

Lokalisera böldpest med Tramex Skipper

"Inte så besvärligt som jag befarat"

När 33-fotaren Bella Vita sjösattes i våras hade hon just genomgått en grundlig bottensanering mot böldpest.

– Inte så mycket arbete som jag trott och väl värt besväret, säger Bertil Mademyr, som räknar med en besparing på minst 65.000 kronor tack vare den egna insatsen. Här berättar han om hela processen.

Text & foto: Bertil Mademyr

Det är en ganska frustrerande upplevelse att bli medveten om att ens kära segelbåt inte är riktigt frisk i skrovet – har böldpest. Besvikelse blandas med oro över kostnader, arbete och båtens framtida värde.

Men det är ingen katastrof och man behöver inte ta till panikåtgärder. Man kan ta tid på sig för att skaffa sig kunskaper i ämnet och undersöka om man ska låta ett varv svara för bottensaneringen eller genomföra den själv. Efter noggranna överväganden valde jag det senare alternativet. För ett fullgott arbete på varv skulle jag ha fått betala 85.000-100.000 kr. Mina egna motsvarande kostnader för all materiel, hyra av friskluftshjälm och värmeaggregat samt elförbrukning blev ca 21.000 kr. För vinkelslip med tillbehör och en Tramex Skipper fuktmätare tillkom ca 4.500 kr.

Den egna arbetsinsatsen blev inte så stor och svår som jag hade befarat. Bortslipning av all gelcoat och ca 1 mm laminat tog 55 timmar. Påläggning av 7 lager epoxi, grundfärg och 2 lager bottenfärg ungefär lika lång tid.

Så här efteråt känner jag stor tillfredsställelse både över de pengar jag tjänade på den egna arbetsinsatsen och över att hela arbetet är utfört på så fullgott sätt som man kan göra i dag.

Upptäckt och överväganden

Vid besiktning i samband med köpet av vår Jon 33 1994 konstaterades att rodret var skadat tidigare och reparerat samt hade hög fuktighetshalt.

Vid upptagningarna höstarna -96 och -97 fanns några enstaka 3-5 mm stora blåsor på skäddan. I släpljus kunde några också skönjas ca 10-30 cm under vattenlinjen, särskilt på styrbordssidan. Någon egentlig tanke på böldpest hade jag dock inte. Då det på våren -98 var dags för bottenmålning var de i huvudsak försvunna.

Vid upptagningen hösten -98 var dock antalet blåsor mycket större och tydligare. De fanns nu också på babordssidan. Misstanken om böldpest slog till. Fakta stod klart då jag med en knivspets petade hål på några blåsor. Ättikslukten var omisskännlig! Böldpest! Det var för sent att göra något under torrsäsongen -98 till -99. Inriktningen blev att börja åtgärda problemet under den kommande hösten, vintern och våren, och att använda tiden dit för kunskapsinhämtning m m.

I april -99 mättes fuktighetshalten i skrovet upp av besiktningsman Jörgen Wallin. Högsta värden, mätta med Tramex Skipper skala 1, var då i skrovet 30 och i rodret 75. Dessa motsvarar en fuktighetskvot på 2,4 resp. 4,2 %. Några blåsor slipades upp. Då konstaterades att under bottenfärgen fanns VC-Tar (epoxytjära), att innanför den vita gelcoaten fanns också grafitgrå gelcoat, samt att blåsorna fanns mellan gelcoaten och laminatet. I botten på dessa blåsor kunde man se glasfiberstrån.

Naturligtvis känner man i det här läget stor oro över båtens tillstånd. Hur ska det hela åtgärdas, kan man göra jobbet själv eller måste man anlita ett varv? Hur stora blir kostnaderna och hur påverkas båtens framtida värde?

Som vanligt i sådana här situationer handlar det första steget om att bygga upp sina kunskaper. Jag hade en del artiklar ur Segling och andra tidskrifter. Jag inhandlade

boken Böldpest av civilingenjören Peter Nylander. På internet – www.yachtsurvey.com – hittade jag några mycket bra artiklar av amerikanska besiktningsmän. Jag kontaktade också Armatech (West Systems) och Hempel för broschyrer och rekommendationer till varv.

85.000 kr för varvsjobb

Under sommaren -99 gjorde jag preliminära förfrågningar till några varv och tittade också på ett par. Min inställning var då att låta ett varv göra arbetet, dels på grund av den miljö som erfordras, dels för att jag var orolig för den belastning som slipningsarbetet skulle utgöra för nacke, skuldror och armar.

På sensommaren tog jag upp närmare kontakter med fyra varv för att få fram offerter. Endast ett av dem (Ramsmora Båthamn AB) föreslog att all gelcoat skulle avlägsnas genom peeling (hyvling) och angav kostnaden till ca 100.000 kr. Alla andra föreslog sandblästring för att ta bort bottenfärg, öppna upp blåsor och ta bort gelcoaten på skadade partier. De inledande prisnivåerna låg mellan 40.000 och 100.000 kr. Jag var dock, framför allt genom de amerikanska artiklarna, övertygad om att en bestående, framgångsrik behandling skall inledas med att all gelcoat och skadat laminat avlägsnas. Tre varv var beredda att göra detta. Då jag specificerade arbetet beträffande den delen samt torkningsprocessen, spackling och epoxibehandlingen hamnade en seriös offert på minst ca 85.000 kr.

Offerterna omfattade då allt från upptagning till sjösättning, men inte eventuell uppbyggnad av borttaget laminat, endast en spackling och slipning och inte en avslutande bottenmålning.

Med endast begränsad blästring skulle jag kunnat få motsvarande arbete utfört på andra varv för ca 45.000 kr, men då var det inte särskilt väl specificerat.

Under tiden hade min egen kunskap ökat och jag var övertygad att jag skulle kunna göra ett kvalitativt fullgott arbete själv.



Blästringen har delvis gått igenom de yttre vita och grå skikten och nått själva laminatet. Men detta blir urgröpt av trycket, och Bertil Mademyr menar att man i det här skedet bör gå från blästring till slipning för att få bättre kontroll.

Faserna i slipningen visar vikten av att ta bort all gelcoat och nå ner till rent laminat. På det grå lagret under den vita gelcoaten syns små prickar. Dessa är fukt, vätskefyllda blåsor som öppnades upp först genom slipningen.

Inledande blästring

Jag beslöt att avlägsna all gelcoat genom slipning med vinkelslip. Eftersom VC-Tar snabbt sätter igen slippapper och också riskerar att infektera laminatet med tjäran bedömde jag att det var nödvändigt att först blästra bort bottenfärg och epoxy tjära före slipningen. Jag fick mycket varierande priser från blästringsfirmorna, från 5.000 upp till 10.000 kr – och alltid två nivåer! Jag förstod så småningom att det var fråga om kvitto eller inte kvitto (moms eller inte moms). Den firma jag anlätades rekommenderades av ett varv och utförde arbetet med silikatsand.

Jag tog upp båten den 3 oktober, en vecka före övriga båtar runt omkring mig på

båtklubben för att blästersand och damm inte skulle hamna på dem. Blästringen tog inte mer än ca fyra timmar. Bottenfärg, VC-Tar och ca halva djupet av den vita gelcoaten blästrades bort. Där blåsor öppnades blästrades något mera. Efter blästring var de högsta fuktighetsvärdena i skrovet 15-25 och i rodret 100 mätt med Tramex Skipper, skala 1. Alltså lägre i skrovet och högre i rodret än före sjösättningen.

Slipning av gelcoat & laminat

Redan före behandlingen sträckte sig bottenmålningen upp till ca 3 cm över den verkliga vattenlinjen. Jag valde att slipa bort gelcoat ytterligare 2 cm upp. Totalt ägnade jag cirka 55 timmar under två veckor åt att slipa bort gelcoat och skadat laminat.



Bertil Mademyr i arbete med vinkelslipen. Tätslutande klädsel och ren luft via Airstream-hjälm är ett villkor.

Jag tog det försiktigt och stegvis. Först den vita och sedan den grå gelcoaten. Då kunde man se att den yttersta delen av laminatet var skadat även på enstaka platser där det inte funnits några blåsor; korta vita glasfiberstrån var synliga, vilket indikerar att det funnits luft eller fukt kring stråna. Även detta skikt borde slipas bort. Båten är byggd i sandwich och detta går ner under vattenlinjen halvvägs till kölen. Hur mycket av detta ytterlaminat kunde jag slipa bort utan att behöva bygga upp nytt laminat?

För att kunna bedöma detta gjorde jag ett borrhov. Ytterlaminatet var ca 9 mm, balsakärnan 13 mm och innerlaminatet ca 5 mm. Vid fortsatt slipning visade det sig att jag inte behövde ta bort mer än ca 1 mm av laminatet, så det fanns gott om material kvar. Någon nyuppbyggnad av laminatet behövs därför inte. Laminatet var överallt i mycket god kondition.

Där blåsor hade blästrats upp fanns skrovliga gropar i laminatet. Uppenbarligen är laminatet mjukare än gelcoaten. Att blästra för att ta bort all gelcoat kan därför inte vara en bra metod. Onödigt mycket av laminat skulle blästras bort fläckvis. Men om jag bara nöjt mig med den lättare blästringen skulle torkprocessen ha gått långsammare och jag skulle inte ha upptäckt de ställen där det fanns skadat laminat men inga blåsor. Min uppfattning är därför att man skall ta bort all gelcoat och skadat laminat antingen med peeler (elhyvel) eller genom slipning. Med vinkelslip och hårdgummirondell kan man ha mycket god kontroll över arbetet och få en så jämn yta att ingen spackling och slipning erfordras senare. Man får också en mycket god kontroll över laminatets tillstånd. Genom att inte arbeta för mycket varje dag undgick jag att få värk eller seninflammationer. Jag använde en 125 mm vinkelslip med variabel hastighet. Den hade bra avverkningsförmåga men var inte för tung. Den variabla hastigheten ger goda möjligheter att ha kontroll över avverkningen.

Arbetet är fruktansvärt dammigt. Heltäckande, tät klädsel, handskar, andnings- och ögonskydd är absolut nödvändiga. Jag hyrde en Airstreamhjälm med ackumulatordriven fläkt och filter.

Tvättning och torkning

Efter en högtryckstvätt med ånga och en varmvattentvätt täcktes båten på normalt sätt med presenningar på ställning. Dessa når ned till ca 1 m från marken och har avbärare för god ventilation runt skrovet.

Fuktigheten mättes den 5 november. Den hade nu minskat så mycket att skala 2 på Tramex Skipper måste användas. I sandwichlaminatet låg värdena mellan 2 och 10 (max 0,25 % fuktighetskvot), i enkellaminatet mellan 5 och 20 (max 0,5 %). Detta var mycket bra och glädjande värden, i praktiken ett nästan torrt laminat! Det måste helt enkelt ha varit så att fukten främst fanns i bottenfärg, VC-Tar och i övergången mellan gelcoat och laminat.

Jag fortsatte sedan med upprepade varmvattentvättar av skrovet fram till i mars i år. Fuktighetshalten mättes totalt fem gånger och allt har dokumenterats. Marken under vaggan var väl dränerad, snöfri och torr då den i början av mars täcktes med plast. Byggfolie (0,2 mm) användes för att klä in båten med en kjol. Mot skrovet fästes denna med silvertejp och vid marken mot en träram.



Bella Vita fick stå och torka ut under normal täckning november-mars, med god ventilation under pressarna. Inför epoxymålningen stängdes arbetsplatsen med byggplast för att hålla en jämn värme med en inhyrd byggtork.

En inhyrd byggtork på max 10 kw användes för att hålla en konstant tork- och arbetstemperatur på mellan 18 och 20 grader. Jag hade turen att utomhustemperaturen dagtid höll sig på ca +5 och nattetid kring noll.

Val av epoxi

Av Peter Nylanders bok m m hade jag fått klart för mig att endast lösningsmedelsfri epoxi av känt märke skulle komma i fråga. Nylander rekommenderar West Systems eller Nils Malmgren AB. Flera varv använder Hempels High Protect. För en amatör är valet inte så enkelt. Eftersom tid är pengar vill varven helst använda en epoxi som snabbt kan bygga upp tjocka skikt. T ex Malmgrens med bara två skikt. För att få tillräcklig och jämn tjocklek kräver detta högtrycksspruta och mycket stor vana. Ingenting för en amatör! I praktiken stod valet för mig därför mellan West Systems eller Hempels High Protect. Med dessa bygger man upp ungefär 100 my (1/10 mm) per rollat skikt. Hempel rekommenderar 5-7 skikt/750my, West Systems 1+5 skikt. En avgörande skillnad är att vid +20 grader har Hempels High Protect en brukstid på 45 minuter, nästa skikt kan läggas på inom intervallet minst 8 timmar/max 5 dygn utan att behöva slipas. West Systems har en brukstid på ca 20 min, nästa skikt kan läggas på inom intervallet minst 2 1/2 timmar/max 7 timmar.

Efter slipningen var skrovet så jämnt att jag bedömde spackling och slipning som onödig. Jag ville därför gärna undvika att behöva slipa mellan epoxyskikten. Valet blev därför lätt för mig. Den längre brukstiden och den längre tillåtna tiden mellan varje skikt för High Protect gör det avsevärt lättare för en ensam amatör att genomföra det hela. Om man håller sig inom tidsintervallerna kan sedan grundfärg och bottenfärg också läggas på utan slipning.

Epoxypåläggningen

Hur torrt skall laminatet vara innan epoxi läggs på? Detta visade sig inte vara så lätt att

avgöra!

- Peter Nylander säger: "Då den relativa fuktkvoten stabiliserats på en låg nivå (d v s på samma nivå som de torra friborden) -- kan fortsatt behandling ske".

- Enligt Hempel "är det lämpligt att med fuktmätare försäkra sig om att laminatet är fullständigt uttorkat. Kontroll av laminatet kan under torktiden utföras genom att tejpa fast en bit plast på laminatet. Uppstår kondens på insidan inom 24 timmar är laminatet ännu inte uttorkat".

- West Systems vågar sig på att i sin engelska handbok Gelcoat Blisters: Diagnosis, Repair & Prevention ange, "the relative scale readings which should ensure that the moisture content of the hull is below 2 % are as --".

- Manualen till Skippers fuktmätare anger olika värden för sandblästrade och icke sandblästrade skrov. Exempel för sandblästrat skrov:

Rel. värde skala 2: 90 = 2 % rel. fuktighetshalt

Rel. värde skala 2: 40 = 1 % rel. fuktighetshalt

Rel. värde skala 2: 20 = 1/2 % rel. fuktighetshalt

Redan efter bortslipningen av gelcoat och en del laminat låg alla värdena på skrovet under 20 på skala 2. Innan epoxibehandlingen påbörjades hade värdena sjunkit ytterligare och stabiliserats på 2-10 med skala 2. De lägsta värdena fanns uppe på friborden och i sandwichlaminatet, de högsta på skäddan och längs kölstråket där det homogena laminatet är mellan 4 och 5 cm tjockt.

Med utgångspunkt från att fuktighetskvoten ingenstans låg över ca 1/4 % ansåg jag att epoxin nu kunde läggas på.

Jag har en stor Tyresövagga där stöttorna är justerbara i höjd och sida samt en stävstötta av typ Sea Equip. Tack vare dessa kunde jag lätt flytta stöttorna vid bortslipningen av gelcoaten. Jag valde att lägga på de 7 epoxiskikten och ett skikt grundfärg Yacht Primer i två omgångar. Indelningen blev inte en skrovhalva i taget utan anpassades till att flytta stöttorna på ett lämpligt sätt och att få så korta skarvar som möjligt.

Tack vare bruks- och intervalltiderna för High Protect var rollningen av de 7 skikten helt odramatisk. Jag kunde i regel lägga på 2 skikt per dag. Genom en lämplig 'laskningsprocedur' kunde skarvarna mellan de två omgångarna läggas på ett sådant sätt att maxtiden inte överskreds och göras så jämna att någon slipning inte behövdes.

Skrovet var ju redan tidigare så jämnt att spackling och slipning inte bedömdes erforderlig. Rollningen ger ju en apelsinskalsliknande yta. Om man absolut vill ha en så slät yta som möjligt skulle man säkert inom brukstiden för varje sats hinna efterstryka med en moddlare.

Inom anvisade tidsintervall lade jag också på ett skikt Yacht Primer och två lager bottenfärg. Efter tre dygn (4 april) togs värmaren bort och ett referensprotokoll över fuktighetshalten upprättades för framtida uppföljning. Epoxin fick sedan stå och härda på land fram till sjösättningen den 30 april.

Man skall vara noga med att skydda bar hud mot epoxi. Jag använde overall, målarhuva, skyddsglasögon och latexhandskar (av 'sjukvårdstyp').

Roder med höga fuktvärden

Rodret visade mycket höga fuktvärden, vilket är vanligt för skumfyllda roder. Laminatet var inte alls lika fint som i skrovet. Det var mjölkfärgat och hade mycket lösa fibrer i det yttre skiktet. 2-3 mm av laminatet slipades därför bort. Dessutom har funnits ett mindre glapp i nedre lagret. Rodret monterades därför ner i november och togs hem för att få torka i värme. Några hål med ca 4 cm diameter togs upp och skummet innanför togs bort för att påskynda torkprocessen.

Men trots förvaring inomhus och extra värme under 3 månader torkade delar av rodret mycket långsamt. Det var helt enkelt nödvändigt att dela på roderhalvorna för att få bort allt skum. Jag hade dessutom slipat bort så mycket laminat att ett par skikt med nytt laminat skulle behöva byggas upp. Jag beslöt därför att lämna rodret för dessa arbeten till Arne Olsén AB i Haninge. (se artikel i Segling nr 7/97). Rodret fick sedan samma epoxibehandling som skrovet.

Erfarenheter

Om man vänder sig till varv för arbetet är det viktigt att nog specificera vad som skall ingå i offerten. Man måste också vara beredd på att kostnader kan tillkomma, t ex för en ovanligt utdragen torkprocess eller uppbyggnad av nytt laminat.

Om man väljer att göra arbetet själv bör man klara ut med sin klubbs varvschef att man kan få ta upp och göra en eventuell blästring innan andra båtar ställs upp bredvid samt att man kan få stå kvar nästa sommar om detta skulle visa sig behövas för

torkningsprocessen. Likaså bör man klara ut med båtgrannar att man kommer att damma ordentligt vid slipningen och att man är beredd att tvätta av deras båtar.

Det är bra om man har en vagga eller stöttor som lätt och säkert kan flyttas. Dels kan man då slipa bort all gelcoat, dels kan man dela upp epoxibehandlingen på två omgångar och flytta stöttorna mellan omgångarna.

Dokumentera alla åtgärder, mätningar och inköp. Det kan vara – om inte bevis – så i varje fall ett stöd för hur arbetet utförts.

Färgåtgång och kostnader

Jag använde åtta stycken 2,5 liters förpackningar med epoxi, totalt 20 liter. Den behandlade ytan är 21,3 kvm. Färgen räckte utan problem till de 7 skikt jag ville ha, och om jag räknar med uppåt 15 % spill användes alltså drygt 17 liter färg för att bygga upp lagren. Det ger en total skiktjocklek på ca 800 my, vilket bör vara tillfredsställande. De direkta kostnaderna var tillsammans ca 20.500 kr. De största posterna var:

- Blästring 8.000 kr
- Epoxi, primer, skyddsmateriel, verktyg mm 7.300 kr
- El för uppvärmning 1.555 kr
- Hyror för Airstreamhjälm och värmeaggregat 1.565 kr. essa 20.500 kr bör jämföras med anbuden på 85.000-100.000 kr för ett motsvarande arbete utfört på varv.

Skillnaden motiveras ju klart av den egna arbetsinsatsen. Totalt bedömer jag att denna var 130-150 timmar. Vana hantverkare på ett varv skulle naturligtvis kunna göra arbetet på avsevärt kortare tid. Jag hade ingen vinkelslip och min klubb ingen fuktmätare för uthyrning. Jag fick därför köpa dessa för 1.100 resp. 3.250 Kr. Roderreparationen hos Arne Olsén kostade 9.750 kr.