



## FRA IDÉ TIL VIRKELIGHED

Vi følger Ternens tilblivelse. Båden er selvbygget, men er blevet til med professionelle hænder og ved hjælp af moderne design- og produktionsteknologi. Den er også så lille og relativ enkel, at alle kan følge med og således bedre forstå hvad dagens design- og bådbyggeri går ud på. Som læser af Bådmagasinet kan man med andre ord lære noget, og få et indblik i hvad det vil sige at designe og bygge en båd i dag.



Ternen er en lille hurtig sag på 21 fod og kun 500 kg, født som et fælles lege-projekt i hovederne på Niels Hjørnet og Lars Kristensen. De to er bosat i henholdsvis Søby og Tårs i Nordjylland.

# VI ER I GANG MED AT BYGGE!

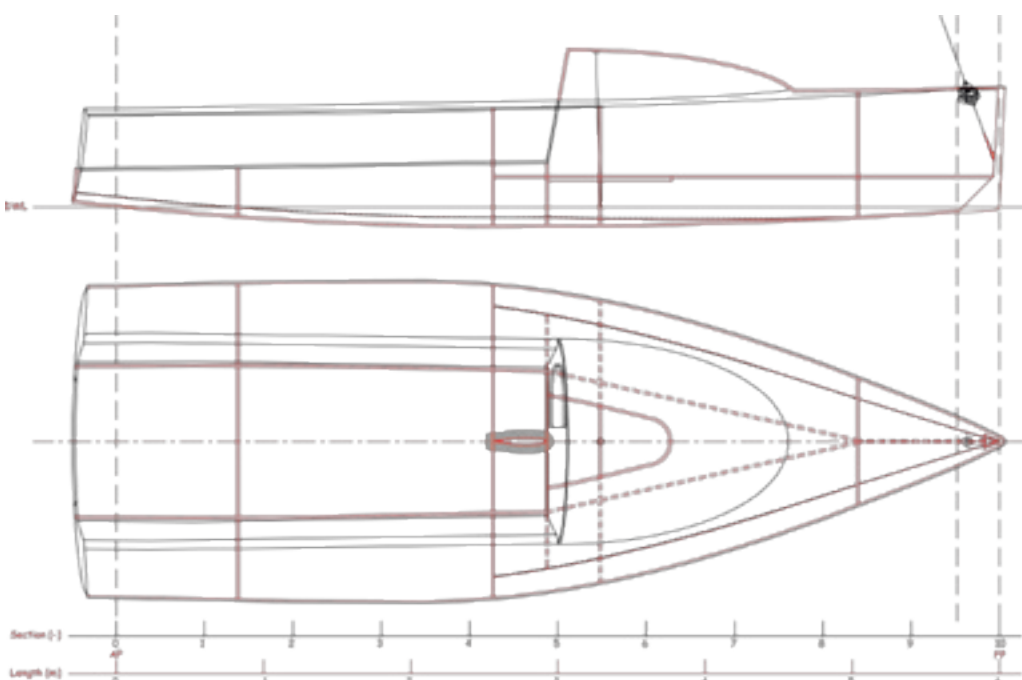
**EFTER LANGE OVERVEJELSER OM KRING DESIGN, MATERIALEVALG OG BYGGEMETODE, ER NIELS HJØRNET OG LARS KRISTENSEN NU I GANG MED AT BYGGE TERNEN. DET BLIVER KULFIBER/EPOXY MED SKUMKERNE, BYGGET OVER SKABELONER.**

TEKST NIELS HJØRNET & ØYVIND BORDAL  
FOTO LISE NØRBY FREY

”Vi er i gang med det praktiske arbejde med at bygge båden!” Sådan fortæller en glad Niels Hjørnet fra Nordjylland, hvor han og projekt-partner Lars Kristensen holder til. Hjørnet forklarer nærmere om selve byggeriet:



Skabelonerne er CNC-fræset med millimeter-præcision. Her stilles de op – med samme millimeter-præcision.

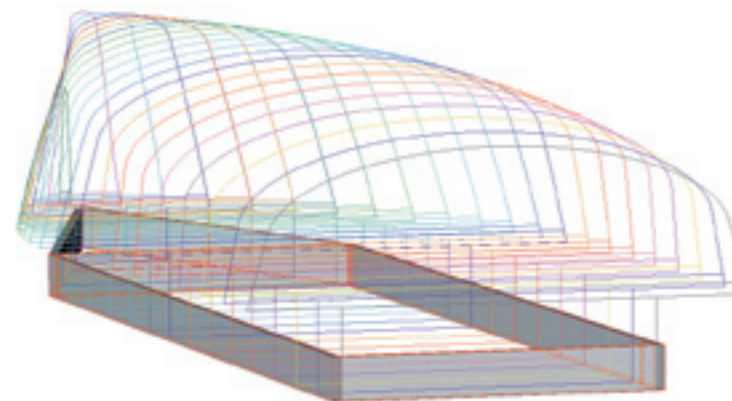


”Båden skal bygges i kulfibersandwich, hvilket betyder, at der er kulfiberlaminat på begge sider af en kerne bestående af en pvc-fri skumkerne. Kernen er 15 mm tyk, yderlaminatet bliver 1 mm og tykkelsen af det indvendige laminat bliver 0,5 mm.

### SKABELONER

Ud fra vores computertegning er der tegnet skabeloner ved at tegne indersiden af kernen op som en overflade. Tykkelsen af yderlaminat plus kerne bliver 16 mm, og denne afstand er der således fra den ydre overflade til indersiden, hvor vores skabeloner er. På billedet ses beddingen og skabelonerne, som de er tænkt rejst.

Bådens indre struktur er bygget op af to langsgående afstivninger eller skodder, som mødes og går sammen i et. Disse er gennemgående, og de tværgående skodder, som er vist på tegningen, er sat ned imellem dem.



### CNC-FRÆSNING

For at få størst mulig nøjagtighed i udskæringen, er skabelonerne skåret hos en maskinsnedker – Norisol. De har brugt en CNC-maskine, som har skåret skabelonerne efter vores cad-tegninger. Men før vi er nået så langt, har der været vigtige spørgsmål at tage stilling til – nemlig hvilke materialer der kunne benyttes.

### STIFT, SLAGFAST, LET – OG DYRT

En sandwich består som nævnt af et yder- og et inderlaminat med en kerne imellem. For laminatets vedkommende kan der vælges mellem forskellige typer glasfiber, kulfiber eller kevlarfibre, og som matrix (det ”lim” som binder fibrene sammen) for fibrene kan benyttes polyester, vinylester eller epoxy.

Vi har valgt kulfiber/epoxy – foruden at være det stærkeste og stiveste, har nye undersøgelser også vist at den kombination er den mest slagfaste. Det er også det dyreste materiale, men til gengæld er det lettere end de andre mulige valg.

Valget af kernemateriale stod mellem balsa-

Stort cockpit – men sidder man godt? Kan man nå linerne? Og hvad nu hvis båden krænger?

træ, pvc-skum og et materiale der hedder SAND-skum. Det sidste er et materiale, som er meget slagfast, og dets styrke placerer det blandt de bedste.

Båden bygges ret traditionelt ved at beklæde skabelonerne med kerne-materiale. Derefter lamineres ovenpå kernematerialet. Til sidst vender vi skroget og laminerer indvendigt.”

### FULDSKALA MODEL

Men inden de to designere og bådbyggere kom så langt, har de også været igennem en designfase, hvor man kan sige, at de gik fra computermodel til virkelighed. En del af designarbejdet er faktisk foregået i værkstedet:

”For at bedømme vinkler, placering af beslag, rorpindens vandring osv. byggede vi en fuldskala model af cockpit og sidedæk,” fortæller Hjørnet. ”Modellen blev bygget op af krydsfiner og lægter med det formål, at vi kunne bevæge os rundt i cockpittet og efterprøve siddestillinger, trækretninger i skoder og så videre.

### LEGE-SEJLADS

Dette arbejde er ikke uvæsentligt. På den måde ville det nemlig blive afsløret, om vi har tænkt og tegnet rigtigt, og om der skulle være fejl i vores 3D-computermodel. Men det er også leg! Vi har sejlet, gået over stag, bommet og efterprøvet de nødvendige manøvrer for at se, om vi kunne komme forbi, og om vi kunne sidde, når båden krængede osv.

Specielt fodlisten i bunden af cockpittet er vigtig for at gøre arbejdet muligt under alle forhold. Mens vi var i gang med det, blev vi begge overrasket over, hvor stort cockpittet egentlig bliver.”

### SOM EN SPIRAL

Men nu handler det altså om at bygge selve skroget. Og hvordan kan man så vide, om konstruktionen kan holde? ”Ja,” siger Hjørnet, ”for at beregne en båd som Ternen skal der foretages nøjagtigt de samme beregninger som for en større båd. At designe strukturen på en båd er som at bevæge sig i en spiral, hvor man gang på gang kommer forbi det samme punkt, men i et stadigt højere niveau. Dvs. man skal tegne, beregne og ud fra disse beregninger ændre og regne igen. Der er ingen direkte vej til et færdigt resultat.”



**Niels Hjørnet** er skibsingeniør og har arbejdet meget med kompositstruktur og beregninger til sejlbåde helt fra superyacht-størrelse og nedefter. Selv foretrækker han dog at sejle i små både, siger han – han kan godt lide kontakten med vandet og den direkte fornemmelse af båden.



**Lars Kristensen** er ikke professionelt beskæftiget i bådbranchen, men som erfaren sejler og selvbygger af den seneste generation Molich X meter er han lidenskabeligt optaget af sejlbåde og deres sejlegenskaber.