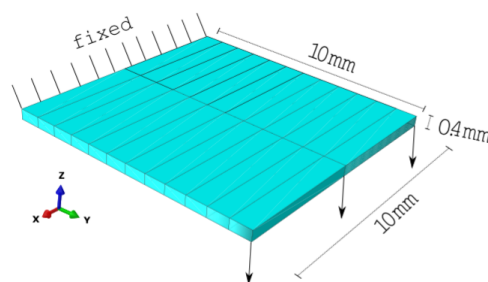


Modellering av Kartong för Snabb Simulering inom Förpackningsindustrin

Är du intresserad i virtuell simulering av praktiska applikationer? I denna uppsats studeras en metod som kan användas för snabb simulering av kartong-materialet. En potentiell applikation är formnings processen inom förpackningsindustrin.

Kartong används frekvent inom förpackningsindustrin. Ett exempel på detta är det globala företaget Tetra Pak. Om kartong kan beskrivas i en virtuell miljö, med bra noggrannhet, så kan kostnaden för produktutveckling minska drastiskt. Att ha en kvalitativ virtuell miljö, för grundläggande processer, kan även inspirera och driva innovation i ett företag. Medans vi alla är familjära med kartong-materialet från våra dagliga liv, så ska vi inte luras! Kartong är faktiskt väldigt svårt att beskriva rent matematiskt och avancerade modeller krävs för att fånga den inre komplexiteten i kartong. I denna uppsats studeras en komplex materialmodell för kartong i kombination med en speciell numerisk metod som kan används för att reducera beräkningstiden. Den numeriska metoden består av ett "speciellt element" i den så kallade "finita-elementmetoden", förkortning FEM. Styrkan med FEM metoden är att den kan användas för att lösa komplexa problem, bestående av fundamentala ekvationer, utan att vara begränsad till väldigt enkla geometrier. I FEM metoden delar man upp geometrin för det problem man vill lösa, exempelvis en kartong som utsätts för formning, i många små enkla delområden. Att beräkna ekvationerna för de små enkla delområdena är betydligt enklare än för hela geometrin. Dessa små (ett annat ord är Finita) enkla delområden kallas för "element" och därav namnet "finita-elementmetoden". Ekvationerna för samtliga element beräknas individuellt och assembleras sedan ihop till en lösning för det globala problemet. I denna uppsats studeras ett speciellt typ av element som är specialanpassat för tunna tredimensionella geometrier. Om detta elementet används så behöver man inte dela upp geometrin i lika många delområden, för att producera ett bra slutresultat, jämfört med vanliga element. Många formningsapplikationer med kartong inom förpackningsindustrin har denna typ av geometri där det speciella elementet presterar effektivt.



Figur 1: Krävs enbart ett fåtal speciella element för att producera en bra lösning.

Arbetet i denna uppsats visar potentialen i att kombinera det speciella elementet med en komplex materialmodell för kartong. Detta gjordes genom att rigoröst studera ett antal enkla problem och jämföra resultaten med precisa lösningar. Det speciella element implementerades även i det kommersiella mjukvaruprogrammet Abaqus och är redo att användas för mer komplexa simuleringar relaterat till formningsprocessen med kartong.