het varen.

Er hoeft deze winter niet veel aan *Sulali* te gebeuren, maar dat weet ik pas zeker als ik de boot uit het water heb laten halen.

VOOR WIE IS DIT BOEK BEDOELD?

Het woord 'boot' is een betrekkelijk algemeen begrip dat op elk soort vaartuig kan slaan. In dit boek worden met 'boot' vooral zeil- en motorjachten bedoeld met een lengte tussen 6 en 20 meter. Ik hoop dat alle bezitters van boten in deze categorie dit boek nuttig zullen vinden, maar enthousiaste eigenaren met niet zoveel technische kennis en kunde zullen er waarschijnlijk het meeste profijt van hebben.

Toen ik 20 jaar geleden mijn eerste kajuitjacht kocht, was dat een grote sprong voorwaarts ten opzichte van de open zeilboot – een Wayfarer – die ik daarvoor vele jaren had gehad. Hoewel mijn Etap 30 maar 9 meter lang was, was de boot in technisch opzicht veel complexer, met een ingewikkeld elektrisch systeem, een waterdruksysteem en een Volvo Penta-dieselmotor met saildrive. Dit alles moest ik mij

eigen maken. Omdat ik nauwelijks iets van techniek wist, was ik bij bijna elke klus aangewezen op professionele hulp, wat natuurlijk erg duur werd. Ik moest leren om meer zelf te kunnen.

Enthousiasme is één ding, maar ervaring en deskundigheid zijn echt belangrijk als het om bootonderhoud gaat. Ik besepte al snel dat ik het niet kon afraffelen en dat klussen alleen zin heeft als je het goed doet. Dit betekent hoge eisen stellen aan je werk en serieus nieuwe vaardigheden willen leren, zodat je meer onderhoud en reparaties zelf kunt doen. Het betekent ook dat je bereid moet zijn om er een vakman bij te halen wanneer dat nodig is.

Doorgewinterde booteigenaren doen veel zelf. De meeste werven die ik ken, hebben er geen bezwaar tegen als je als bootbezitter zelf een overall aantrekt, mits je niet voortdurend het werfpersoneel om



▲ Een kieljacht wordt aan het begin van het seizoen op de botenkar gehesen om naar de kraan te worden gebracht. Het onderwaterschip staat in de antifouling, de romp is gepoetst en het jacht is klaar om weer te water te gaan.



▲ Jachten worden aan het eind van het seizoen uit het water gehesen. Het jacht dat nog in de kraan hangt, wordt met een hogedrukspuit afgespoten om zo veel mogelijk aangroei te verwijderen, voordat het naar het stallingsterrein wordt vervoerd.

▼ Dit houten jachtje is waarschijnlijk een goede zeiler, maar vergt veel meer werk om in goede conditie te houden dan een polyester boot.



▲ Halverwege het seizoen werd in Cowes mijn Etap 30 aan de onderkant schoongespoten en werden de anodes vervangen. Dit duurde maar twee uur en loonde zeker de moeite.

advies vraagt. De doe-het-zelf-mentaliteit is sterk aanwezig in de watersportwereld.

Er zijn veel eigenaren die zelf heel handig zijn en bijna nooit een bedrijf inschakelen. Voor een booteigenaar is het bovendien heel handig om een probleem tijdens het varen zelf te kunnen oplossen, vooral ver uit de kust.

Als je met een slecht onderhouden boot zee kiest, heb je meer kans op technische problemen en breng je het leven van de opvarenden in gevaar. De zorg voor en het onderhoud van een boot zijn dus een serieuze zaak, misschien wel meer dan bij een auto. Maar het kan ook veel plezier en voldoening geven

als je een defect aan je motor zelf kunt verhelpen zonder de reddingdienst te hoeven oproepen.

Dit boek bestaat uit twee hoofdelen. Het eerste deel behandelt de basisprincipes van het bootonderhoud, het bijhouden van een onderhoudslogboek, het uitvoeren van routinecontroles, weten wanneer je de hulp van een vakman moet inroepen en hoe je de kosten in de hand kunt houden en kunt budgetteren. Voor een booteigenaar valt veel te leren over bootonderhoud. Hoeveel van het werk kun je realistisch gezien zelf doen? Ken je het onderscheid tussen kit, lijm en lijmende kit? Heb je

verstand van elektra en motoronderhoud? Hoe kies je de juiste werf? Deel twee gaat dieper in op details, op problemen oplossen en klussen uitvoeren aan je boot op het droge. Het begint met de romp, gaat dan verder met het dek, de mast en tuigage, gevolgd door de zeilen, de motor en de voortstuwing, de elektra en het werk aan het interieur.

Weten wat er gedaan moet worden en op welk moment is net zo belangrijk als weten hoe het werk gedaan moet worden, maar als je tijd en zin hebt om je handen vuil te maken en het werk zelf te doen, dan ga je daar ongetwijfeld de vruchten van plukken.



Een boot geeft de eigenaar, zijn gezin en zijn vrienden eindeloos veel voldoening, maar een boot hebben is ook een grote verantwoordelijkheid. Tegenover al het plezier staan de zorg en aandacht die een boot nodig heeft en verdient.

De zorg voor je boot houdt niet op bij alleen het dek schrobben en de romp poetsen. Het gaat ook over je boot grondig leren kennen, van voor tot achter en van binnen en -buiten. Het houdt in dat je zo veel mogelijk moet weten over wat er zich in elk hoekje en gaatje afspeelt en hoe alle verschillende systemen van de boot werken. Als je tegen de rompslomp van een boot in goede conditie houden opziet, dan is een eigen boot misschien niet zo'n goed idee voor jou, tenzij je je het kunt veroorloven om alles uit te besteden. Maar zelfs dan heb je kans dat je niet weet wat je moet doen in geval van technische problemen onderweg, omdat je de technische kennis mist om ze te doorzien, laat staan de vaardigheden om ze op te lossen.

EEN EIGEN BOOT

Of het nu gaat om zelf doen of uitbesteden: je bent als eigenaar aansprakelijk voor je boot, net zoals een huiseigenaar aansprakelijk is voor zijn huis. In beide gevallen zijn de eigenaren verantwoordelijk voor het onderhoud van hun bezit tot ze het overdragen aan een volgende eigenaar.

Maar de verantwoordelijkheden van een bootbezitter wegen duidelijk veel zwaarder dan die van een huiseigenaar. Een verwaarloosd huis kan omvallen, maar het kan in elk geval niet zinken. Een booteigenaar moet aan de veiligheid denken van al degenen die in de loop der tijd met hem mee zullen varen. Het bezit van een boot kan af en toe een uitdaging zijn, maar zolang de voordelen opwegen tegen de moeite en de kosten, is er een harmonieuze relatie met je boot en heb je er jarenlang plezier van.



▲ Het onderhoud van lakwerk is te overzien, mits je het niet zover laat komen dat er water in het hout kan dringen. Hier wordt met een schraper afbladderende lak verwijderd. Het hout wordt gladgeschuurd voordat een nieuwe laklaag wordt aangebracht.

En uiteindelijk houdt je boot haar waarde omdat er goed voor is gezorgd. Een verwaarloosde boot zal niet alleen snel in waarde dalen, maar kan ook zodanig achteruitgaan dat ze op een gegeven moment niet meer veilig is om te gebruiken. Toch heeft het geen zin om de kosten van bootbezit te bagatelliseren. Het is beter om realistisch te zijn en de uitgaven te begroten. Wees bereid om op de lange termijn te denken, want een boot koop je misschien gemakkelijk, maar verkopen is veel moeilijker.

BASISBEGRIPPEN

Los van de kosten loont het de moeite om even stil te staan bij een paar fundamentele aspecten van de zorg voor een boot. Ten eerste zijn er grote verschillen tussen het werk dat komt kijken bij het 'onderhoud', de 'reparatie' en de 'refit' van een boot. Deze termen worden vaak door elkaar gebruikt en dat kan tot verwarring leiden. Ten behoeve van dit boek en zoals algemeen aanvaard in bootkringen, verstaan we er het volgende onder:

- **Onderhoud** – iets in goede staat houden.
- **Reparatie** – iets wat beschadigd, defect of versleten is, weer in goede staat brengen.
- **Refit** – machines, uitrusting en toebehoren vervangen of repareren.

DE VOORGESCHIEDENIS VAN JE BOOT

Het is goed om zo veel mogelijk over de voorgeschiedenis van je boot te weten. Als je een gloednieuwe boot koopt, geldt dit uiteraard niet, maar je zult toch controles moeten uitvoeren en gegevens bijhouden voor in de toekomst. De verschillende systemen en apparaten aan boord moeten worden onderhouden volgens de voorschriften van de fabrikant. De eerste één à twee jaar zul je als eigenaar genoeg te doen hebben. Voor wie een wat oudere boot heeft, is het prettig om de voorgeschiedenis ervan te kennen met het oog op het onderhoud en het maken van plannen voor de toekomst.



▲ Pas na een algehele renovatie kan deze boot weer varen.



▲ De eigenaar van deze verlaten boot is niet te achterhalen. Iemand belangstelling?

Ik heb ooit de fout gemaakt een boot te kopen waarvan de voorgeschiedenis zo goed als onbekend was. Ik moet helaas bekennen dat ik ook heb afgezien van een volledige keuring en in plaats daarvan alleen de boot uit het water heb laten halen en de romp heb laten inspecteren door een technicus die geen volledig gekwalificeerd jachtexpert was. Wat een stomiteit. Ik ontdekte na de koop dat het schip in het verleden flinke schade had opgelopen en niet langer volledig zeewaardig was. Hoewel de romp was gerepa-

reerd, had die niet meer de volle sterkte en het zou duizenden euro's gaan kosten om hem te strippen en goed te laten repareren. Ik besloot de arme oude boot zo snel mogelijk weer te verkopen en mijn verlies te nemen. De twee belangrijke lessen die ik hiervan heb geleerd zijn:

- Koop alleen een gebruikte boot met een gedetailleerd dossier, want je moet weten waar je aan begint.
- Laat altijd een volledige keuring uitvoeren door een gekwalificeerde jachtexpert.

EEN DOSSIER BIJHOUDEN

Bij een boot hoort een documentatiedossier met informatie over onderhoudsschema's, wanneer er grote werkzaamheden zijn uitgevoerd en wanneer er apparatuur is vervangen of toegevoegd. Zonder deze informatie blijft het gissen wanneer dingen aan vervanging toe zijn en wat de kosten daarvan zullen zijn.

Van goede en gedetailleerd bijgehouden documentatie heb je veel plezier bij het bestellen van reserveonderdelen en nieuwe zeilen. Je weet wanneer apparatuur ongeveer aan vervanging toe is en je kunt de toekomstige kosten inschatten. Als de boot bijvoorbeeld vijf jaar geleden twee nieuwe accu's heeft gekregen, zullen deze waarschijnlijk binnen een of maximaal twee jaar aan vervanging toe zijn. Als je weet dat het staand want acht jaar geleden is vervangen en nog steeds in goede staat lijkt te zijn, kun je er nog wel een paar jaar mee vooruit, maar geen vijf of tien.

Ik heb mijn huidige boot nu zeven jaar. Elk jaar bewaar ik alle bonnetjes van uitgaven aan de boot en berg die op in een lade. Ik schrijf ook op welke facturen ik elektronisch heb ontvangen en betaald, omdat ik die gemakkelijk kan vergeten. Aan het eind van elk jaar spit ik de lade uit, leg ik alle bonnetjes op een rijtje en maak ik een spreadsheetoverzicht van alle uitgaven, met vermelding van waaraan het geld uitgegeven is, aan wie is betaald, de factuurdatum en het bedrag.

Dit is meestal een ontvullende ervaring, maar toch zou ik dit



▲ Een brandschone, goed verzorgde boot springt echt in het oog. Zo te zien worden kosten noch moeite gespaard om deze motorkruiser in een goede conditie te houden.

aanbevelen als minimaal noodzakelijke administratie. Het is beslist een goede steun bij je budgettering en planning. Voor nog meer inzicht kun je je uitgaven onderverdelen in categorieën om echt te zien waar je geld naartoe gaat.

Eerlijk gezegd doe ik dit zelf niet, maar wie graag gedetailleerd inzicht houdt, kan bijvoorbeeld rubrieken gebruiken als Verzekering, Liggeld, Kraankosten, Werfkosten, Brandstof, Onderhoudskosten, Watersportwinkel enzovoort.

Zie **Viki's onderhoudswerkblad** op blz. 24.

Als er hiaten zijn in het dossier, kun je misschien contact opnemen met vorige eigenaren om een completer beeld te krijgen van de geschiedenis van je boot.

ROUTINECONTROLES

Het is een goede gewoonte om de boot tijdens het vaarseizoen regelmatig te controleren. Het is ook belangrijk om eventuele kleine

problemen of duidelijke gebreken aan te pakken zodra ze zich voordoen, in plaats van iets te laten versloffen.

Deze regelmatige controles hoeven niet veel tijd te kosten en als je ze opneemt in je routine bij elk bezoek aan je boot, neemt het normaal gesproken en als alles in orde is, maar een paar minuten in beslag.

Alle booteigenaren met een direct gekoelde inbouwmotor weten bijvoorbeeld dat ze voor vertrek moeten controleren of er water uit de uitlaat komt. Bij een iets grondiger controle van de motor kijken ze of de V-snaar van de dynamo moet worden gespannen of dat het koelwaterfilter moet worden schoongemaakt. Geen van beide klussen kost veel tijd en zo wordt voorkomen dat een ernstiger situatie ontstaat.

Door eenzelfde soort routinecontrole aan dek ontdek je bijvoorbeeld dat een val begint te schavielen, er een haarscheurtje is ontstaan rond een stuk dekbeslag, of misschien

het stiksel van een zeil is losgegaan. In dergelijke gevallen is een tijdige reparatie veel gemakkelijker dan een mogelijk ernstiger situatie laten ontstaan. Deze aanpak geldt voor alle vaartuigen, ongeacht leeftijd en type, en is eigenlijk gewoon een kwestie van gezond verstand.

Zie **Viki's onderhoudswerkblad** op blz. 24.

GRONDIGER CONTROLES

Grondiger controles hoeven minder vaak te worden uitgevoerd, afhan-

kelijk van hoe vaak de boot wordt gebruikt, en of er bijvoorbeeld mee in zware zeegang is gevaren en daardoor de boot veel aan bewegingen onderhevig is geweest, zodat zaken losgeraakt kunnen zijn (zoals verbindingen tussen elektrische componenten en circuits).

Aan het eind van het vaarseizoen, als de boot op de wal wordt gezet, en voordat ze weer te water gaat, is het tijd om nog grondiger controles uit te voeren. Inspectie van tuigage en romp kan, indien

nodig, door professionals worden uitgevoerd. De motor moet goed worden nagekeken: de pijpenbundel van de warmtewisselaar kan worden schoongemaakt en de uitlaatbocht gecontroleerd op corrosie die de doorstroming van het koelwater belemmert.

Zie **Viki's onderhoudswerkblad** op blz. 24.

ONDERZOEK EN ADVIES

Er is veel informatie te vinden over bootonderhoud. In feite raak je nooit uitgelezen met alle artikelen in watersporttijdschriften, handleidingen en boeken, of uitgekeken met alle YouTube-video's over het opknappen van boten. De kunst is om de specifieke informatie te vinden die relevant is voor jouw specifieke boot en alle bijbehorende apparatuur en uitrusting. Als je artikelen tegenkomt die direct relevant zijn, bewaar ze dan. Bijvoorbeeld over het onderhoud van een lier, het ontluichten van het brandstofsysteem van een dieselmotor, het onderhoud van een afsluiter of het opsporen van een fout in een defecte marifoon.

Handleidingen zijn van onschatbare waarde en als je er geen hebt, is het vaak mogelijk om pdf's te downloaden en af te drukken voor in je dossier. Handleidingen komen ook goed van pas bij het bestellen van reserveonderdelen.

◀ *Sulali* is bij laagwater drooggezet en krijgt een schrobbeurt van het onderwaterschip. De antifouling doet zijn werk redelijk, maar niet perfect; als het slijm en vuil is weggehaald, zal de boot beter varen.





GEREEDSCHAP

Je kunt aan boord met heel weinig gereedschap toe, zolang er maar niets kapotgaat en iemand anders al het onderhoud voor je doet. De vorige eigenaar van mijn boot gebruikte haar voornamelijk voor wedstrijden in de kustwateren en om gewicht te besparen had hij amper meer bij zich dan een kleine schroevendraaier met zes dubbelzijdige bitjes en een grote roestige hamer. Voor toerzeiljachten waarmee tochten worden gemaakt, is dit geen goed idee.

Een uitgebreide, goedgeorganiseerde gereedschapskist en een voorraad reservemateriaal zijn van groot belang, zowel voor routineonderhoud als om iets te kunnen doen bij onverwachte schade en kapotte uitrusting en apparatuur.

Goed handgereedschap gaat met de juiste zorg een leven lang mee. Het zeemilieu is genadeloos voor goedkoop gereedschap, dat in een mum van tijd gaat roesten, dus op de lange duur loont het de moeite om kwaliteitsproducten te kopen en er goed voor te zorgen. Het is verstandig om er een aantal verschillende gereedschapssets op na te houden, een voor elk specifiek doel: voor tuigage, zeilreparaties, de motor, elektra enzovoort.

Gereedschapstips **TIP**

Koop alleen gereedschap dat bestand is tegen het zeemilieu.

- Berg je gereedschap op een doordachte manier op en zorg ervoor dat je altijd kunt vinden wat je nodig hebt.
- Ben je van plan om langere zeereizen te maken, neem dan een uitgebreide gereedschapskist mee voor alle eventualiteiten, plus voldoende reserveonderdelen.



ELEKTRISCH ACCUGEREEDSCHAP

Je hebt ook veel aan accugereedschap. Die met een lithiumionaccu zijn het best, omdat die bijna onbeperkt geladen blijven als ze opgeborgen zijn. Gereedschappen als een boormachine, zaag, soldeerbout, dremel, multitoel en haakse slijper kunnen je eveneens weleens goed van pas komen.

ALGEMEEN GEREEDECHAP

- Inbussleutels
- Betonschaar
- Priem
- Centerpons
- Beitel
- Boren voor hout en metaal, inclusief roestvrij staal
- Vijlen en raspen
- IJzerzagen: groot, klein en reservebladen van wolframcarbide



- Hamers: zware bankhamer en een plastic hamer
- Gatenzaagset
- Hobbymes met reservebladen, paletmes
- Houten hamer

- Kitspuit
- Griptang
- Multitoel
- Wetsteen
- Verfscrapers
- Tangen, diverse soorten en maten
- Schroevendraaierbitjes: verschillende maten en soorten, inclusief voor torx
- Doppenset met ratels
- Moersleutels: steeksleutels, ringsleutels en verstelbare moersleutels
- Tap- en snijgereedschap
- Zaklamp en hoofdlamp
- Schuifmaat
- Bankschroef: idealiter het type dat je op een lier kunt zetten
- Staalborstel
- Houtzagen





Door de eeuwen heen zijn bij de bouw van boten allerlei verschillende materialen in zwang geweest en dat geldt ook nu nog. Ze zijn ruwweg in drie hoofdcategorieën in te delen: hout, metaal en composiet. Ongeacht de bouwmethode is een jaarlijkse inspectie van de romp van een boot nodig om na te gaan of er sprake is van achteruitgang.

Het ontwerp van een romp is een complex onderwerp waarbij drie basiscriteria een rol spelen:

- vorm en grootte van de romp
- chemische, fysische en technische variabelen
- de bij de constructie van een romp te gebruiken materialen.

Een scheepsontwerper zal aan al deze elementen denken, of het nu gaat om het ontwerp van een vissersvaartuig met grote waterverplaatsing, een snelle speedboot of een zeilboot.

Bij de zorg voor de romp van je boot is het goed om zo veel mogelijk te weten te komen over het ontwerp en de constructie. Een kopie van de tekeningen die voor de bouw van jouw boottype zijn gebruikt, verschaft je nuttige informatie over hoe de romp is geconstrueerd, bijvoorbeeld waar de schotten, de spanten en de stringers zitten.

POLYESTER ROMPEN

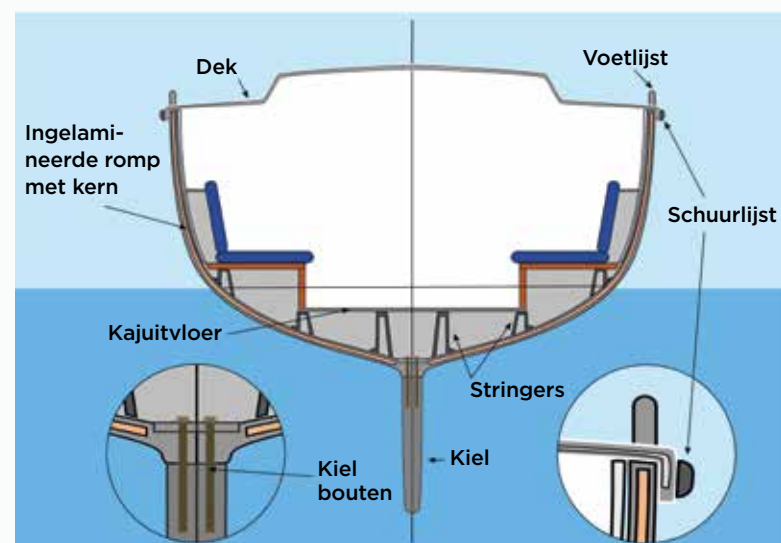
Met de term 'composiet' wordt materiaal bedoeld dat is samengesteld uit twee of meer componenten met verschillende chemische eigenschappen. De combinatie ervan geeft eigenschappen die de compo-

nenten individueel niet bezitten.

In de scheepsbouw kan dit een hars zijn in combinatie met een versterkend materiaal als glasvezel, om glasvezelversterkte kunststof te creëren. Er zijn nog andere soorten composiet, waaronder carbon, ferrocement en hout-epoxysamenstellingen. In de scheepsbouw zijn de grote voordelen van composieten ten opzichte van metaal en hout: het lichte gewicht, de sterkte en de duurzaamheid. Voor extreme, kostbare wedstrijdjachten (zoals in de America's Cup) zien we rompconstructies van carbon- en kevlar-

vezels met epoxy, omdat deze zeer sterk zijn en daarom uiterst licht kunnen worden gehouden. In de jachtbouw is polyester met glasvezel echter het meest gangbaar. Hierna wordt met de term composietconstructies met glasvezelversterkt polyester (Eng.: glass reinforced resin, GRP), kortweg polyester, bedoeld.

Veel polyester rompen worden versterkt met frames (verticaal, bijvoorbeeld schotten) en stringers (horizontaal) die voor stijfheid zorgen. Als dat het geval is met de romp van jouw boot, is het goed te



Enkele van de vele verschillende rompvormen die voor zeil- en motorboten worden gebruikt.

Boven Een planerende motorbootromp.

Rechtsboven Een polyester zeiljacht met vinkiel.

Rechts Een semi-verplaatsende motorbootromp.

Linksonder Een overnaads gebouwd S-spant.

Rechtsonder Een polyester S-spant zeiljacht.



weten waar ze zitten zodat je af en toe de staat ervan kunt controleren. Het is belangrijk dat ze stevig aan de binnenkant van de romp bevestigd blijven en dat er geen verbuiging van de romp heeft plaatsgevonden. Die verzwakt of verbreekt de verbinding tussen de versterkende elementen en de romp.

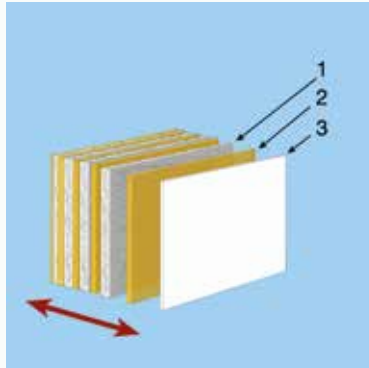
Een andere methode van een polyester rompconstructie is de sandwichconstructie waarbij materialen als balsa of schuim worden toegevoegd als kernlaag, ingelamineerd tussen twee polyester buitenhuiden. Twee series jachten die volgens de sandwichmethode van schuim zijn gebouwd zijn de Etap en de Sadler. Deze rompen hebben als voordeel dat ze goed geïsoleerd en onzinkbaar zijn, omdat hun schuimkern als drijfvermogen fungeert.

GELCOAT

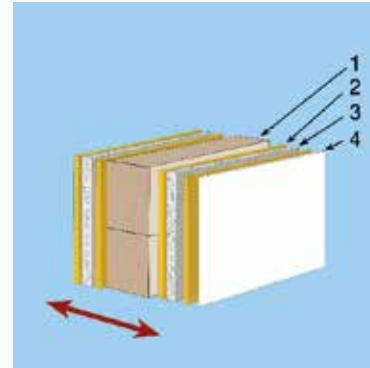
De dunne buitenste laag op een polyester romp heet de gelcoat en beschermt de onderliggende lagen van glasvezel en composietmaterialen die de romp vormen. Gelcoat bestaat uit polyesterhars, fungeert als een vochtbarrière en zorgt voor een gladde, glanzende afwerking van de buitenkant van een romp. Gelcoat wordt niet gebruikt op houten of metalen rompen.

INSPECTIE VAN EEN POLYESTER ROMP

Een jachtexpert begint een inspectie van de romp meestal door een stap achteruit te doen en te kijken of er tekenen van vervorming en oneffenheden zijn. Hij kijkt van achteren of de mast, de romp, het roer en de kiel van een zeiljacht goed in één lijn liggen en vervolgens van opzij



▲ Massieve glasvezelversterkte kunststof bestaat uit meerdere lagen glasvezel (1) gedrenkt in hars (2) met een buitenlaag van gelcoat (3).



▲ Bij een sandwichconstructie wordt een kern van balsa, schuim of een soortgelijk materiaal (1) aangebracht, nadat de buitenste laag polyester in de mal (2 en 3) is gelegd, met een buitenlaag van gelcoat (4).



▲ De romp van deze Etap 30 heeft een sandwichconstructie met een schuimkern.

of de romp vlak en glad is. Je kunt dit zelf ook doen. Als je oneffenheden of bobbelen in het rompoppervlak ziet, moeten deze door een vakman worden gecontroleerd. Bekijk de romp daarna nader:

- Controleer de verbinding tussen de kiel en de romp. Bij zeilboten kijk je erlangs of je tekenen ziet van corrosie of vervorming. Indien je zulke tekenen vindt, win dan deskundig advies in. Controleer bij motorboten de kielband op tekenen van spanning of beweging.
- Controleer of de gelcoat intact is en of er geen beschadigingen zijn die moeten worden hersteld. Als je onvolkomenheden aantreft, markeer ze dan met een stukje tape zodat je ze later kunt terugvinden als ze moeten worden gerepareerd. Oppervlakkige krasen zijn niet zo belangrijk, maar als ze echt opvallen, geef er dan de nodige aandacht aan.
- Controleer of er scheurtjes in de gelcoat zitten. Deze duiden op mogelijke schade in het onderliggende laminaat door stoten, of op spanning daarin, mogelijk veroorzaakt door een dekbeslag.
- Controleer het onderwaterschip op blaasjes. Deze wijzen op osmose, dus markeer waar ze zitten en vraag bij twijfel advies over de aanpak ervan. Heb je de boot al een aantal jaren, en zijn ze nu duidelijker of nog steeds hetzelfde als toen je de boot voor het laatst controleerde? Baseer daarop je beslissing of je er iets aan gaat doen. Als er maar een paar blaasjes zijn, kun je die uitslijpen, het laminaat laten drogen en ze vervolgens opvullen. Zijn

het er veel, dan is de situatie ernstiger en is het raadzaam een vakman te raadplegen.

ONDERHOUD POLYESTER ROMP

Over bezitters van polyester boten wordt soms gezegd dat ze geobsedeerd zijn door het schoonmaken, polijsten en in de was zetten van hun boot. Als gelcoat toch niet meer is dan een zeer dunne buitenlaag zonder enkele structurele waarde, waarom moet die dan altijd hoogglans worden gepoetst? Polijsten en in de was zetten van je romp hoeft echt niet wekelijks, maar gelcoat moet wel goed worden onderhouden. Gelcoat is tot op zekere hoogte poreus en kan na verloop van tijd vlekkerig, dof en krijtachtig worden. De oorzaken hiervan zijn onder meer blootstelling aan uv-licht, oxidatie en verontreinigende stoffen in lucht en water. Regelmatig schoonspuiten met zoetwater is een goed idee, evenals sponzen langs en net boven de waterlijn om algen en verontreinigende aanslag te verwijderen. Als dit wordt verwaarloosd, zal er snel een geel of bruin waas langs de waterlijn verschijnen.

Voor het onderhoud van de gelcoat moet je weten dat polijsten en in de was zetten twee verschillende processen zijn. Het polijstproces verwijdert de oxidatie en herstelt de kleur en glans, wat met wassen niet mogelijk is. Een waslaag beschermt de gelcoat; hij vertraagt het verbleken en voorkomt dat de gelcoat dof wordt.

- ◀ De romp van dit polyester jacht is gepolijst, in de was gezet, voorzien van antifouling en is klaar om te water gelaten te worden.





Veel booteigenaren sturen hun zeilen naar de zeilmaker om ze te laten wassen, controleren, repareren en voor de winter op te bergen. Maar of de zeilmaker dit werk doet of de eigenaar zelf, zeilen moeten voor de winter veilig worden opgeborgen. Het is verkeerde zuinigheid om zeilen op de boot te laten of ze in een vochtig schuurtje te bewaren, want dat verkort hun levensduur aanzienlijk.

Bijna het allerbelangrijkste is de zeilen te wassen of af te spuiten om vuil en zout te verwijderen. Het andere is de zeilen op te bergen op een plaats waar ze veilig zijn voor vocht, extreme temperaturen en ongedierte, die allemaal schade aan de zeilen kunnen toebrengen. Voordat we ingaan op zeilverzorging en -onderhoud, gaan we eerst kort in op doeksoorten en de constructie van zeilen.

Budgetfactor

TIP

Vergeet niet het onderhoud en de reparaties van zeilen in je budget mee te nemen.

Aan het eind van het zeilseizoen moeten de zeilen gewassen en zorgvuldig geïnspecteerd worden op beschadigingen, zoals scheurtjes, versleten stiksels, uv-schade, vlekken en weer.

MATERIALEN EN CONSTRUCTIE

DOEKSOORTEN

Als we het hebben over verzorging, onderhoud en reparatie van zeilen is het handig om enig begrip te hebben van de eigenschappen van de steeds grotere hoeveelheid moderne doeksoorten en de vezels waaruit die bestaan, in tegenstelling tot de traditionele katoenen zeilen van vroeger. Sommige zeilvezels zijn sterker dan andere; sommige zijn heel licht, andere zijn rekbaarder; sommige zijn het meest geschikt voor wedstrijdzeilen, andere voor toerzeilen; sommige zijn ideaal voor spinnakers en weer andere zijn bedoeld om de zwaarste omstandigheden op zee aan te kunnen. Bovendien is er een grote variatie in prijzen.

Het is goed om te weten van welk materiaal je zeilen gemaakt zijn, want sommige doeksoorten vereisen een voorzigtigere behandeling dan andere. Buigweerstand is bijvoorbeeld kritisch voor de levensduur van een zeil. Als een zeil goed tegen buigen kan zonder te beschadigen, gaat het langer mee, want de vezels waaruit een zeildoek bestaat worden telkens gebogen als een zeil gevouwen of gekreukt wordt of slaat in de wind.

Sommige soorten zeildoek zijn geïmpregneerd met een uv-bescherming om het tegen de schadelijke invloed van de zon te beschermen, zodat het zeildoek zowel taai als duurzaam is. De voornaamste soorten zeildoek zijn:

Polyester

Deze meest gebruikte zeildoekvezel is sterk en duurzaam, heeft een goede uv-bestendigheid, een goede buigzaamheid en is verhoudingsgewijs goedkoop. Geweven polyester wordt vaak Dacron genoemd, de merknaam die DuPont gaf aan het in 1951 geïntroduceerde Dacron garen.

Polyesterweefsel wordt gebruikt als op zichzelf staand geweven zeildoek en als bestanddeel van gelamineerde zeildoeken die met hars geïmpregneerd zijn om de rek te verminderen en ze luchtdicht te maken. Dit geeft betere zeilprestaties dan gewoon Dacron, maar maakt de zeilen minder duurzaam. PEN-polyester is zo'n variant.

Nylon

Nylon is licht en sterk en daarom ideaal voor spinnakers en gennakers. Het absorbeert schokken goed en is enigszins rekbaar, wat



▲ Mijn ervaring is dat een zeilmaker altijd bereid is om de voor- en nadelen van verschillende soorten zeildoek uit te leggen. Het is wel raadzaam om je er wat in te verdiepen, voor je een en ander met hem gaat bespreken als je nieuwe zeilen bestelt.

voor voordewinds zeilen niet zo'n probleem is. Nylon kan niet goed tegen chloor, dus gebruik nooit bleekmiddel bij het schoonmaken van nylon zeilen.

Aramide

Aramidevezels zijn onder andere kevlar, Twaron en Technora. Dit zijn allemaal lichtgewicht prestatievezels die worden gebruikt voor wedstrijdzeilen. Ze worden ook toegepast in sommige gelamineerde cruisezeilen. Aramidevezels worden soms gemengd met koolstofvezels, waardoor zeer vormvaste en sterke zeilen ontstaan.

Vectran

Deze vezel van vloeibaar kristalpolymeer heeft als pluspunt dat hij uitstekend tegen buigen kan en lang meegaat, maar is wel slecht uv-bestendig en prijzig.

Ultra PE

Deze vezels zijn gemaakt van bewerkt polyethyleen en omvatten Dyneema en Spectra. Ze hebben een goede uv-bestendigheid, een zeer grote sterkte en een zeer geringe rek. Ultra PE is duur maar heeft een lange levensduur en wordt vaak gebruikt voor zeiljachten in het hogere marktsegment.

Koolstofvezel

Deze heeft een zeer geringe rek en een zeer goede uv-bestendigheid. Koolstofvezels worden veel gebruikt voor de topklasse in het wedstrijdzeilen. Het nadeel is dat de vezels gemakkelijk breken als ze sterk gebogen worden, bijvoorbeeld bij het plooiën van een zeil, waardoor ze kwetsbaar zijn voor een verkeerde behandeling.

DE CONSTRUCTIE VAN EEN ZEIL

Zeilen worden ontworpen met bolling in hun vorm, om ze zo efficiënt mogelijk te laten werken.

Eén manier waarop een zeilmaker vorm in een zeil brengt, is door wat kromming aan de lijken toe te voegen – vooral aan het voor- en onderlijk, maar ook aan het achterlijk. Als een zeil met gebogen lijken in een rechte mast gehesen wordt, is het resultaat dat het zeil bolling krijgt, wat belangrijk is voor de prestaties.

Een andere manier waarop de zeilmaker bolling creëert, is door kromming toe te voegen aan de naden van de banen in de zeilen. Dit heeft een duidelijk voordeel boven kromming aan de lijken omdat de bolling precies kan worden verkregen waar deze nodig is om de beste prestaties te krijgen. Een combinatie van deze twee factoren is wenselijk en het is handig om hier bij het bestellen van nieuwe zeilen iets van af te weten.

BLOOTSTELLING AAN UV

De twee grootste vijanden van zeilen zijn zout en zonlicht. Alle zeilen hebben te lijden onder blootstelling aan uv-straling, hoewel bepaalde doeksoorten er gevoeliger voor zijn dan andere. De uv-stralen tasten zeildoek en stiksels aan door de chemische eigenschappen van het materiaal te veranderen, de chemische bindingen van de vezels af te breken en het stiksel te laten verouderen in een proces dat ionisatie heet. Hierdoor wordt het zeildoek zwak en scheurt het gemakkelijk; uiteindelijk gaat het helemaal kapot. Tijdens het zeilseizoen kun je de zeilen het beste tegen de zon beschermen door ze onmiddellijk na gebruik af te slaan, maar op grotere boten waar er meerdere bemanningsleden voor nodig



▲ Een van de grootste vijanden van zeilen is uv-licht. Het verzwakt het doek en doet het stiksel verouderen.

zijn, is dit niet praktisch uitvoerbaar. Uv-beschermstrips voor rolvoorzelen en huiken voor grootzeilen zijn dus van vitaal belang. Als een deel van een grootzeil blootligt door een slecht passende hoes zal het snel slijten. Ook kan een verkeerd opgerold voorzeil delen van het zeil onbeschermd laten als het zeil verkeerd om is opgerold, een fout die gemakkelijk gemaakt wordt: de uv-strook moet aan de buitenkant zitten.

Het is altijd de moeite waard om goed te controleren of je zeilen tijdens het zeilseizoen voldoende

tegen uv-licht beschermd zijn, en ervoor te zorgen dat huiken en uv-strips goed gebruikt en onderhouden worden. Het stiksel van huiken en uv-strips is ook gevoelig voor uv en zal waarschijnlijk vaker vervangen moeten worden dan het stiksel van de zeilen.

GEWAARSCHUWD

De eerste tekenen van schade door uv-straling aan een zeil zijn stiksels die losraken. Zoek bij je controle dus naar losgeraakt stiksel; dat zal meer dan waarschijnlijk door uv-beschadiging veroorzaakt zijn.

Tips voor zeilonderhoud

TIP

- **Klapperen:** Laat zeilen niet klapperen, want dit verkort de levensduur van een zeil aanzienlijk door de aanhoudende snelle beweging. Stuur tijdens motorzeilen niet te veel tegen de wind in en laat in plaats daarvan de zeilen vol staan, ook als je daarvoor wat vaker overstag moet. Nog beter is het om de zeilen helemaal te laten zakken voordat je een haven binnenvaart en op de motor verder te varen.
- **Schavielen:** Bescherm de zeilen tegen schuren langs scherpe randen en beslag.
- **Opdoeken:** Volg bij opvouwen of opdoeken van een zeil niet steeds dezelfde vouw, want dat kan schade toebrengen door gebroken vezels. Oprollen is beter voor de levensduur dan opvouwen.

Je kunt ook de sterkte van het stiksel testen door er voorzichtig met een zeilnaald of puntig gereedschap aan te pulken. De draad moet daartegen bestand zijn, maar als hij in slechte staat is breekt hij gemakkelijk. Als dit gebeurt vraag je je zeilmaker om even te kijken. Die kan adviseren het zeil opnieuw te stikken om het te verstevigen.

Een ander duidelijk teken van uv-schade is verkleuring van uv-strips en van alle gekleurde delen van de zeilen, vooral rood, oranje en geel, kleuren die sneller verbleken in de zon dan blauw en groen. Witte Dacron zeilen verkleuren naar grijs naarmate ze verslechteren door uv, een duidelijk teken

van verzwakking van een zeil dat het einde van zijn levensduur nadert.

INSPECTIE

- Controleer de zeilen op scheuren, barsten of schavielplekken, vooral daar waar ze tegen de zalingen komen of in contact komen met bevestigingen, onbeschermde splitpennen, of scherpe randen rond de mast. Let op slijtage langs het onderlijk van voorzeilen, vooral waar ze voorbij de zijstagen komen.
- Controleer of de zeilsleetjes in goede staat zijn en stevig aan het zeil vastzitten.
- Controleer de conditie van het kopplankje, de zeillatzakjes, de kousen van de cunninghamhole en uithaler, en zoek naar geschaveld of kapot stiksel.
- Controleer of naadstiksels nog goed zijn en niet door uv zijn aangetast. Markeer eventuele gebreken met tape.
- Controleer of de zeillatten in goede staat zijn en haal ze uit het zeil voor de winteropslag.
- Controleer of de uv-strips van het voorzeil in goede staat zijn.
- Controleer of de zeilhuiken nog goed zijn.

SCHOONMAKEN

Spoel je zeilen grondig met zoetwater om alle zout en vuil te verwijderen en maak ze schoon met een milde zeepoplossing. Zoutkristallen zijn schadelijk voor zeilen omdat ze schuren, dus simpelweg afspoelen is goed voor de levensduur van de zeilen. Behalve dat zout het zeil-

Ritsen

TIP

Spoel de ritsen van de huik af met zoetwater en smeer ze in met siliconenspray.

doek beschadigt, tast het ook het beslag aan dat aan de zeilen genaaid is.

Vermijd het om de zeilen te hard te schrobben en gebruik geen agressieve chemicaliën, want zo beschadigt je de coating van het zeildoek.

Zorg dat de zeilen goed droog zijn voor je ze voor de winter opbergt – het is het beste ze op een rustige, zonnige dag buiten aan de lucht te laten drogen, waarbij je ze vrij van de grond houdt. Als ze vochtig opgeborgen worden, trekt het weer erin.

Zeilmakers adviseren om zeilen nooit in een wasmachine te wassen. Daar zijn een aantal redenen voor, bijvoorbeeld dat de coating van een zeil onherstelbaar beschadigd wordt door het machinaal wassen, dat vezels afgebroken worden waardoor het zeil verzwakt, dat uv-vertragers vernietigd worden waardoor het zeil gevoeliger wordt voor uv-schade, en dat het zeil zijn vorm verliest, met slechte zeilprestaties als gevolg.

VLEKKEN VERWIJDEREN

Het is altijd het beste om vlekken zo snel mogelijk te verwijderen. Het is bijna onvermijdelijk dat een zeil aan het eind van een zeilseizoen een paar lelijke vlekken heeft.

Als je schoonmaakmiddelen gebruikt, vraag dan altijd eerst aan je zeilmaker welke producten schadelijk zijn voor je zeildoek en welke je gerust kunt gebruiken,

want chemische oplosmiddelen en wasmiddelen kunnen de structuur van zeildoek onherstelbaar beschadigen.

Hier volgen een paar tips om vlekken aan te pakken:

- **Roest:** Maak de vlek nat, laat hem ongeveer een uur weken met citroensap en spoel dan af. Oxaalzuur is een andere mogelijkheid, maar ga daar voorzichtig mee om – meng 15 g kristallen in 300 ml warm water.
- **Bloed:** Bloedvlekken kun je verwijderen met water en zeep. Als dat niet werkt, probeer dan verdund oxaalzuur (zie roest) en spoel goed na.
- **Weer (schimmel):** Maak de aangetaste plek nat met een milde bleekplossing en schrob licht met een zachte borstel of doek. Laat even staan en spoel dan na met veel schoon water. Gebruik geen bleekmiddel op nylon, aramide of gelamineerde zeilen. Citroensap verwijdert ook schimmel.

Stap 1

Gebruik dubbelzijdig tape om het zeildoek op zijn plaats te houden terwijl je de reparatie uitvoert.



- **Olie en vet:** Wrijf de vlek met een zachte borstel in met aceton. Spoel daarna af en breng een milde zeep aan, waarbij je erop let dat je het zeil voorzichtig borstelt, want door te stevig borstelen zal het beschadigen. Probeer ook eens garagehandzeep (wordt door automonteurs gebruikt), zoals Swarfega. Wrijf die in de vlek en schrob met warm water en zeep. Spoel goed na met schoon water.

OPSLAG

Vermijd het vouwen van zeilen op dezelfde vouwlijnen, om te voorkomen dat kleine kreukels blijvend worden. Zeilen kun je het beste losjes opgerold laten liggen met niets zwaars erop.

Als je je zeilen thuis opbergt, moeten ze in goed geventileerde schone omstandigheden bewaard worden. Vochtigheid verhoogt het risico op schimmelvorming.

Pas op voor ongedierte, zoals muizen en insecten.

REPARATIES

Of je zelf je zeilen kunt repareren hangt af van je zeilmakersvaardigheden. Delen van een zeil die niet te veel belast worden, kunnen thuis gerepareerd worden door iemand die weet wat die doet. Voorbeelden van zulke klussen zijn zeillatzaken en bevestigingen van sleetjes. Reparaties aan kritische plekken zoals de schoothoek, de halshoek en de top worden meestal overgelaten aan de vakmensen die daar speciale apparatuur voor hebben.

EEN STIKSEL REPAREREN

Hoewel je grote zeilreparaties meestal door een zeilmaker laat uitvoeren, kun je een stiksel zelf met de hand repareren, bij voorkeur na een beetje oefening op een oud of afgedankt zeil. Gebruik zeilmakersnaalden en sterk polyester-garen en een zeilreparatieset, die bestaat uit een zeilmakerspalm, zeilreparatietape, en naald en draad. Volg de bestaande stikselgaten. Doe het als volgt:

Stap 2

Hecht de draad met een paar steken aan door twee bestaande gaatjes.



Stap 3

Werk met naald en draad langs de naad, en volg daarbij de bestaande gaatjes in een zigzagpatroon



Stap 4

Stik terug in de tegenovergestelde richting om de andere kant van de zigzag te voltooien.

