

Brottegenskaper hos acetylerad björk

Examensarbetare: Gary Lai och Samuel Plöning

Av miljö- och hållbarhetsmässiga skäl finns idag ett ökat intresse att använda trä som byggnadsmaterial. Björk har historiskt sett inte används i lastbärande strukturer på grund av dålig beständighet och låg formstabilitet. Genom den kemiska modifieringsprocessen *acetylering*, kan båda dessa egenskaperna förbättras. För att kunna använda det modifierade träet i lastbärande strukturer måste man dock veta hur andra egenskaper, så som brottenergin, påverkas.

Det finns idag få studier om hur de brottmekaniska egenskaperna för björk påverkas av acetyleringsprocessen, och ett examensarbete på Lunds Tekniska Högskola har genomförts för att öka den kunskapen. Undersökning som har genomförts innehåller både en laborativ och en numerisk studie.

Acetylering är en kemisk modifieringsprocess med syfte att öka träets beständighet mot biologiska angrepp som exempelvis röta och att öka formstabilitet, så att fuktrörelser minskas. Kemiskt innebär denna process att fria hydroxylgrupper som finns i cellväggen reagerar med ättiksyraanhydrid. Den färdiga produkten, acetylerat trä, har en reducerad förmåga att ta upp externa vattenmolekyler eftersom träet redan är delvis mättat med acetylgrupper, vilket minskar fuktrörelserna.

Den laborativa studien genomfördes för att bestämma brottenergi, densitet och fuktkvot för både acetylerad och obehandlad björk. Brottenergin beskriver hur mycket energi som åtgår vid sprickbildning i materialet och är av betydelse för exempelvis bärförmågan för träförband.

Den metod som användes för att bestämma brottenergin kallas Nordtest-metoden. Provkroppen har en brottanvisning i underkant för att initiera en skarp sprickspets. Provkroppen belastas till brott genom en föreskriven nedböjning. Resultatet registreras och visas som en kurva med last mot nedböjning som vidare används för att bestämma brottenergin.

Examensarbete avslutat 2019: Fracture characteristics of acetylated birch - Rapport TVSM-5234.

Handledare Henrik Danielsson. Biträdande handledare: Karin Forsman.



Provuppställning för den laborativa studien.

I Nordtest-metoden föreskrivs en rektangulär brottanvisning i underkant av provkropparna. Då provkropparna med denna geometri påvisade instabila responser och därmed opålitliga värden på brottenergin, användes en triangulär brottanvisning istället. Detta genererade stabila responser.

Resultatet från den laborativa studien visade att medelvärdet för brottenergin var 55 % lägre för acetylerad björk jämfört med obehandlad björk. Samtidigt var medelvärdet på densiteten 12 % högre för den acetylerad björken. Fuktkvoten bestämdes till 3 % för acetylerad björk och 11 % för obehandlad björk.

Vidare gjordes en numerisk studie i finita elementprogrammet ABAQUS, med en beräkningsmodell av provuppställningen med resultatet från laborationen som ingångsvärde. När resultatet från den numeriska studien jämfördes med de laborativa resultaten underskattades brottenergin med 4.5% för den acetylerade björken och 3.7% för den obehandlade björken.