

## Del 3: Plastreparasjoner

Når vi sliper ned skroget og åpner dørken i vår Sunrise 550, gjør vi positive og negative oppdagelser. Mangelfull bruk av fugemasse og kryssfiner som kjernemateriale i dørk, dørkstivere og langskipsdragere gjør utskiftninger nødvendig. Skrog og laminat forøvrig har holdt seg overraskende bra gjennom sytten år og trenger bare kosmetiske reparasjoner.

TEKST OG FOTO: ATLE KNUTSEN

**V**år Sunrise 550 er ikke utstyrt med fast bensintank under dørken, i motsetning til den moderniserte utgaven Scand 550, som har en 84 liters aluminiumstank plassert i dobbeltbunnen under konsollen. 75 liter bensin i løse tanker i konsollens stuerom var en løsning vi ønsket å erstatte med en fast tankinstallasjon. Første skritt i den retning var å skjære hull i dørken under konsollen. Da ville vi samtidig få kontrollert tilstanden på skroget også innenfra.

Båtens konstruktør Eivind Amble har foretatt en inspeksjon av skroget sammen med båtbygger Tom Solli. Vi har gjort de nødvendige utbedringer etter deres anbefalinger.

### DELAMINERING I DØRKEN

Allerede før utskjæring til tanken var det klart at dørklaminatet er løst fra kjernen i dørken. Kjernen er, som tradisjonen var den gang båten ble bygget, og som Nordisk Båtstandard også krever,

laget av 16 mm vannfast kryssfinér som har vært utsatt for fuktighet gjennom en årrekke. Vannet har kunnet trenge inn i kjernen først og fremst fordi bruken av tettemasse rundt skruehull i dørken synes å ha vært mangelfull allerede da båten ble produsert. Polyesterer danner heller ingen fullstendig tett sperre mot fuktgjennomtrengning. Det virker heller ikke som om boken har vært fulgt fullt ut da dørken ble laminert.





Innerlinerer er mest sannsynlig produsert med "vrangsidene" opp. Når denne har vært ferdigstøpt og fortsatt ligget i formen, har antakelig finérplaten blitt plassert som neste lag oppå glassfiberdørken og deretter støpt inn med polyester og CSM-matte (se begrepsforklaring). Ved åpning av dørken synes det klart at det har vært for dårlig kontakt mellom glassfiberdørken og finérplaten slik at lamineringen er ufullstendig. Dermed har kondens, og etter hvert vann, trengt inn i hulrommene mellom glassfiberen og finérkjernen. Resultatet er uansett at panelstivheten i finérkjernen er dårlig. Bygging av ny dørk ble diskutert med Eivind Amble, men konklusjonen er at dette er for dyrt. Den positive siden av saken er at finéren ikke er råtten, og at den har tørket en god del etter at dørken ble åpnet. Eivind Ambles forslag er derfor at laminatet skrus til finérkjernen med treskruer/Parkerskruer og at det presses limmasse mellom finér og glassfiber der det er mulig.

– Dette er et veldig bra eksempel på at denne typen konstruksjoner ikke varer evig. Før man går løs på slike prosjekter, må man se etter delamineringer og helst gjøre boreprøver. Delamineringer og fuktighet i kjernematerialet vil garantert gi problemer, sier Amble.

#### LANGSKIPSDRAGERNE



Båten er konstruert med to langsgående 18 mm finérplater støpt inn på høykant i bunnen. Disse to såkalte langskipsdragerne er overstøpt med polyester og CSM-matter. Overstøpet skal være laminert til bunnen av skroget, men dette er ikke gjort så omhyggelig som det burde. Dermed har overstøpet løsnet fra bunnen under belastning fra den innstøpte drageren og det har oppstått en åpen sprekk i overstøpet og i overgangen overstøp/bunn. Siden én platelengde er 2,40 meter, kommer finérskjøten på et meget belastet punkt et stykke fore-

nom midten av båten. Det har ytterligere forverret situasjonen at finéren ikke har vært lasket til én lengde før den ble innstøpt.

Siden det er laminatet som i utgangspunktet danner styrken i denne langsgående stiveren, burde skjøtestedet vært forsterket med ekstra CSM-matter. Ideelt sett burde produsenten også ha laget en skrålask, eller limt finéren sammen i skjøten. For å utbedre denne skaden ble laminatet i det skadete området fjernet. Finérkjernen ble preparert og overstøpt med epoxy og multiaksial matte (se begrepsforklaring).

Valget av epoxy i stedet for polyester som bindemiddel er ikke avgjørende ved denne type reparasjoner, men vi valgte å bruke epoxy fordi denne limer bedre til et ferdig utherdet polyesterlaminat enn polyester. Generelt kan man si at polyester og CSM-matte som senere legges utenpå et slikt polyesterlaminat kun vil limes inntil, men ikke gro sammen med det eksisterende laminatet. Limegenskapene til epoxy er langt bedre enn polyesterens, og noe av årsaken til at overlaminatet her har sluppet taket i skrogbunnen, kan nettopp være at det har gått for lang tid mellom herding av skrog og innstøping av lanskipstrageren. Mangelfull rengjøring og dårlig utrulling av overstøpet er andre faktorer av betydning.

Til mindre plastreparasjoner vil imidlertid polyester i kombinasjon med en multiaksial matte være brukbare materialer, og å foretrekke fremfor en CSM-matte, som består av opphakkede glassfibertråder og dermed er mindre renslig å arbeide med. Dessuten risikerer man å rive matten fra hverandre ved påføring av polyester eller epoxy slik at fiberfordelingen blir ujevn.

#### REPARASJONEN TRINN FOR TRINN:



**1.** Hele sårflaten slipes ren med vinkel-sliper og pusseskive. Løst laminat og mørkent treverk fjernes. Rengjør med Aceton.



**2.** Hele sårflaten fuktes med en tynn epoxyblanding for å trenge godt inn. Så sparkles ut med en epoxyblanding armeret med mikrofiber og tilsatt Silica, sistnevnte hindrer sig.



**3.** En liten lask av kryssfinér tilpasses og festes med flathodete treskruer til bunnstokken slik at den overlapper skjøten. Det må være godt med epoxy, eller aller helst Sika, mellom platen og bunnstokken for å hindre vann i å trenge inn i bunnstokken. Når lasken er på plass, dras den overskytende Sikaen eller epoxymassen ut i alle vinkler slik at disse danner en hulfuge som gjør det mindre sannsynlig at det oppstår luftfylte hulrom når armeringsmatten rulles ut.





**4.** En ferdig tilskåret 1040 grams fireaksial glassfibermatte fuktes godt med epoxy og plasseres over bruddstedet. Også bruddstedet må være godt fuktet med epoxy (eller polyester). Dette første laget tjener som en ekstra forsterkning av skjøten i langskipsdrageren. Det er viktig at matten rulles godt og knas til underlaget slik at polyester eller epoxy drives ut gjennom armeringen. Vi brukte en svært tykk matte som tillater færre lag, men den er til gjengjeld vanskeligere å tilpasse og må ruller ekstra omhyggelig slik at luftblærene presses ut.

**5.** Det neste laget legges på samme måte, men da med en bredere og lengre matte som legges over hele bruddstedet og støpes fast i dørken.



**6.** Den tverrgående dørkstiveren som vil ligge i forkant av bensintanken var såpass morken at vi tilpasset en ny i divinyell. Den eksisterende stiveren ble på



forhånd fuktet med epoxy og deretter sparklet med epoxyblandingen. En 1040 grams fireaksial matte tilpasset divinyellkjernen og fuktet med epoxy ble så rullet på den nye divinyellstiveren på siden som ligger an mot den eksisterende dørkstiveren. Platen ble skrudd inn til denne med treskruer. Til slutt ble divinyellplaten "forseglet" med en 1040-matte som overlapper dørken og skrogbunnen.

Når reparasjonslaminatet påføres, må det være forholdsvis rikt med epoxy eller polyester mot flaten. Derfor er det anbefalt å bruke forholdsvis lett CSM (300 eller 450) først. Tyngre multiaksiale matter rett mot hardt laminat kan brukes dersom epoxy brukes som bindemiddel, men bør unngås dersom det er polyester som smøres på.

## AVSTIVING AV DØRK



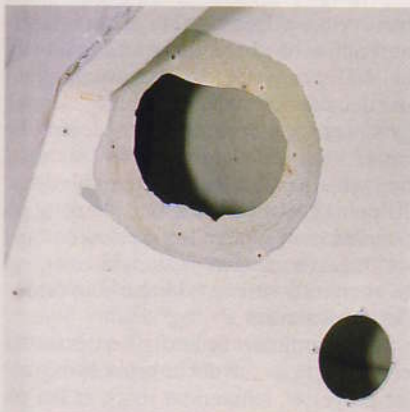
På grunn av delamineringen i dørken, og det faktum at man den gang båten ble produsert ikke støpte dørken fast mot hverken de tverrgående bunnskottene eller langskipsdragerne, var dørken blitt svært fleksibel. På anbefaling fra Eivind Amble har vi derfor montert to dørkbærere av 100 mm x 50 mm aluminiumsprofiler boltet og limt med Sikaflex til langskipsdragerne. Disse er tilpasset i høyde slik at dørken hviler på dem. Dørken er kun festet til aluminiumsprofilene med Sikaflex. Siden det opprinnelig heller ikke har vært en tverrgående dørkstiver under stolstativene, måtte dørken forsterkes og stives også her. Dette ble løst ved montering av et aluminiumsprofil på tvers mellom de to langskipsdragerne.

Denne avstivingen kan virke overdi-



menasjonert, men effekten synes å være god. Det er også et poeng at bensintanken vil henge i dørken når den er montert og betinger derfor en stabil dørk.

#### GJENSTØPING AV HULL



Vi valgte å støpe igjen et stort hull i motorbrønneren akter hvor styrekabelen til motoren kom ut, fordi vi skal montere hydraulisk styring og dermed fleksible kabler. Dessuten: jo færre hull, dess mindre sannsynlig er det at vann trenger inn i båten.

I forkant av støpingen slapte vi hullet rent på baksiden (innvendig i akterrommet) med vinkelsliper. På fremsiden slapte vi deretter en ca fem cm bred V-fas rundt åpningen som går ned mot null ved kanten av hullet. For å ha noe å bygge mot, tapet vi hullet igjen på utsiden og la en plastfilm mot tapen slik at laminatet ikke skulle herde fast i forskalingen. Innvendig ble så området rundt hullet fuktet med polyester. Et lag med 400 grams CSM-matte ble deretter fuktet med polyester og montert på innsiden mot tapen. Dette fikk deretter herde til det var hardt nok til å danne forskaling for støpingen utenfra. Den innvendige lamineringen må imidlertid ikke herde ferdig, men kun noen få timer, før det danner en base som man kan støpe mot fra utsiden.

Hvor mange lag glassfiber som brukes, må avgjøres i hvert tilfelle ut fra tykkelsen på det eksisterende laminatet rundt. Da reparasjonen var godt herdet etter ca ett døgn, grovslapte vi ujevnheter og sparklet utsiden, som igjen ble pusset ned da den var tørr. Til slutt skal det sparklede området primes ett strøk sammen med resten av båten. Primeren danner bindemiddel/vedheft mellom eksisterende flate (gelcoat) og malingen.



Det er viktig å prime/fukte glassfiberen med polyester og kjevle denne godt inn i matten eller veven før den lamineres på. Glassfiberen skal være gjennomfuktet og rulles ut, men man må allikevel ikke bruke for mye polyester fordi polyester er den svakeste komponenten i laminatet. Grovt sagt vil et laminat med CSM-matte som armering bestå av ca 30 prosent fiber og 70 prosent polyester, mens et laminat armert med multiaksial vev eller matte vil bestå av rundt 60 prosent fiber og 40 prosent polyester.

#### GJENOPPBYGGING I BAUGEN







Baugen hadde en stygg skade under fenderlisten, med delaminering ca 20 cm nedover skroget. Her pusset vi vekk alle løse og knuste laminater til vi kom ned på fast "ved". For å ha noe å støpe mot, laget vi en forskaling av aluminium som ble festet i underkant av fenderlisten med tvinger. Deretter ble skaden laminert opp med på forhånd tilpassede biter av 400 grams CSM-matte, som igjen, når den har fått et døgnsharding, danner grunnlag for videre støping nedenfra. Et tip er å klippe til glassfiberen før man begynner å påføre epoxy eller polyester. Klipp til glassfiberstykkene, planlegg på forhånd hvor mange lag du skal ha (antall lag avhenger av mattetykkelse), og bygg opp til samme tykkelse som området rundt skaden.

Når laminatet er ferdig herdet (tiden er avhengig av om det er brukt epoxy eller polyester, temperatur osv.), er det på tide å slippe det til slik at skadestedet får tilbake sin opprinnelige form. Denne jobben er ikke enkel uten maskinell hjelp. En vinkelsliper og en pussemaskin hører til det nødvendige utstyret, og en pinnefres kan sterkt anbefales når man skal rekonstruere skarpe vinkler. Ved mindre skader kan man klare seg med en håndrasp, en rundrasp eller lignende. Når denne jobben skal gjøres, drar man fordel av å ha tenkt seg om da laminatet ble lagt opp. Unødvendig mange lag kan bli en prøvelse når de skal slipes vekk igjen. Grove slipepapir, gjerne 40 eller 60-papir kan anbefales siden området uansett må sparkles.



#### AKTERSPEILET





Sammenføyningen mellom innerliner og skrog i motorbrønnen var sannsynligvis opprinnelig tettet med sparkel eller gelcoat som etter mange års bruk har sprukket og løsnet. Derfor var det nødvendig å frese opp fyllingen, rengjøre med luft og Aceton og tette med en fleksibel masse. Vi brukte Sikaflex 2-91. Dette for å beskytte kjernen i akterspeilet mot vanninntrenging, og for å forhindre lekkasjer inn i dobbeltbunnen.

Videre hadde innerliner og skrog løsnet fra hverandre en del steder. Disse var i utgangspunktet kun limt sammen, og bare noen få steder festet med popnagler. Der det var mulig, åpnet vi mellom innerliner og skrog og presset inn Sikaflex. De mindre sprekke freste vi ut med vinkelsliper og tettet med Sika. Dermed er vi forhåpentligvis noe nærmere målet om en tett båt.

#### REPARASJONER AV MINDRE GELCOAT-SKADER

Båten har en rekke småsprekker (krekelleringer) i gelcoaten rundt skruer. Årsaken er at skruer hullene ikke har vært forboret med tilstrekkelig diameter før beslagene ble satt fast med skruer. Heller ikke her var det brukt Sikaflex eller annet lim. Dermed har skruene måttet ta all belastningen. Når slike småskader skal repareres, er fremgangsmåten følgende:



1. Slip ut sprekke med en pinnefres (en håndfres som gjør 15-20.000 omdreining) med en litt grov fres som ikke støver så mye. Man må være ytterst lett på hånda for ikke å frese for dypt. Denne utfresingen er nødvendig dersom sparklingen skal bli vellykket. Man vil aldri kunne fylle de tynne sprekke tilstrekkelig med sparkel dersom det ikke freses ut sparkelfuger som gir bedre anlegg for sparkelen. I skruer hullene brukes drill og en stor forsenker med god vinkel på. Også dette for å gi bedre anlegg for sparkelen. Når beslag og utstyr etter hvert skal monteres på igjen, forsenker man skruer hullene med en mye mindre forsenker for å få Sikafugen til å ligge igjen i forsenkingen når du trekker til skruen.



2. Før man begynner å frese ut sprekke, bør man slippe med 240 papir – ikke grovere. Dette for hindre fett eller lignende å komme inn i sårstedet. Dessuten unngår man å lage sirkulære merker i gelcoaten. Ulempen med å bruke et så fint papir er at det mettes fort og må skiftes ofte. Nå fylles fugene med epoxy-sparkel. Sparkelen påføres i flere omganger. Før hver ny påføring må sparkelen herdes og pusses for å fjerne eventuelle luftbobler. Man fyller opp sprekke med så mye sparkel som mulig ved første påføring og legger deretter tynne lag. Det er en fordel å pusse mellom hver påføring.

3. Til slutt pusses skroget på nytt og grunnes med primer. Nå ser man lettere hvor det kreves grundigere sparkling. Sparklingsprosessen gjentas. Etterpå primes de sparklede områdene flekkvis. Påført i et nødvendig antall lag er grunningen vannrett og forsegler skroget og beskytter mot eventuell plastpest i fremtiden. Primeren skaper dessuten bedre heft mellom underlaget og bunnstoff og lakk. Nå er skroget klart for lakkering. ⚓

## Begrepsforklaringer

**Glassfiberduk og -matte:** En folkelig fellesbetegnelse på matter og vev av glassfiber. Er ikke et faguttrykk og sier lite.

**Roving:** Egentlig betegnelsen på én glassfiberbunt, men brukes også ofte synonymt med en glassfibervev (s.d.).

**Glassfibervev:** Vevet glassfiber, det vil si at trådene ligger vekselvis over og under hverandre.

**Multiaksial/fleraksial matte:** Strikkede og sydde matter.

**CSM-matte:** Chopped Strand Matt – kuttede glassfiber som er spredd ut og danner en matte. Enten emulsjonsbundet eller pulverbundet. Vanligst i Norge er emulsjonsbundne matter som ikke er kompatible med epoxy, kun polyester.

**Topcoat:** Det samme som gelcoat, den eneste forskjellen er at topcoaten er tilført litt voks. Gelcoaten herder sakte mot flate og raskt mot luft. Topcoat sprøytes/påføres for å dekke laminatene innvendig i båten.

**Gelcoat:** Første lag som legges i formen, som regel med farge, men ikke alltid. Herder raskt mot flate, sakte mot luft.

**Epoxy:** Epoxy limer ekstremt godt til polyester, men ikke omvendt. Polyester er langt rimeligere enn epoxy. En ulempe med polyester er en sterk avdamping av styrén som igjen kan gi løsemiddelskader. Epoxy kan gi allergi ved hudkontakt eller om man får det i munnen. Slik allergi kan fremkalles ved første gangs kontakt. Ved osmose-reparasjoner er det kun løsmiddelfrie epoxy-produkter som kan brukes.

**Polyester:** En av to hovedelementer i konstruksjonsmaterialet til båten. Det finnes mange typer med forskjellige egenskaper. Flytende.

**Styrén:** Ingrediens i polyester som utgjør løsemiddelet i prosessen. Den gjør polyester flytende.

**Herder:** Tilsettes polyester i liten grad for å få polyester til å herde (stivne).

**Sparkel:** En polyesterbasert tykk masse som brukes til å sparkle sår i gelcoaten.

**Primer:** Det finnes løsemiddelholdige og løsmiddelfrie epoxy primere. De løsmiddelfrie hindrer vann i å trenge inn i glassfiberlaminatet og gir bedre heft for bunnstoffet.