

BO LINDMARK

UTSPÄNDA STOCKBÅTAR.

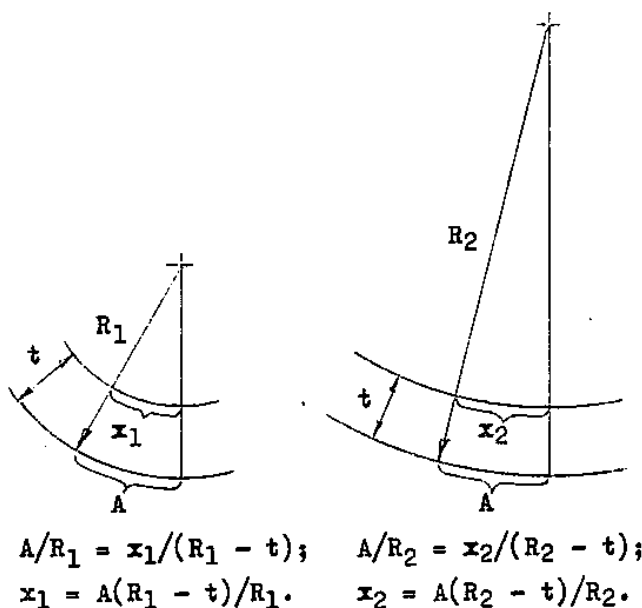
Med anledning av innehållet i några tidigare artiklar om förspända båtar har Ole Crumlin-Pedersen bl.a. kritiserat sättet att prova olika träslags töjningsförmåga eller plastisitet tvärs fiberriktningen, Medd/MAS 2 1987. Tyvärr var nog beskrivningen av provningsmetod med bakomliggande teori i Medd/MAS 1 1987 alltför kortfattad och otydlig för att ge en tillräckligt klar bild av provningsresultatet. Nedan görs ett nytt försök att åskådliggöra vad det är fråga om åtföljt av några kommentarer.

Allt friskt trävirke är mer eller mindre elastiskt, vilket innebär att t.ex. en böjbelastad balk fjädrar tillbaka till sin ursprungliga form när den avlastas (vid långtidsbelastning uppstår dock en liten kvarstående formförändring hos materialet, s.k. krypning, av ingen eller ringa vikt i detta fall). Ökar man böjbelastningen ytterligare uppstår så småningom en plastisk formförändring åtföljd av ett brott, som förlöper olika i huvudsak beroende på fiberriktningen i balken. Vid en vanlig träbjälke med fibrerna parallellt med längdaxeln och utan materialfel på den dragna sidan deformerar eller krossas först trycksidans yttre fibrer ögonblicket innan dragsidans slits av, eftersom nästan allt trävirke har en avsevärt lägre brotthållfasthet i fiberriktningen vid tryck än vid drag, t.ex. för furu  $\sqrt{t_B}/\sqrt{d_B} = 470/1140$ , björk  $430/1370$ , ek  $540/900$ , ask  $480/1650$  (medelvärden i  $\text{kp}/\text{cm}^2$  enligt Kollmann m.fl.). Detta förhållande utnyttjas vid varmförning eller basning av spant, möbler m.m., varvid cellstrukturen på den tryckta sidan genom uppvärmningen kan komprimeras en aning utan att krossas-förstöras och sedan behålla sin ändrade form och inre struktur. Efter behandlingen får dock virket en något sänkt hållfasthet jämfört med obehandlat virke.

Böjbelastar man ett trästycke med fibrerna vinkelrätt mot böjriktningen ända till brott såsom i det aktuella fallet med de uppslitsade stambylsorna, initieras däremot inte brottet från den tryckta sidan, utan från den dragna sidan, båtsektionens insida. Detta beror på att draghållfastheten är avsevärt lägre än tryckhållfastheten vid belastning tvärs fiberriktningen, t.ex. för furu  $\sqrt{d_B}/\sqrt{t_B} = 30/77$ , björk  $70/90$ , ek  $40/105$  (medelvärden i  $\text{kp}/\text{cm}^2$  enl. Kollmann m.fl.), således motsatsen vad som gäller längs fiberriktningen. Vid varmförning eller basning tvärs fi-

berriktningen är man därför helt beroende av virkets töjningsförmåga eller dragplastisitet i denna riktning vid en mer eller mindre förhöjd temperatur. Även om man vid ingående studier av litteratur i ämnet eventuellt kan få fram mer exakta värden på träets formförändringsförmåga tvärs fiberriktningen och tangentiellt mot årsringarna vid tryck resp. drag och vid förhöjd temperatur, bör det i detta fall räcka med det ganska säkra antagandet, att så gott som hela den plastiska deformationen sker på den dragna sidan, provbitarnas insida. Utvidgningsprovningen utgick från detta rimliga antagande. Det finns även andra användbara provmetoder som emellertid är kostsamma.

Vidstående figur föreställer en delsektion av en urholkad stock, dels före utvidgningen till vänster och dels utvidgad till höger. Ekvationerna under resp. figur anger måttet  $x$  före och efter utvidgningen. Skillnaden mellan dessa mått  $x_2 - x_1$  anger töjningen. Genom att sätta in aktuella mått i ekvationerna kan man räkna ut den verkliga töjningen t.ex. i procent av  $x_1$ . Re-



$$\begin{aligned} A/R_1 &= x_1/(R_1 - t); & A/R_2 &= x_2/(R_2 - t); \\ x_1 &= A(R_1 - t)/R_1. & x_2 &= A(R_2 - t)/R_2. \end{aligned}$$

sultatet bör bli ungefär lika vare sig det gäller en verklig, utvidgad stockbåt eller en mindre provbit. Någon inverkan på proven från provbitarnas avsågade kanter kunde inte iakttagas och är troligen inte heller att vänta, eftersom smärre ytojämnheter, hålkälar och kanter i trävirke inte anses propagera sprickor på samma sätt som i stål och vissa andra metaller.

De i Medd/MAS 1 87 beskrivna preliminära proven syftade endast till att undersöka olika träslags utvidgningsförmåga i förhållande till asp, det erkänt bästa virket för utvidgade stockbåtar i Nordeuropa. Förutom asp provades dock endast ekens yt- eller splintved p.g.a. avsaknad av annat träslag. Som framgick av artikeln visade provserien, fastän den var alltför kort för att ge några statistiskt säkra värden, med tillräcklig tydlighet aspverkets överlägsenhet gentemot ekverkets vid användning i ut-

spända stockbåtar. Denna överlägsenhet framträdde ännu mer vid provämne-  
nas långsamma uttorkning, då asphylsan vidgades spontant så att öppning-  
en med viss hjälp kunde ökas ända till 200mm utan sprickbildning. Ekhyls-  
san visade däremot inga tecken på spontan vidgning vid uttorkningen, men  
kunde ändå tvingas isär ytterligare 30mm till 90mm utan att spricka.  
Sätter man in de ungefärliga radierna och godstjockleken 8mm på dessa  
provbitar i föregående formler finner man att aspen töjts c 16% under  
det att ekén töjts c 6% på den dragna sidan.

En annan inte oväsentlig skillnad mellan de två träslagen kunde även  
iakttagas, nämligen att det utvidgade aspverket endast delvis tycktes å-  
tergå till ursprungsformen efter förnyad blötläggning och uttorkning i  
frihet, under det att ekhylsan återgick till ursprungsformen och till  
och med drogs ihop så mycket att öppningen minkade till 10mm. Detta kan  
tyda på att cellstrukturen i aspverket får en viss kvarstående föränd-  
ring vid utvidgningen, till skillnad mot ekverket som endast påverkas  
tillfälligt.

Crumlin-Pedersen sammanfattar sin kritik av provnings sättet i tre punk-  
ter. Hans första argument, att provbitarnas cellstruktur måste förmins-  
kas lika mycket som provbitarna är mindre än båtämnet för att proven  
skall bli rättvisande, förefaller dunkelt. Såvitt känt har en sådan prin-  
cip inte använts tidigare vid liknande hållfasthetsproblem eller över hu-  
vud taget när det gäller hållfasthetsfrågor. Skulle principen ha använts  
är alla upplysningar om detta givetvis av intresse. Har principen inte  
använts tidigare får man nog se argumentet som ett ganska "klurigt hug-  
skott", gripet ur luften och utan betydelse i detta sammanhang.

Det andra argumentet mot realismen i provmetoden tycks inte heller vara  
särskilt bärkraftig. Som visats tidigare i artikeln kan man ju få samma  
storlek på töjningen såväl hos ett tunnväggigt som hos ett mer tjockväg-  
gigt stockbåtsämne-provbit, om man utvidgar till den rätta radien. I bå-  
da fallen inträffar sannolikt brottet vid ungefär samma procentuella  
töjning. Provresultatet, i form av töjningsgrad vid brott, torde bli av  
samma storlek (givetvis med en viss spridning) för varje träslag oavsett  
provets storlek (längd, radie och väggtjocklek), dock under förutsätt-  
ning att förhållandet mellan väggtjocklek och radie är av någorlunda  
samma storleksordning som vid stockbåtarna.

Den tredje och sista invändningen mot provmetoden är att sprickrisken skulle vara större när man vidgar en utsågad, kort sektion av stockbåt-skalet än när man vidgar ett helt skal. För att inte krångla till problemet alltför mycket kan man begränsa resonemanget till mitskeppet (c  $1/3-2/4$  av båtl.), som ju utvidgas mest och får den största radien. Härvid kan två typfall urskiljas:

- ett där mitskeppet på det urholkade, ännu ej utspända båtämnet, har en rak bottenprofil och
- ett där bottenprofilen i utgångsläget är mer eller mindre krum.

I det första fallet, då man huggit ut båtämnet ur en rak stock så att det midskepps har formen av en uppslitsad, något konisk, rak cylinder, medför utvidgningen ingen nämvärd ändring av bottenprofilen, den förblir rak. Spänningsfördelningen i trävirket midskepps blir därför i princip likadan som vid de cylindriska provbitarna.

I det andra fallet, då båtämnet huggits ur en långkrokig stock eller genom tillyxning givits en krum bottenprofil, medför utvidgningen att krumheten ökar. Härvid uppstår det förutom böjspänningar tvärs fibrerna, även böjspänningar längs fibrerna i mitskeppet, spänningsfördelningen blir 2-axlig till skillnad mot den 1-axliga i det första fallet. Efter som en spänning i en annan riktning än den kritiska spänningen tvärs fibrerna alltid påverkar denna, torde spänningsförhållandena i detta fall vara ogynnsammare än vid provstyckena.

Resonemanget visar att risken för sprickbildning vid utvidgning av en avsågad mitskepps-sektion inte gärna kan anses vara större än vid motsvarande utvidgning av ett helt båtämne, motsatsen är mer sannolik, särskilt som kanteffekterna kan anses försumbara (vid ett av proven användes hetluft vid utvidgningen i stället för ånga, varvid 8mm-kanternas insidor råkade få några c 5mm långa sprickor som inte ledde till brott).

Av denna ganska ingående beskrivning av provningsförfarandet och av problemgenomgången bör det, på ett tydligare sätt än tidigare, framgå, att den använda provningsmetoden inte gärna kan anses ha så stora brister att den är direkt olämplig för sitt ändamål, nämligen att utröna de olika träslagens relativa formbarhet vinkelrätt mot fiberriktningen och tangentiellt mot årsringarna. Provmetoden är troligen även användbar för andra ändamål, t.ex. för att bestämma vid vilken böjspänning den plastiska töjningen börjar vid olika temperaturer och för olika träslag.

Skulle någon ändock anse att provmetoden har vissa brister, som gör den olämplig för sitt ändamål, kan man med fog invända att dessa brister rimligtvis borde ha en likvärdig inverkan på alla provade träslag. Det relativa värdet på formbarheten hos t.ex. Populus-arten asp visar ju, trots sådana eventuella brister, detta träslags stora överlägsenhet gentemot t. ex. ek, något som Crumlin-Pedersen inte gärna vill medge, men som ju borde ha ganska stor betydelse vid bedömningen av ek-båtarna från Slusegård. Det är svårt att finna något rimligt skäl till att nordborna skulle ha valt ett svårvidgat träslag när det fanns tillgång till lättvidgade. Crumlin-Pedersens hänvisning till sydamerikanska båtbyggares misslyckanden är intressant men kan vara irrelevant när det gäller Slusegård, eftersom träarterna inte är desamma i den tropiska delen av Sydamerika som i Nordeuropa. Där har det ju funnits tillgång till så "utvidgningsvänliga" träslag som olika Populusarter. Finns det träarter med motsvarande egenskaper i norra Sydamerika, eller hade slavättlingarna inget annat val än att använda det bästa möjliga lokala träslaget med motsvarande högre sprickrisk till sina traditionella (afrikanska?) båttyper?

När det gäller våra olika uppfattningar om den tidiga skandinaviska båtutvecklingen, finns det egentligen ingen anledning att överdriva motsättningarna och utesluta möjligheten att båda synsätten kan vara delvis riktiga. Efter det att artiklarna skrevs tycks det ju ha framkommit belägg som visar att man använde skinnklädda båtar i Nordeuropa (norra Västtyskland) under litisk tid (Medd/MAS 4 86) samtidigt som man även använde stockbåtar. Detta kan tyda på att nordborna även senare använde flera, helt skiljda, byggsätt för sina båtar, kanske beroende på olika behov, regionala skillnader, olika traditioner etc. Crumlin-Pedersen har själv, åtminstone tidigare, antytt denna möjlighet när det gäller bronsåldern och tidigare. Varför inte pröva denna möjlighet?

För närvarande finns det huvudsakligen tre, mer eller mindre väl genomarbetade, förslag eller hypoteser, som söker visa hur några av de ursprungliga båttyperna kan ha omvandlats till järnålderns bordlagda, klinkbyggda båtar. Det är rätt naturligt att företrädarna för de olika hypoteserna i första hand framhåller fördelarna med, eller styrkan hos, den egna hypotesen, under det att nackdelarna eller svagheten kanske inte framhålls på samma sätt, tonas ner eller förbises. I regel brukar dock de eventuella svagheterna så småningom plockas fram och diskuteras av någon annan, vanligtvis av en företrädare för en konkurrent-hypotes. En saklig kritik, varifrån den än kommer, är givetvis nyttig och önskvärd och bör vara välkommen, då den minskar risken för missuppfattningar och fel slutsatser.