

Framtidens hållbara förpackning

En studie om mikromekaniska beteenden hos tunna pappersmaterial

Linus Bengtsson

Sammanfattning

Hur ser framtidens hållbara förpackning ut och vad är den tillverkad av?

Denna studie undersöker mikromekaniska beteenden hos tunna pappersmaterial och deras användningspotential i förpackningsapplikationer.

1 Inledning

För att förbättra hållbarhet och prestanda hos förpackningar är det viktigt att förstå de mekaniska egenskaperna hos de material de är tillverkade av. I jakten på miljövänligare förpackningsalternativ är mikromekniken hos tunna pappersmaterial särskilt intressant. Denna studie syftar till att undersöka hur mycket töjning och belastning, en viss papperskvalitet som används till pappersugrör tål och om fibrernas orientering i pappret påverkar dess mekaniska egenskaper. Målet är att gynna utvecklingen av framtida förpackningslösningar med hänsyn till miljön genom att förstå vilka egenskaper som är mest fördelaktiga.

2 Metod

En metodik utvecklades som inkluderade dragprovning i en vakuumkammare inuti ett svepelektronmikroskop (SEM).

Jag monterade prover av tunna pappersmaterial och genomförde deformationsförsök för att studera bland annat maximal dragstyrka (den maximala belastning pappret kan bära innan det går sönder), töjstyrka (hur mycket pappret kan sträckas utan att gå sönder) och brottsträckgräns (den maximala sträckning pappret kan uppnå innan det går sönder), se Figur a) och b). Under deformationen togs högupplösta bilder och videor samt mättes kraft-förskjutningsdata. I Figur c) visas en väldigt högupplöst och förstord SEM-bild av pappersprovet efter brott, vilket ger visuell information om sprickbildningen i materialet.

3 Resultat

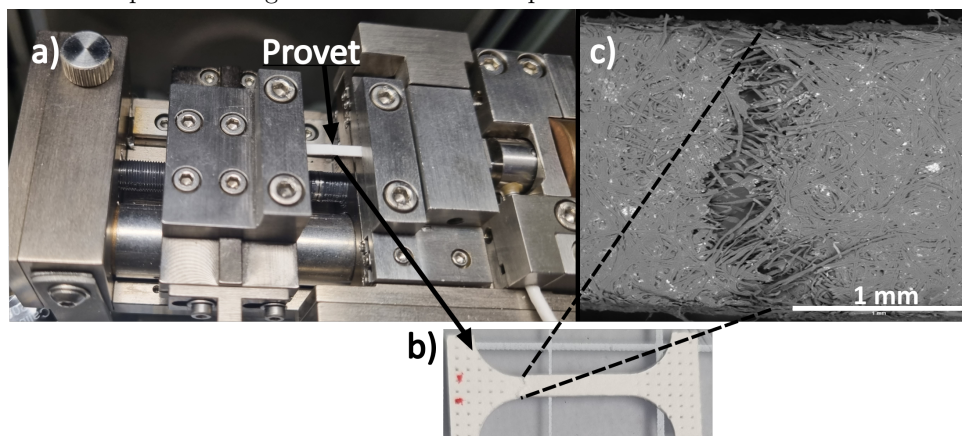
Studiens resultat visar att de mekaniska egenskaperna hos tunna pappersmaterial påverkas av faktorer som fiberorientering och fukthalt. Maximal dragstyrka, brottsträckgräns och töjbarhet varierar beroende på fibrernas orientering inom materialet. Dessutom påverkar en ökad pappersfukthalt inom intervallet 1 till 6% det mekaniska beteendet genom att minska maximal dragstyrka och öka formbarheten.

4 Diskussion

Genom denna studie kan vi få en bättre förståelse för hur pappersmaterial beter sig under deformation, vilket kan öka vår kunskap om deras användningspotential inom hållbara förpackningslösningar. Denna information kan användas för att verifiera simuleringsmodeller och förbättra materialens prestanda och hållbarhet, vilket bidrar till utvecklingen av förpackningslösningar med miljöhänsyn. Vidare forskning behövs för att undersöka andra parametrar som påverkar mikromekniken hos materialen och för att utveckla mer realistiska modeller.

5 Slutsats

Studien av mikromekaniska beteenden hos tunna pappersmaterial ger värdefull insikt i deras mekaniska egenskaper och potential för användning inom hållbara förpackningar. Genom att optimera materialens prestanda och utnyttja deras fördelaktiga egenskaper kan framtidens förpackningar bli mer miljövänliga och samtidigt uppfylla kraven på hållbarhet och prestanda.



Figur: a) Pappersprovet monterat i dragprovaren b) Förstoring av provet c) SEM-bild av provet efter brott