

# Reparation af glasfiberkajakker

*Denne beskrivelse er fremstillet som en opsummering af et kursus i reparation af glasfiberkajakker af Leif "Romsø" i Kerteminde Kajakklub Oktober 2008.*

Glasfiberkajakker er mere skrøbelige end plastkajakker, men til gengæld er de lettere at arbejde med, og de kan repareres både pænt og stærkt. Dette er en beskrivelse med billeder af hvordan det kan gøres.

## Baggrund om glasfiberkonstruktionen

Glasfiber materialet i en kajak består af to dele: dels selve glasfibervævet, som ligger inderst, og som limes sammen til en stærk af en lim af polyester. Det er glasfibervævet, der giver konstruktionen sin styrke, og som giver den sin store robusthed. Glasfiberen er dog stadig et porøst materiale, og kan trække vand hvis det udsættes for vand i længere tid.

Derfor lægges der på ydersiden af glasfiberen et lag af "gelcoat", som dels er indfarvet med den rigtige farve, dels er helt vandtæt, og dels giver en helt glat og fin overflade som løber let gennem vandet.

## Materialer til reparationen

- **Glasfibervæv.** Findes i mange forskellige kvaliteter og grovheder. En "mellem" type er fin til kajak, men sørg også for at have noget der er meget tyndt, i tilfælde af at du får brug for at reparere omkring skarpe kanter.
- **Polyester.** Købes f.ex. ved "Bådkommisæren" eller **Kerteminde Yachtværft - Strandvangen**
- **Hærder** til polyester og gelcoat
- **Glasfibervoks.**
- **Gelcoat.** Gelcoat er en polyester med farve, der er lidt tykkere i det end den polyester man bruger til at fylde glasfiberen med, og som bliver helt tør når den hærder (polyesteren har en smule klæbrighed i sig, så den binder godt når man lægger flere lag glasfiber ovenpå hinanden). Gelcoat'en er det yderste lag, og er derfor indfarvet med den farve som slutresultatet skal have.
- **Acetone.** Opløsningsmiddel til polyester. Bruges til at rengøre værktøj, fjerne klatter, og til at rengøre fingre med (men det er et organisk opløsningsmiddel, så brug det så sparsomt som overhovedet muligt) – brug gerne håndcreme til at beskytte hænderne.

## Værktøjer der er gode at have ved hånden.

- **Vinkelsliber**
- **Sandpapir** i forskellige grovheder
- **Glasfiberrulle.** Til at rulle luftbobler ud når glasfibermåtten lægges på. Specialværktøj – købes på yachtværft.
- **Piberensere.** Til at male meget små steder, eller til at påføre lim på vanskelige steder.

- **Pensel** eller meget lille malerrulle. (kan købes hos farvehandleren)
- **Japanspartel**. Til udspartling af små revner.
- **Vandslibe papir**. Dette er en type meget fint ”sandpapir”, som skal have vand ved brug. Køb både type ”mellemfint” og ”meget fint”.
- **Varmepistol**. Hvis du har travlt – men pas på, ikke for tæt på !
- **Gummihandsker**

## Arbejdsforhold

Sørg for at arbejde i rigtig god udluftning – helst udendørs. Hverken acetone eller polyester er rare materialer at have med at gøre, hverken på huden eller at indånde.

Når der er kommet 2% hærder i polyester (og gelcoat) skal der arbejdes med det samme, inden det hærder. **Pas på**: polyester med hærder – især hvis der er for meget hærder i – kan selvantænde.

Der skal være mindst 14-15 grader varmt, ellers risikerer man at polyester ikke hærder ordentligt, og den ender med at være permanent klæbrig.

det må ikke være fugtigt i vejret, ellers kan polyester heller ikke hærde ordentligt.

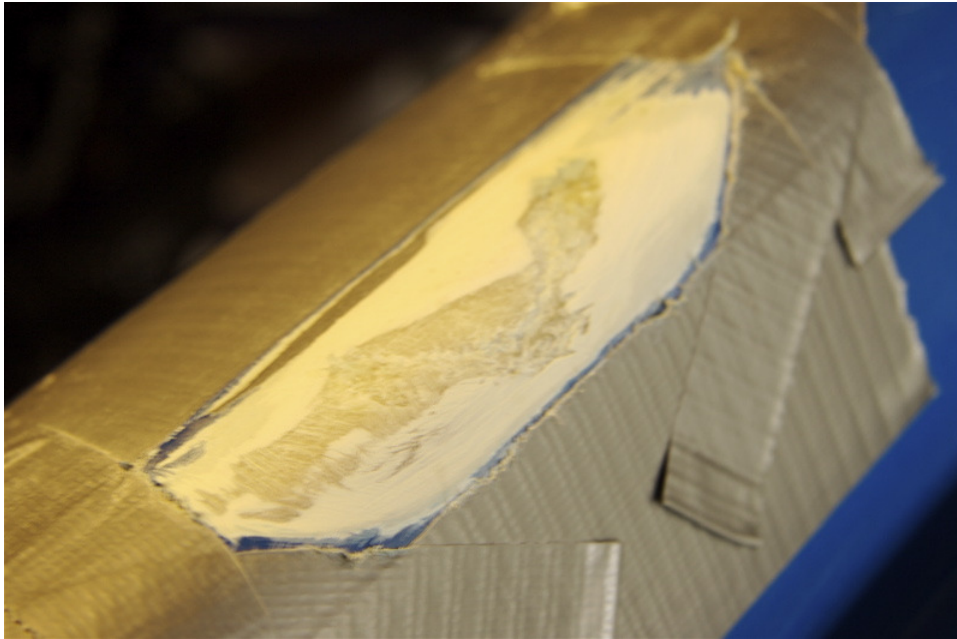
## ”Worst case” glasfiber reparation proces

Denne beskrivelse er en gennemgang af et ”worst case” hul, og indeholder alle de processer der kan være involveret. Det er ikke altid nødvendigt at bruge alle disse – se efterfølgende afsnit som skadestyper, og forslag til hvordan de kan klares hver for sig.

1. **Afdækning**. Sæt gaffatape på hele vejen rundt om skaden på ydersiden af kajakken. Så tæt på selve skaden som du kan komme.
2. **Slib skaden ned**. Slib skaden ned, og sørg for at fjerne ødelagt (delamineret) glasfiber **helt**. Det er let at se hvor det er, da den ødelagte glasfiber er næsten helt hvid og mere porøs i det end den uskadede glasfiber. Brug vinkelsliber på store skader, eller sandpapir til mindre skader.

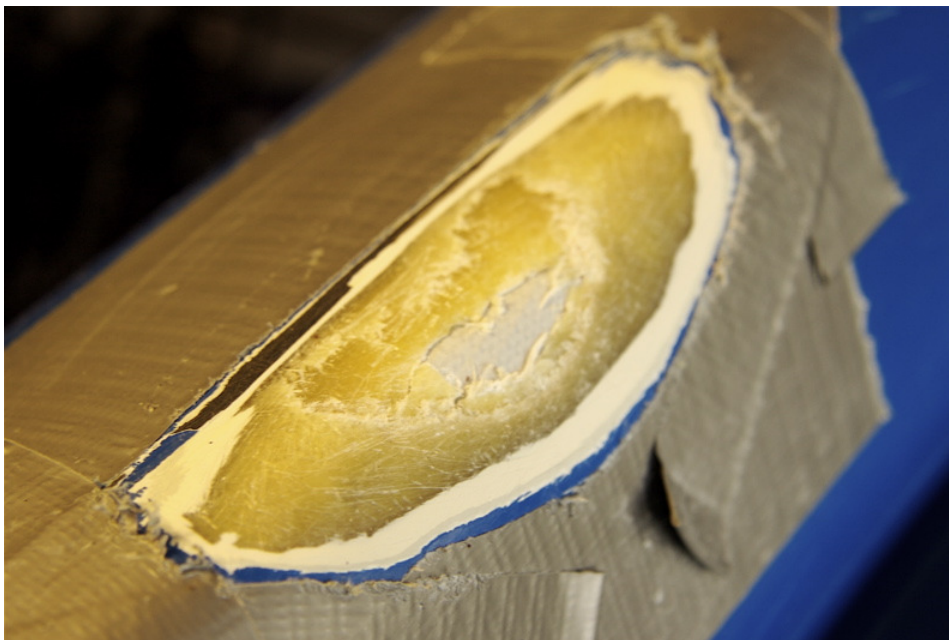
Sørg for at der bliver en blød jævn glidende overgang fra ”uskadet” materiale, og ned mod det mest skadede (dybeste) sted.

Slib, så overfladen er jævn, men lidt ru og let at binde på. Sørg også for at området der skal repareres er HELT tørt.



*Figur 1. Her er skaden slebet delvist ned, men der er stadig en smal stribe af delamineret fiber i bunden.*

- Opbyg en bund til genopbygning.** Hvis skaden er så stor at der er hul i glasfiberen, så skal der lægges en bund, der kan bygges op over. Lav f.ex. en bund ved at lime et stykke halvt fleksibelt halvt stift materiale på indersiden af kajakken med tokomponent lim eller araldit – det skal være stift nok til at bygge på og fleksibelt nok til at følge kajakkens runding. F.ex. plast fra en opklippet opvaskemiddelflaske. Det behøver ikke at være 100% tæt, det skal bare godt nok til at holde glasfiberen på plads.



*Figur 2. Skaden er slebet helt ned, og der er limet en bund ind, på indersiden af kajakken, så der er et godt grundlag til at lægge den nye fiber på.*

4. **Forbered ny glasfiber.** Klip glasfiber stykker til, f.ex. en 3-4 lag. Det mindste stykke inderst, større stykker ovenpå. Stykkerne må gerne være flossede i kanten, det giver en mere glidende overgang (flossethed dog ikke afgørende).

Bland polyester med hærder – normal mængde 2% hærder. Efter hærderen er kommet i har du måske **10-15 minutter** til at arbejde, inden polyesternen begynder at blive lidt tykkere i det – lidt mere gele, eller ”vandmandsagtig” i det, og så kan den ikke bruges mere.

5. **Læg ny glasfiber på.**

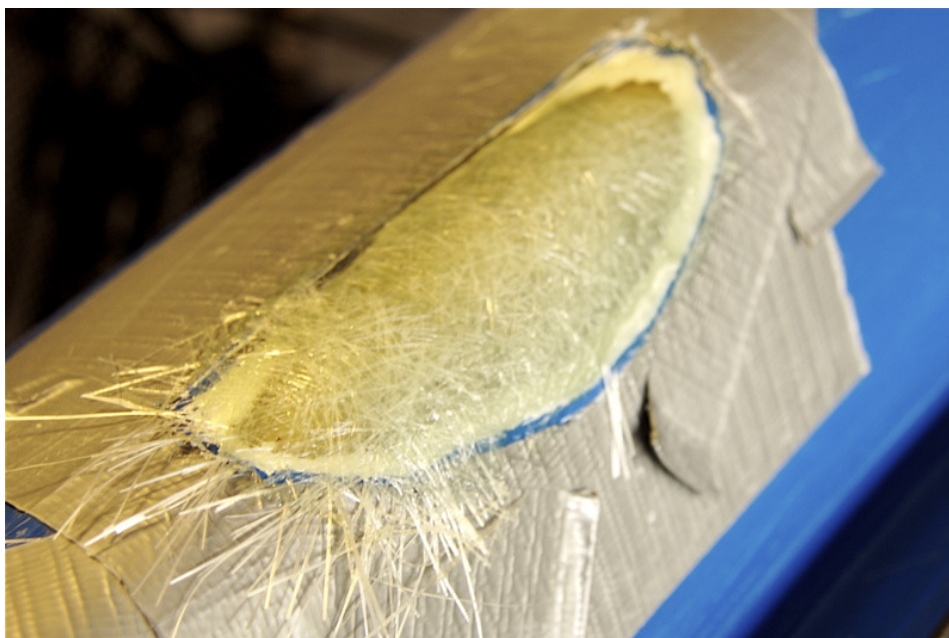
Først - vend kajakken så skaden vender opad, så polyesternen ikke løber når du smører den på, eller laver ”hængekanter” i den ende der vender nedad.

Dernæst, væd bunden af skaden med polyester. Læg derefter første lag glasfiber på (det mindste af de udklippede stykker), og gennemvæd ovenpå med polyester. Brug pensel eller en meget lille malerrulle. Rul godt efter med den lille glasfiberrulle, så evt. luftbobler kommer ud.

6. **Flere lag glasfiber.**

Læg nu flere lag glasfiber på (gradvist større stykker) indtil skaden er helt dækket, og du har fået en tilstrækkelig tykkelse. Dvs. ca op i niveau med kajakkens yderside eller lidt tykkere. Der må gerne være lidt at slibe i, men dog heller ikke mere end højst nødvendigt. Til en kajak skal du måske bruge 2-4 lag ialt.

De(t) yderste lag af glasfiber må gerne gå helt op på og hen over den gaffatape der sidder rundt om skaden, og det må også gerne være flosset – det forsvinder når vi sliber. Det vigtigste er, at det materiale der sidder **under** kajakkens overflade skal være helt fyldt med væv og polyester.



**Figur 3.** Her er vi i gang med at lægge glasfiber lag på. Dette er sidste eller næstsidste lag, bemærk at det er helt fint at fiberen er flosset i kanten, og går ud over kanten. Det slibes væk senere.

Igen – husk at sørge for, at der ikke er luftlommer i polyestern - rul med den lille glasfiberrulle.

Advarsel - det er måske ikke et stort problem med netop kajaker, men pas alligevel på ikke at have alt for mange lag af våd glasfiber ovenpå hinanden. Polyester med hærder i udvikler varme, og hvis det bliver for tykt kan det ikke køle af og der kan komme en brun plet når polyestern ”brænder”.

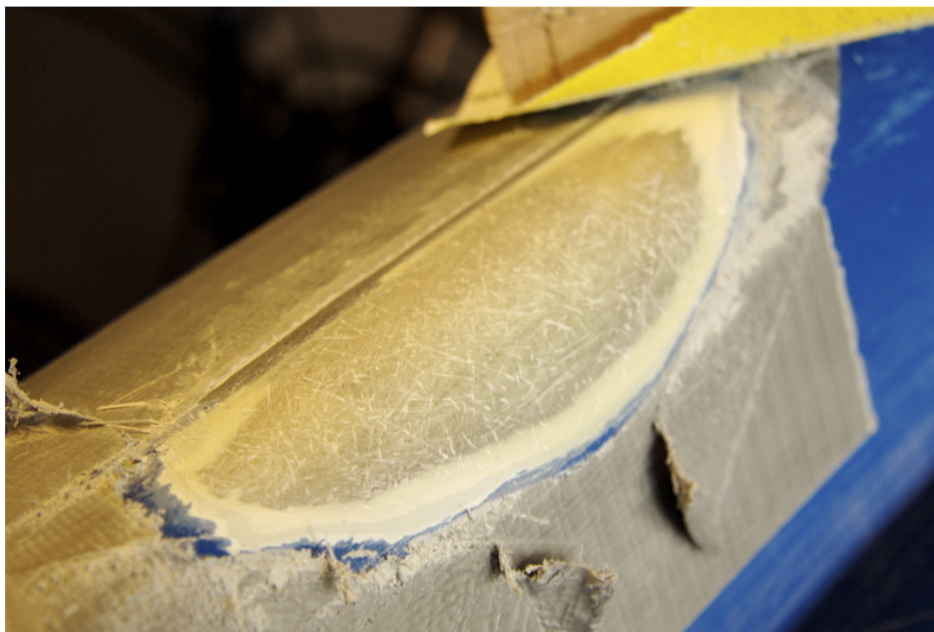
7. **Hærdefase.** Lad polyestern hærde. Brug evt. varmeblæser hvis du har travlt, eller lad den helst bare sidde natten over. Polyester kan godt være en lille-bitte smule klæbrig stadig når du går videre det er ok – det er konstrueret til ikke at blive helt tørt, så det er let at få ekstra lag af glasfiber til at binde. (Men altså **meget lidt** klæbrig).

*Advarsel:* Hvis du bruger varmeblæser skal du være meget varsom med varmen. Ved for meget varme kan du skade den omkringliggende glasfiber.

8. **Nedslibning af glasfiberlag.**

Slib nu materialet ned (vinkelsliber og sandpapir), så det kommer en smule under niveau med kajakkens yderside, måske omkring ½ millimeter – der skal være plads til gelcoat laget.

I denne slibeprocess ryger alle de løse ender af glasfiber der måtte stikke ud fra tidligere hurtigt af, og du slutter med et ret glat, fint og hårdt materiale der dækker det skadede område helt. Brug gaffatapen til at holde styr på at du ikke får slebet for langt ned i det omkringliggende materiale. Når det sølvfarvede af gaffatapen er væk skal du til at passe på.



**Figur 4.** Fiberen er hærdet helt op, og der er slebet ned, så den nye overflade bliver fin og glat og er en lille smule under niveau med den rigtige kajakoverflade.



*Figur 5. Her er slebet helt fint, og rensat af med acetone, så vi er helt klar til at lægge gelcoat på.*

9. **Påfør gelcoat.** Sæt malertape på tæt omkring hullet , og dæk skaden helt med den farvede gelcoat, som jo er det yderste lag af reparationen. Påfør f.ex. med fin pensel eller piberenser afhængig af skadestørrelsen.

Den skal lægges på i et lag, så det kommer op mindst på niveau med kajakkens yderside, og en lille smule over. Det skyldes dels, at gelcoat'en kan svinde en smule når den hærder, og vi har brug for lidt materiale at slibe på så vi kan få overfladen helt glat og perfekt.

Fjern tapen med det samme, og lad gelcoat'en sidde til den er hærdet.



*Figur 6. Gelcoat laget er lagt på – tapen er der for at vi ikke kommer længere ud over kanten end højst nødvendigt, men fjern med det samme så kanten kan flyde lidt ud, og blive mindre skarp.*

10. **Slibning af gelcoat.** Sæt gaffatape på meget tæt omkring området, og slib nu gelcoat'en til først med meget fint sandpapir og vandslibepapir – igen, brug gaffatapen til at holde styr på hvor langt du kommer ned. Når den er næsten helt på plads, fjern gaffatapen og slib det sidste med fint vandslibepapir.
11. **Slutbehandling.** Hos Materialisten køber du lidt fint pimpstenspulver, det blandes med alm. Glasfibervoks, som købes hos Bådkommissæren 1:1 – poler så det reparerede areal til det bliver blankt – til slut bruges den alm. glasfibervoks

## **Forskellige skadestyper og forslag til løsningsmetoder.**

### **1. Enkelt ridse i gelcoat'en**

En ridse som denne er rent kosmetisk, og der er ikke brug for glasfibervæv. Først, læg gaffatape på begge sider af ridsen – så der ikke kommer mere gelcoat på end højst nødvendigt. Slib forsigtigt med et lille stykke sammenfoldet sandpapir.

Kom lidt gelcoat på med f.ex. en piberenser, og fjern gaffatapen igen – så løber gelcoaten lidt ud og giver en mindre skarp kant. Når gelcoat'en er hærdet - læg tape på igen (så der ikke slibes ud over mere overflade end højst nødvendigt). Slib ned i niveau med fint sandpapir og derefter vandslibepapir og poler-voks

### **2. Større revne i overfladen af gelcoat.**

Dette kunne f.ex. være fra en kajak der har skrabet hårdt mod en sten. Dvs. en revne der er måske 5 mm. bred, og op til et par mm dyb. Denne type er stadig kosmetisk, da den ikke er gået ned i glasvævet, og kan behandles med gelcoat. Behandles som under punkt 1.

### **3. En samling af mindre ridser**

Denne type skade kunne f.eks. komme ved at kajakken har ligget og gnubbet let mod nogle sten i en let brænding. Brug japanspartel til at spartle et ganske tyndt lag gelcoat ud over revnerne (brug gaffatape til at afgrænse området med.) Lad hærde, og slib efter med vandslibepapir, slutbehandling med voks.

### **4. Smal men dyb revne i kajak, som kan ses på indersiden.**

F.ex. mærker fra kajak der er blevet løftet med alt for meget vand i, og som derfor har været bugget let sammen på midten. Dvs. en revne på adskillige centimeter lang, men omkring 5 mm bred.

Denne type er svær at bygge op på den generelle metode fordi revnen er smal (med mindre man med vilje fjerner en lidt større område af ikke-skadet materiale også men det er heller ikke rart).

Lav i stedet en kosmetisk behandling på yderside med gelcoat, og lav en

glasfiberforstærkning på **indersiden** i stedet. Det vil selvfølgelig kunne ses som en let forhøjning på indersiden, men det giver den stærkeste løsning med den mindste påvirkning af ydersiden af kajakken.

**5. Større skade der gennemhuller eller deformerer glasfiberen.**

F.ex. en kajak i høj bølgegang der slår direkte ned i en skap sten, en kajak der er tabt fra taget af en bil på en kant eller lign. Brug hele "worstcase" processen som beskrevet ovenfor.

**6. Skader på utilgængelige steder**

Skader på utilgængelige steder f.ex. ude i spidsen på en turkajak, som gennemhuller glasfiberen kræver som beskrevet en "bund" at lægge glasfiberen på. Det kan være svært at lægge når man ikke kan arbejde fra indersiden.

En metode at gøre det på er, at først at lægge 2-komponent lim langs kanten på indersiden af skaden med en piberenser (piberensere er gode, fordi de kan bukkes efter behag, og holder på en god mængde lim.)

Derefter klippes en bund af fleksibel plast der er lidt større end hullet, og du folder et stykke gaffatape og klæber det på som et "håndtag" på oversiden. Fold nu plaststykket og kom det ind i hullet, og træk det så godt op i limen på indersiden vha. gaffatape "håndtaget". Fortsæt derefter behandlingen som beskrevet i "worstcase" processen. Du får næppe "bunden" ud igen, men da det jo er et utilgængelig sted, sidder den jo formentlig et sted du aldrig ser ☺.

**7. Cockpitkarm gået fra kajakken.**

Denne type skade kommer når der har været for stor belastning på cockpitkanten – f.ex. ved en tung roer der laver soloredning i en turkajak. Træk karmen og kajak fra hinanden så revnen "forværres" og hold den ude med en lille pind eller lignende. Nu kan vi komme til at fylde op med ny binder.

Først, rengør brudfladen med acetone. Dernæst, fyld op med gelcoat (eller epoxy lim), fjern så pinden, og klem sammen igen bagefter. Hvis du kan, så klem karm og båd sammen med en skruetvinge eller hvad der nu er muligt og vent til det hærdet.

Man kan godt forstærke cockpitkanten yderligere, ved f.ex. at lægge et ekstra lag glasfiber på, på ydersiden, men det kan være svært at lave rigtigt pænt, da det ofte vil ligge i en revne og kan være svært at komme til at efterbehandle. Maling i en kontrastfarve kan være en mulighed her.

## Diverse Tips

**Dæk dig til når du sliber.** Når man sliber i glasfiber – især med vinkelsliber, så sørg for at tape din ærmeåbning til med malertape eller lignende. Husk at når du sliber er støvet bittesmå glassplinter, og hvis der kommer nok af det op under ærmerne kan det ende med at være ret ubehageligt.

**Skarpe kanter.** En almindelig glasfibervæv kan kun foldes om kanter der runder ca. som en finger. Det kan være et problem f.ex. hvis man skal rundt om en skarp cockpitkarm. Derfor - hvis man skal folde glasfibervæv om skarpe kanter kræver det at man bruger et meget **tyndt** glasfibervæv som det



**inderste** lag. Man kan godt efterfølgende lægge flere lag udenpå med en tykkere fiber – det er kun det inderste lag der er kritisk.