

Forsøg med lindebast.

1. Formål.

Formålet med undersøgelsen er at belyse bastrebets egenskaber så som brudstyrke, elasticitet og udvidelse/sammentrækning ved vekslende fugtindhold.

2. Konklusion.

Bastrebets elasticitet og brudstyrke er bestemt, men resultaterne er behæftet med en ret stor usikkerhed.

Tovets længdeændringer for forskellige kombinationer af belastning og fugtoptagelse/afgivning er undersøgt. Disse forhold kan beskrives ved en simpel hypotese. Ideen i denne er, at den enkelte bastaves længde er konstant uafhængigt af dens fugtindhold. Men taverne udvider sig på tværs af denne retning efterhånden som de optager vand. Det sandsynliggøres, at dette forhold kan forklare de observerede forhold.

3. Egenskaber som bør undersøges.

Bastreb indgår som et vigtigt element i Hjortspringbådens konstruktion. Det er derfor vigtigt at kende de egenskaber, som er relevante i denne sammenhæng.

En størrelse, som det er naturligt at undersøge, er brudstyrken. Men lige så væsentligt er det at undersøge rebets elastiske egenskaber. For små belastninger kan man sandsynligvis regne med en lineær sammenhæng mellem kraft og forlængelse, men dette er næppe tilfældet, når kraften nærmer sig brudstyrken. Dertil kommer, at rebet også må forventes at få en permanent forlængelse, når det har været belastet med en given kraft. Ved anvendelse som sytov til sammenføjning af bordene vil der være en periodisk optagelse og afgivelse af vand, og dette vil i høj grad påvirke de beskrevne egenskaber.

En båd som Hjortspringbåden er en elastisk struktur, som deformeres hver gang den passerer en bølge. Som følge deraf vil syningerne få et stort antal ganske små bevægelser og vil således være udsat for mekanisk slid i tidens løb. Kendskab til denne påvirkning er derfor ønskelig.

Men basttovene er også udsat for andre nedbrydende påvirkninger. Når tovet er fugtigt er der mulighed for at mikroorganismer kan angribe det. Nedbrydning kan også foregå under påvirkning af ilt og sollys.

4. Parametre, som påvirker egenskaberne.

De egenskaber, som er omtalt i det forrige afsnit, afhænger af en række forhold, som skal beskrives i det følgende. Selve basten er et produkt, hvis kvalitet er påvirket af en række forhold så som vækstbetingelserne og alderen af det træ, som basten tages fra. Rødningsprocessen har givetvis også stor indflydelse. Der er også stor forskel på, hvor de enkelte bastlag har siddet i barken. Således bliver lagene grovere ud mod selve barklaget.

Ved spindeprocessen snos bastlagene sammen, og der er det afgørende, hvor hårdt spindingen udføres og hvor regelmæssigt resultatet er. Sidstnævnte forhold kan påvirkes i gunstig retning ved en passende fordeling af fine og grove bastlag under spindingen.

Endelig afhænger basttovets kvalitet af, hvor hårdt de enkelte kordeler snos sammen til det endelige tov.

5. Undersøgelse.

Som undersøgelsesobjekt er valgt et toslået tov af den type, som skal benyttes til syning af bordene. Diameteren er 4,5 - 5 mm, massetætheden 6,75g/m og stigningen er ca. 15 mm (højreslået). Der er udført målinger af tovets forlængelse ved forskellige belastninger og med henholdsvis tørt og vådt tov.

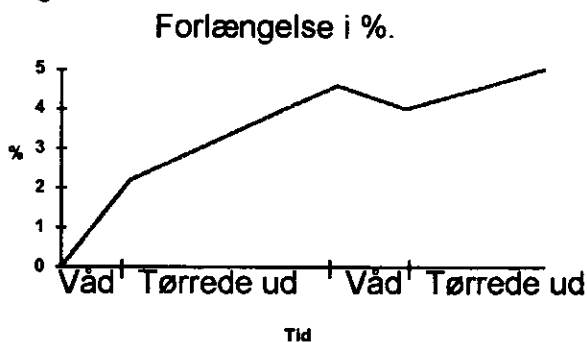
5.1. Forsøg med lille belastning.

Ved dette forsøg blev et tov med en længde på 2,1m hængt op i loftet og belastet med et 0,5kg lod. Vægten af dette lod er netop i stand til at holde tovet strakt uden at forlænge det nævneværdigt. Herefter blev tovet gjort vådt og længdeændringen blev målt. Resultatet var, at tovet trækker sig ca. 4% sammen. Ved en efterfølgende udtørring, stadig belastet med 0,5kg loddet, vendte det tilbage til sin oprindelige længde. Dette kunne gentages, og hver gang tovet tørrede, genvandt det sin oprindelige længde.

5.2 Forsøg med større belastning.

Ved dette forsøg blev tovet atter ophængt i loftet, men denne gang belastet med et 20£ lod. Mens det var belastet, blev det et par gange gjort fugtigt og fik i de mellemliggende perioder lov til at tørre ud. Resultatet er vist i fig. 1, hvor forlængelsen i % er afsat som funktion af tiden. Tidsintervallerne for udtørningsperioderne er dog afsat i en anden målestok, da der er tale om perioder på ca. 1 døgn.

Fig. 1.



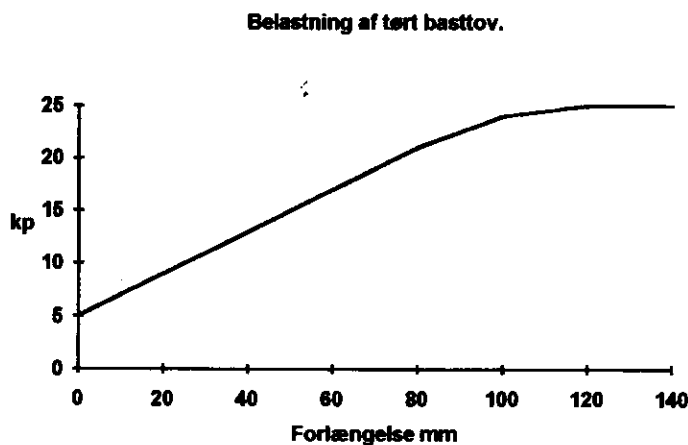
Man ser, at i den første korte periode, hvor tovet blev holdt tørt, strakte det sig ca. 0,25%. Efter at være blevet gjort vådt strakte det sig over 2%, og denne strækning fortsatte under udtørningsperioden, hvorefter det var blevet 4,6% længere. Ved den efterfølgende opfugtning trak det sig lidt sammen, for derpå atter at strække sig. Ved den sidste opfugtning og påfølgende udtørring viste det en sammentrækning og forlængelse, som minder om hvad der er konstateret under forsøget med den lille belastning. Men der er dog kun tale om meget mindre forkortning/forlængelse, når belastningen er stor.

Man kunne forestille sig, at forkortningen og den efterfølgende forlængelse efter mange på hinanden følgende opfugtninger og udtørninger bliver lige store, således at processen bliver reversibel. Dette er dog ikke undersøgt.

5.3 Belastningsforsøg med tørt tov.

Ved dette forsøg blev en længde på 10,4m strakt ved hjælp af en talje. Kraften blev målt med et dynamometer og forlængelsen målt. Belastningen blev øget indtil brud. Resultatet er vist i fig. 2. Elasticiteten af det undersøgte er kurvens hældning og er 0,05‰ /N (0,5‰ /kp). Brud indtraf ved en belastning på 250-300 N (25-30 kp). Denne værdi er dog vanskelig at aflæse med nogen større nøjagtighed.

Fig. 2.



En anden måde at angive brudlasten på er ved hjælp af den såkaldte brudlængde. Ved denne størrelse forstår man den længde af tovet, som ophængt lodret netop kan bære sin egen vægt. Ved en omregning finder man brudlængden til at ligge mellem 3800 og 4500 meter.

5.4. Længdeændring af en enkelt basttave ved fugtoptagelse.

En enkelt basttave blev udtaget og forsynet med to mærker med udmålt afstand. Efter at have ligget i vand i ca. 1 time var der ingen målbar længdeændring mellem mærkerne.

6. Vurdering af resultaterne.

Som omtalt må man forvente en stor spredning på tovet's egenskaber. For at få en bedre bestemmelse burde der udføres forsøg med flere forskellige tovtykker af samme type. Men også målemetoderne kan forbedres. Især er målingerne, som er beskrevet i afsnit 5.3 behæftet med stor usikkerhed. Brudstyrken er stærkt afhængig af et enkelt svagt sted på tovet. Også elasticiteten er påvirket af uregelmæssigheder i tovet's tykkelse, omend knap så meget som brudstyrken.

Ved målingen burde strækningen udføres med en skruebevægelse, som kan kontrolleres bedre end strækningen med en talje. For at få en bedre bestemmelse af brudlasten bør man benytte et dynamometer med en slæbeviser, som ikke følger med tilbage efter aflastningen.

Som omtalt ændrer den enkelte basttave ikke længde, når den optager vand. Men det må antages, at den udvider sig på tværs af denne retning på samme måde som træ, der bliver fugtigt.

Hver kordel ligger på en sådan måde i tovet, at dens akse danner en skruelinie. Når kordelens diameter vokser med fugtoptagelsen, må skruelinien's diameter vokse. Men da selve kordelens længde målt langs den krumme skruelinie ikke ændres, må tovet's længde aftage. Når det atter tørrer ud, vil længden vinde tilbage til den oprindelige værdi. Dette stemmer med observationerne for den lille belastning

Ved større belastning sker der det, at kordelerne trykkes ind i hinanden. Herved mindskes diameteren af skruelinien, og tovet forlænges. Ved den efterfølgende udtørring retter denne indtrykning sig ikke helt ud, og tovet har fået en blivende forlængelse. Men lidt af den tidligere omtalte virkning findes stadig, og dette forklarer forløbet af kurven i fig. 1.

Denne hypotese kan forklare de observerede forhold ved belastning i forbindelse med fugt-optagelse og afgivning. Men en egentlig bekræftelse af den vil kræve et betydeligt større antal målinger.



N. P. Fenger.

93.11.15.