

## Resumé (Danish)

Videnskabsmænd og ingeniører har længe ledt efter et materiale med samme egenskaber som naturlige muskler. En kunstig pendant til naturlige muskler vil sandsynligvis kunne skabe nye løsninger indenfor aktiveringsteknologier. I søgningen efter en kunstig muskel, har EAP, elektro-aktive polymerer, i de sidste to årtier vundet stor indpas i forskningsmiljøer. EAP er et blødt polymer materiale, der kan ændre form ved elektrisk stimulering. DEAP, dielektrisk elektroaktive polymerer, er en underklasse til EAP familien som på grund af sin relativt store deformationskapacitet har været af særlig interesse i EAP forskningsmiljøer. Et anvendelsesområde, hvor DEAP sandsynligvis vil kunne få en betydelig indvirkning med henblik på indførelse af nye og effektive aktuatorer, er indenfor aktiv vibrationsstyring (AVS). I AVS, er en aktuator aktivt styret med henblik på at reducere vibrationer i en vibrerende struktur.

I dette projekt undersøges silikonebaserede DEAP aktuatorer fremstillet hos Danfoss PolyPower A/S med henblik på levedygtighed og potentiale ved anvendelse i AVS. Denne type DEAP er fremstillet med mikro-skala korrugeringsprofil og metalliske sølvelektroder, som resulterer i et polymer-metal komposit. Først undersøges materiale- og aktuator egenskaberne ved DEAP. Det viser sig, at DEAP kompositmaterialet udviser unikke mekaniske egenskaber, så som anisotropi og en stress-strain egenskab, der er afhængig af korrugeringsprofilen. Endvidere har DEAP aktuatorerne vist sig at være gennemgående ikke-lineære elektromekaniske enheder. DEAP aktuatorernes båndbredde viser sig at være stærkt afhængig af belastningsforhold.

Der udvikles også en matematisk model, der med rimelig nøjagtighed kan forudsige de elektromekaniske egenskaber ved DEAP aktuatorerne. Modellen er en kombination af tre delmodeller, der hver især forudsiger de elektriske, mekaniske og elektromekaniske koblingsegenskaber ved DEAP aktuatorer. Modellerne har vist sig at være i stand til at forudsige den elektromekaniske reaktion for DEAP aktuatorer af forskellig geometrisk størrelse og i forskellige belastningsforhold. Der udvikles og simuleres aktive vibrationsstyringsstrategier med DEAP modellerne. Styringsstrategierne implementeres efterfølgende i realtidsstyret hardware til eksperimenter. De tre styringsstrategier Adaptive Feedforward Control (AFC), Internal Model Control (IMC) og Proportional-Integral-Derivative Control (PID) er implementeret i dette arbejde. Endvidere undersøges DEAP aktuatorernes egenskab til at reducere vibrationer aktivt ved hjælp af den udviklede styringsstrategi. Det viser sig, at DEAP aktuatorer er i stand til at reducere både periodiske og tilfældige vibrationer. Der er opnået en vibrationsreduktion på over 21 dB. Der er også konstateret, at DEAP aktuatorer er bedst til vibrationsreduktion i lavfrekvensområder.